



Gemeinde
Steinach

Landkreis Straubing-Bogen

 **REGENSBURG**
energieagentur

KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG DER GEMEINDE STEINACH





Dieses Projekt wurde in Zusammenarbeit mit der Gemeinde Steinach und der Energieagentur Regensburg e.V. durchgeführt.

Auftraggeber Gemeinde Steinach
Am Sportzentrum 1
94377 Steinach
Ansprechpartnerin: Ursula Heller



Gemeinde
Steinach

Landkreis Straubing-Bogen

Auftragnehmer Energieagentur Regensburg e.V.
Rudolf-Vogt-Straße 18
93053 Regensburg
Ansprechpartner:in: Theresa Uhlemann, Florian Laumbacher



REGENSBURG
energieagentur

Förderung Titel des Vorhabens: KSI: Erstellung einer kommunalen
Wärmeplanung für die Gemeinde Steinach
Projektträger: Z-U-G GmbH
Förderkennzeichen: 67K28479
Laufzeit: 25.09.2025 – 31.03.2026
<https://www.klimaschutz.de/kommunalrichtlinie>

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz
und nukleare Sicherheit



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	19
1.1. Zielsetzung der kommunalen Wärmeplanung	20
1.2. Rechtlicher Rahmen und Fördergrundlagen (WPG, KRL, TA).....	20
2. Methodik und Datenquellen.....	21
2.1. Prozessablauf.....	21
2.2. Datenverarbeitung	22
2.3. Verwendete Datenquellen	23
3. Bestandsanalyse.....	24
3.1. Gebäudetypen und Siedlungsstruktur.....	24
3.2. Beheizungsstruktur von Wohn- und Nichtwohngebäuden.....	31
3.3. Wärme- und Kälteinfrastruktur (Gas- und Wärmenetze, Heizzentralen, Speicher).....	34
3.4. Endenergieverbrauch und Wärmebedarf.....	37
3.5. Treibhausgasbilanz	47
4. Potenzialanalyse.....	54
4.1. Einsparpotenziale.....	56
4.2. Lokale Potenziale erneuerbarer Energien	61
4.3. Einbindung nicht-lokaler Ressourcen	88
5. Entwicklungspfade und Zielszenarien.....	89
5.1. Entwicklung der Szenarien zur Zielerreichung.....	89
5.2. Bewertung und Auswahl des maßgeblichen Zielszenarios.....	90
5.3. Zielszenario: Klimaneutralität 2045.....	95
5.4. Zielsetzung THG-Minderung.....	101
5.5. Räumliche Ableitung und voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete.....	109
6. Fokusgebiete.....	113
6.1. Methodik zur Identifikation und Wirtschaftlichkeitsbewertung potenzieller Wärmenetzgebiete	113
6.2. Kriterien und Beschreibung der Fokusgebiete.....	119
6.3. Fokusgebiet 1.....	120
6.4. Fokusgebiet 2.....	129



6.5.	Fokusgebiet 3.....	138
6.6.	Fazit Fokusgebiete.....	147
6.7.	Handlungsempfehlung bei Nicht-Umsetzung.....	147
6.8.	Typischer Versorgungsfall Einfamilienhaus.....	149
7.	Strategie und Maßnahmen.....	153
7.1.	Zentraler Maßnahmenkatalog	153
7.2.	Auswahl und Priorisierung von Schlüsselmaßnahmen.....	156
7.3.	Umsetzungsstrategie und Zeitschiene	159
8.	Beteiligung der Akteure.....	160
8.1.	Überblick der Beteiligungsformate.....	160
8.2.	Bürgerschaft, private Eigentümer und Wohnungswirtschaft.....	161
8.3.	Relevante Verwaltungseinheiten.....	162
8.4.	Gewerbe, Handel, Industrie (GHD / Industrie).....	162
8.5.	Energieversorger (Wärme, Gas, Strom).....	162
8.6.	Öffentliche Einrichtungen und Institutionen.....	163
8.7.	Akteursbeteiligungen	163
9.	Verstetigungsstrategie.....	164
9.1.	Organisationsstruktur	164
9.2.	Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten.....	165
9.3.	Prozesse zur langfristigen Implementierung.....	165
9.4.	Ressourcenbedarf	166
10.	Controlling	167
10.1.	Controlling-Konzept	167
10.2.	Kennzahlen und Erfolgsindikatoren.....	168
10.3.	Evaluationssystematik.....	169
11.	Kommunikationsstrategie	170
11.1.	Zielsetzung der Kommunikationsstrategie	170
11.2.	Kommunikationskanäle und Formate.....	171
11.3.	Zielgruppen und Kommunikationsbedarfe.....	171
12.	Veröffentlichung.....	173
12.1.	Rechtlicher Rahmen der Veröffentlichung	173



12.2.	Dokumentationsumfang und Zugänglichkeit	173
12.3.	Hinweise zur barrierefreien Veröffentlichung.....	174
12.4.	Veröffentlichungskanäle	174
12.5.	Zeitpunkt und Verantwortlichkeit.....	174
13.	Anhang	176



Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Was kann die Kommunale Wärmeplanung leisten?	19
Abbildung 2: Methodisches Vorgehen kommunale Wärmeplanung	21
Abbildung 3: Grafik Gebäudeanzahl.....	25
Abbildung 4: Karte Gebäudenutzung Baublockbezogen.....	26
Abbildung 5: Grafik Nutzfläche	27
Abbildung 6: Aufbau GEG.....	28
Abbildung 7: Grafik Verteilung Baualtersklassen.....	28
Abbildung 8: Karte Baualtersklassen	29
Abbildung 9: Karte Geschossflächenzahl bezogen auf Baublöcke.....	30
Abbildung 10: Heizungsanlagenzahl.....	31
Abbildung 11: Karte Energieträger Baublockbezogen.....	32
Abbildung 12: Interesse Wärmenetzanschluss.....	33
Abbildung 13: Wärmeerzeuger und Heizzentralen.....	35
Abbildung 14: Karte Gasverteilnetz	36
Abbildung 15: Grafik Endenergie je Energieträger	38
Abbildung 16: Grafik Nutzenergie je Energieträger	39
Abbildung 17: Grafik Nutzenergie Wohngebäude.....	40
Abbildung 18: Grafik Nutzenergie GHD.....	40
Abbildung 19: Grafik Nutzenergie Industrie	41
Abbildung 20: Grafik Nutzenergie kommunale Liegenschaften	41
Abbildung 21: Karte Heizlast Baublockbezogen.....	43
Abbildung 22: Karte Wärmedichte Baublockbezogen.....	44
Abbildung 23: Karte Wärmeliniendichte	46
Abbildung 24: Grafik Treibhausgasemissionen je Energieträger.....	50
Abbildung 25: Grafik THG - Emissionen Wohngebäude.....	51
Abbildung 26: Grafik THG - Emissionen GHD.....	52
Abbildung 27: Grafik THG - Emissionen Industrie.....	52
Abbildung 28: Grafik THG - Emissionen kommunale Liegenschaften#.....	53
Abbildung 29: Potenzialbegriffe	54
Abbildung 30: Grafik Einsparpotenzial Wärmebedarf je Sektor	60
Abbildung 31: Karte Potenzial Luft-Wasser-Wärmepumpen.....	63
Abbildung 32: Karte Potenzial Grundwasser-Wärmepumpen	64
Abbildung 33: Karte Potenzial Erdwärmesonden.....	66
Abbildung 34: Karte Potenzial Erdwärmekollektoren.....	67
Abbildung 35: Grafik Potenzial oberflächennahe Geothermie	68
Abbildung 36: Grafik Potenzial Biomasse	71
Abbildung 37: Karte Potenzial Windenergie	72
Abbildung 38: Karte Potenzial Freiflächen - Photovoltaik.....	75
Abbildung 39: PV Freiflächen Bestand und Planung.....	76



Abbildung 40: Grafik Potenzial Photovoltaik.....	76
Abbildung 41: Grafik Potenzial Solarthermie.....	79
Abbildung 42: Abwassernetz und Kläranlage.....	80
Abbildung 43: Grafik Übersicht Potenzialanalyse.....	83
Abbildung 44: Monatsverlauf Wärmeerzeugung Übersicht.....	86
Abbildung 45: Monatsverlauf Wärmeerzeugung PV.....	87
Abbildung 46: Grafik Nutzenergie je Szenario.....	91
Abbildung 47: Grafik Nutzenergie je Sektor und Szenario.....	92
Abbildung 48: Grafik THG-Emissionen je Szenario.....	93
Abbildung 49: Grafik Nutzenergie je Stützjahr.....	96
Abbildung 50: Grafik Nutzenergie je Sektor und Stützjahr.....	97
Abbildung 51: Grafik Endenergie je Stützjahr.....	98
Abbildung 52: Grafik Anteile leitungsgebundener Wärme in den Stützjahren.....	99
Abbildung 53: Grafik Ausbau der leitungsgebundenen Wärmeversorgung in den Stützjahren.....	100
Abbildung 54: Grafik Anteile Endenergie nach Energieträger an der leitungsgebundenen Wärmeversorgung in den Stützjahren.....	101
Abbildung 55: Grafik THG-Emission je Energieträger je Stützjahr.....	102
Abbildung 56: Grafik Reduktionspfad.....	103
Abbildung 57: Kosten und Anzahl von benötigten Heizungstauschen für Klimaneutralität 2045.....	106
Abbildung 58: Kostenprognose Szenario „Klimaneutral 2045“.....	107
Abbildung 59: Karte Energieträgerverteilung im Szenario „Klimaneutralität 2045“.....	108
Abbildung 60: Karte Wärmenetzeignung.....	110
Abbildung 61: Karte Gebietseinteilung und Identifizierung der Fokusgebiete.....	111
Abbildung 62: Karte Wärmenetzgebiete.....	117
Abbildung 63: Annahmen zur VDI 2067.....	118
Abbildung 64: Karte Fokusgebiet 1 Übersicht.....	120
Abbildung 65: Karte Fokusgebiet 1 Detail.....	121
Abbildung 66: Jahresdauerlinie Fokusgebiet 1, Variante 1.....	125
Abbildung 67: Jahresdauerlinie Fokusgebiet 1, Variante 2.....	125
Abbildung 68: Grafik Annuität der Kosten Fokusgebiet 1.....	126
Abbildung 69: Wärmepreis Fokusgebiet 1.....	127
Abbildung 70: Karte Fokusgebiet 2 Übersicht.....	129
Abbildung 71: Karte Fokusgebiet 2 Detail.....	130
Abbildung 72: Jahresdauerlinie Fokusgebiet 2, Variante 1.....	134
Abbildung 73: Jahresdauerlinie Fokusgebiet 2, Variante 2.....	134
Abbildung 74: Grafik Annuitäten der Kosten Fokusgebiet 2.....	135
Abbildung 75: Grafik Wärmepreis Fokusgebiet 2.....	136
Abbildung 76: Karte Fokusgebiet 3 Übersicht.....	138
Abbildung 77: Karte Fokusgebiet 3 Detail.....	139



Abbildung 78: Jahresdauerlinie Fokusgebiet 3, Variante 1.....	143
Abbildung 79: Jahresdauerlinie Fokusgebiet 3, Variante 2.....	143
Abbildung 80: Grafik Annuitäten der Kosten Fokusgebiet 3.....	144
Abbildung 81: Grafik Wärmepreis Fokusgebiet 3	145
Abbildung 82: Grafik mittlere Wärmegestehungskosten EFH.....	152
Abbildung 83: Akteursbeteiligung am 21.01.2026 in der Turnhalle der Gemeinde Steinach	163
Abbildung 84: Akteursbeteiligung am 19.02.2026 im Sitzungssaal der Gemeinde Steinach	164
Abbildung 85: Controlling- und Monitoringprozess der kommunalen Wärmeplanung..	168



Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Datenquellen zur Bestandsanalyse.....	23
Tabelle 2: Einteilung der Energieträger (fossil/erneuerbar).....	31
Tabelle 3: Endenergieverbrauch je Sektor.....	37
Tabelle 4: Spezifischer Energieverbrauch pro m ²	42
Tabelle 5: Wirkungsgrade und CO ₂ -Emissionsfaktoren je Heizsystem	48
Tabelle 6 THG-Emissionen nach Sektor und Energieträger.....	49
Tabelle 7: Einsparpotenzial Raumwärme.....	57
Tabelle 8: Typische Einsparbereiche (konservativ).....	59
Tabelle 9: Warmwasserbedarf und Einsparpotenzial.....	59
Tabelle 10: Gesamteinsparpotenzial je Sektor	61
Tabelle 11: Potenzialquellen Biomasse	69
Tabelle 12: Potenzialquellen Biomasse.....	70
Tabelle 13: Übersicht Wasserkraftwerke.....	81
Tabelle 14: Szenarienvergleich - Zielparameter.....	90
Tabelle 15: Beispielhafter Wärmevollkostenvergleich.....	94
Tabelle 16: Szenarienvergleich - Bewertungsmatrix.....	95
Tabelle 17: THG-Zielwerte	102
Tabelle 18: Übersicht Zielwerte THG - Emissionen je Sektor.....	104
Tabelle 19: Quartierstypen und empfohlene Versorgungslösung	109
Tabelle 20: Szenarien Sensitivitätsanalyse.....	115
Tabelle 21: Übersicht Fokusgebiete	119
Tabelle 22: Steckbrief Fokusgebiet 1	122
Tabelle 23: Techniktafel Wärmeerzeuger Fokusgebiet 1	124
Tabelle 24: Scoring Fokusgebiet 1.....	128
Tabelle 25: Steckbrief Fokusgebiet 2.....	131
Tabelle 26: Techniktafel Wärmeerzeuger Fokusgebiet 2.....	133
Tabelle 27: Scoring Fokusgebiet 2	137
Tabelle 28: Steckbrief Fokusgebiet 3.....	140
Tabelle 29: Techniktafel Wärmeerzeuger Fokusgebiet 2.....	142
Tabelle 30: Scoring Fokusgebiet 3.....	146
Tabelle 31: Handlungsfelder der Maßnahmen.....	148
Tabelle 32: Randbedingungen typischer Versorgungsfall.....	150
Tabelle 33: Investitionskosten und Förderung.....	150
Tabelle 34: mittlere Energiekosten im Betrachtungszeitraum.....	151
Tabelle 35: mittlere jährliche Kosten für Energie und Instandhaltung.....	151
Tabelle 36: Schlüsselmaßnahmen für die Gemeinde Steinach	157
Tabelle 37: Phasenmatrix - Umsetzungsplan	159
Tabelle 38: Übersicht Beteiligungsformate und begleitende Maßnahmen.....	161



Tabelle 39: Flankierende Zuständigkeiten beteiligter kommunaler Einheiten und Akteure	165
Tabelle 40: Empfohlene Verstetigungsinstrumente.....	166
Tabelle 41: Kennzahlen und Indikatoren im Controlling	169
Tabelle 42: Evaluationselement im Controlling.....	169
Tabelle 43: Kommunikationskanäle	171
Tabelle 44: Zielgruppen Kommunikationsstrategie.....	172
Tabelle 45: Potenzielle Veröffentlichungskanäle.....	174



Zusammenfassung

Die kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Steinach zeigt deutlich, dass die bestehende Wärmeversorgung stark von einer überalterten Gebäudesubstanz und einer hohen Abhängigkeit von fossilen Energieträgern geprägt ist. Rund 57% der Gebäude wurden vor 1978 errichtet, mehr als 73 % vor 1995. Damit weist Steinach im bundesweiten Vergleich einen besonders hohen Anteil energetisch sanierungsbedürftiger Gebäude auf. Der Gebäudebestand wird überwiegend von Wohngebäuden bestimmt, während Industrie sowie Gewerbe-, Handels- und Dienstleistungsgebäude zwar zahlenmäßig geringer vertreten sind, jedoch einen erheblichen Anteil am gesamten Wärmeverbrauch aufweisen. Räumlich zeigt sich eine heterogene Siedlungsstruktur mit locker bebauten Ein- und Zweifamilienhausgebieten in den Randlagen.

Die bestehende Heizungsstruktur ist überwiegend fossil. Heizöl stellt mit rund 49 % den dominierenden Energieträger dar, gefolgt von Erdgas mit etwa 24 %. Insgesamt entfallen damit rund 73 % aller Heizungsanlagen auf fossile Systeme. Erneuerbare Heizsysteme und Fernwärme spielen bislang nur eine untergeordnete Rolle. Das durchschnittliche Alter der Heizungsanlagen liegt bei über 23 Jahren, was auf einen hohen kurzfristigen Erneuerungsbedarf hinweist, unabhängig von klimapolitischen Zielsetzungen. Die leitungsgebundene Wärmeversorgung ist derzeit nicht vorhanden. Demgegenüber ist das Erdgasnetz nahezu flächendeckend ausgebaut und stellt aktuell die zentrale Versorgungsinfrastruktur dar.

Der jährliche Endenergieverbrauch für Wärme beträgt in Steinach rund 48 GWh. Den größten Anteil tragen Wohngebäude, gefolgt von Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie. Trotz der alten Gebäudesubstanz liegen die spezifischen Energieverbräuche pro Quadratmeter unter den bundesweiten Vergleichswerten, was auf bereits realisierte Effizienzgewinne hinweist. Aufgrund der hohen absoluten Verbrauchsmengen bestehen jedoch weiterhin erhebliche Einspar- und Umstellungspotenziale. Die räumliche Analyse zeigt eine stark ungleichmäßige Verteilung von Heizlasten und Wärmedichten. Während in den Randlagen überwiegend niedrige bis mittlere Wärmedichten auftreten und damit dezentrale Versorgungslösungen naheliegen, weisen die beiden Gewerbegebiete ausgeprägte Wärme-Hotspots auf. Diese Bereiche sind durch hohe Bebauungsdichten, hohen Wärmebedarf und einen hohen Anteil nicht wohnwirtschaftlicher Nutzungen gekennzeichnet und stellen zentrale Ansatzpunkte für quartiersbezogene oder netzgebundene Versorgungslösungen dar.

Die Potenzialanalyse quantifiziert die technisch und wirtschaftlich nutzbaren Einspar- und Erzeugungspotenziale. Das jährliche Energieeinsparpotenzial beläuft sich auf rund 7,3 GWh und resultiert überwiegend aus energetischen Sanierungen im Gebäudebestand. Den größten Anteil tragen Ein- und Mehrfamilienhäuser, gefolgt von Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie. Prozesswärme konnte mangels belastbarer Daten nicht berücksichtigt werden. Bei den erneuerbaren Wärmequellen zeigt sich ein breites



Spektrum technischer Potenziale. Umweltwärme ist gemeindeweit für den Einsatz von Luft-Wasser-Wärmepumpen geeignet, während Grundwasser-Wärmepumpen nur lokal infrage kommen. Für die thermische Nutzung der oberflächennahen Geothermie wurden sehr hohe theoretische Potenziale ausgewiesen, diese wurden jedoch nicht weiter in wirtschaftliche oder realisierbare Potenziale überführt. Biomasse weist rechnerisch ein hohes Gesamtpotenzial auf, insbesondere im Bereich Biogas, ohne Aussagen zur tatsächlichen Verfügbarkeit zu treffen. Ergänzend bestehen interessante Photovoltaik-Potenziale auf Dach- und Freiflächen, die als Grundlage für strombasierte Wärmeerzeugung dienen. Solarthermie und Abwärme leisten einen ergänzenden, aber mengenmäßig begrenzten Beitrag. Insgesamt bilden diese Potenziale die fachliche Grundlage für die Entwicklung der Zielszenarien, ohne in diesem Kapitel eine Bewertung oder Priorisierung vorzunehmen.

Als maßgebliches Zielszenario wird die vollständige Klimaneutralität des Wärmesektors bis zum Jahr 2045 zugrunde gelegt. Dieses Szenario kombiniert eine deutliche Reduktion des Wärmebedarfs durch Effizienzmaßnahmen mit dem schrittweisen Ersatz fossiler Energieträger durch erneuerbare Wärmequellen. Der Endenergiebedarf für Wärme sinkt dabei von heute rund 48 GWh pro Jahr auf etwa 16 GWh im Jahr 2045. Parallel steigt der Anteil erneuerbarer Energien auf über 95 %, während Öl und Erdgas vollständig aus der Wärmeversorgung verdrängt werden. Die Wärmepumpe entwickelt sich zur zentralen Versorgungstechnologie, ergänzt durch Biomasse in begrenztem Umfang. Leitungsgesbundene Wärme wird gezielt und moderat ausgebaut, der Anteil von Wärmenetzen steigt von heute rund 0% auf maximal 6% im Zieljahr. Die Treibhausgasemissionen gehen entlang des Zielpfads kontinuierlich zurück und erreichen 2045 netto null. Der größte Reduktionsbedarf entfällt auf den Wohngebäudesektor.

Zur Umsetzung dieses Zielpfads ist ein nahezu vollständiger Austausch der heute noch fossil betriebenen Heizsysteme erforderlich. Daraus ergibt sich ein kumulierter Investitionsbedarf von rund 34 Millionen Euro bis 2045, was einem durchschnittlichen jährlichen Investitionsvolumen von etwa 1,7 Millionen Euro entspricht. Umgelegt auf die betroffenen Haushalte ergibt sich ein orientierender Investitionswert von rund 35.000 Euro. Räumlich wird das Gemeindegebiet in dezentrale Versorgungsräume, potenzielle Wärmenetzgebiete und Fokusgebiete unterteilt. Der überwiegende Teil der Gemeinde Steinach wird langfristig dezentral versorgt, insbesondere über Wärmepumpen in Einzelgebäuden, während Wärmenetze auf verdichtete Bereiche mit hoher Wärmedichte konzentriert werden.

Die Fokusgebiete bilden den räumlichen Kern der kurzfristigen Umsetzung der Wärmewende. Sie wurden anhand energetischer, wirtschaftlicher und struktureller Kriterien identifiziert und stellen prioritäre Räume mit besonders hoher Wirkung bei der Treibhausgaseminderung dar. Auf dieser Grundlage wurden drei Fokusgebiete definiert. Alle drei weisen einen hohen Anteil fossiler Heizsysteme, relevante Wärmelasten und geeignete Siedlungsstrukturen auf. Die geplanten Versorgungskonzepte basieren auf Biomasse



als Grundlast und Biogas für die Spitzenlast. Die Fokusgebiete unterscheiden sich hinsichtlich Größe, Wärmemenge, Wirtschaftlichkeit und CO₂-Minderungspotenzial, erreichen jedoch insgesamt eine hohe bis sehr hohe Priorität. Sie eignen sich damit als Piloträume für weiterführende Machbarkeitsstudien, Quartierskonzepte und Förderanträge. Alle übrigen Siedlungsbereiche werden als dezentrale Versorgungsräume eingeordnet, in denen einzelgebäudebezogene Lösungen langfristig im Vordergrund stehen.

Insgesamt zeichnet die kommunale Wärmeplanung für Steinach einen klaren, räumlich differenzierten Entwicklungspfad hin zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung bis 2045. Sie macht deutlich, wo Effizienzmaßnahmen, dezentrale Lösungen und Wärmenetze jeweils ihre größte Wirkung entfalten und schafft damit eine belastbare Grundlage für die weitere Maßnahmenplanung, Priorisierung und Umsetzung.



Abkürzungsverzeichnis

AGFW	Arbeitsgemeinschaft Fernwärme
ALKIS	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BBSR	Bundesinstitut für Bau-, Stadt-, und Raumforschung
BDEW	Bundesverband für Energie- und Wasserwirtschaft e.V.
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BEW	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze
BHKW	Blockheizkraftwerk
BISKO	Bilanzierungssystematik kommunal
BMWE	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
CAPEX	Investitionsausgaben
CO ₂ e	Kohlenstoffdioxid-Äquivalente
DVGW	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches
DWD	Deutscher Wetterdienst
EE	Erneuerbare Energien
EEW	Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft
EFH	Einfamilienhaus
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GEMIS	Globales Emissions-Modell integrierter Systeme
GFZ	Geschossflächenzahl
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
GIS	Geoinformationssystem
GWh	Gigawattstunde
IWU	Institut für Wohnen und Umwelt
JAZ	Jahresarbeitszahl
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KLAR	Kommunalrichtlinie
KSG	Klimaschutzgesetz
kWh	Kilowattstunde
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWKK	Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung
KWP	Kommunale Wärmeplanung
LfU	Bayerisches Landesamt für Umwelt
LoD2	Gebäudemodelle des Level of Detail 2
MFH	Mehrfamilienhaus
MWh	Megawattstunde
NKI	Nationale Klimaschutzinitiative
NWG	Nichtwohngebäude
OPEX	Betriebskosten
TA	Technischer Annex
THG	Treibhausgas
UBA	Umweltbundesamt
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WP	Wärmepumpe



WPG

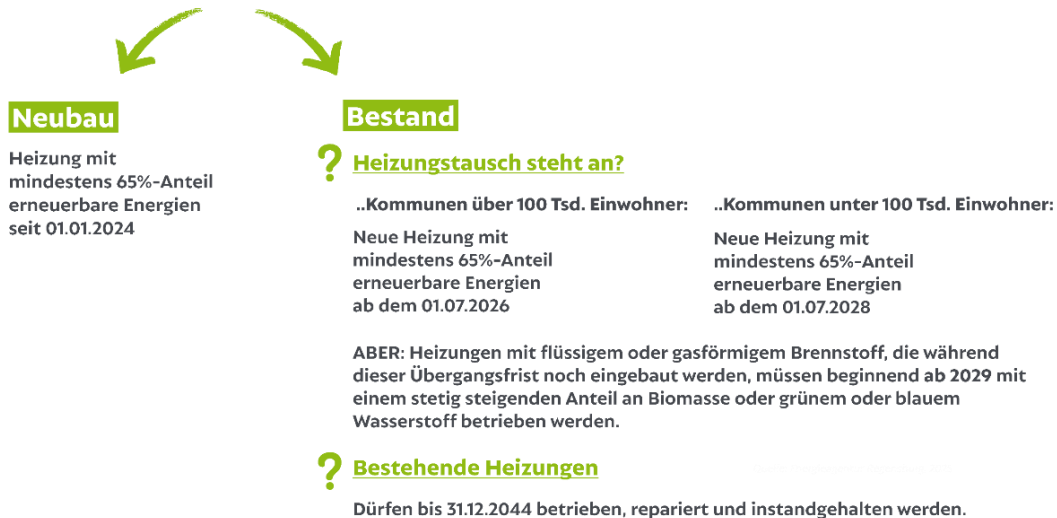
Wärmeplanungsgesetz



Übersichtsblatt Bürger

Gemäß dem Klimaschutzgesetz muss 2045 die sogenannte Nettotreibhausgasneutralität erreicht werden. Somit dürfen keine weiteren THG Emissionen mehr ausgestoßen werden. Um dieses Ziel zu erreichen, gibt es im Gebäudesektor das Gebäudeenergiegesetz und das Wärmeplanungsgesetz

Gebäudeenergiegesetz (GEG)



Wärmeplanungsgesetz (WPG)

schreibt die Erstellung einer kommunale Wärmeplanung (KWP) für Kommunen vor
= Strategisches Konzept für Kommunen

zeigt hypothetische Möglichkeit, eine Kommune mit erneuerbaren Energien zu versorgen.
Es werden Wärmenetzgebiete und Einzelversorgungen geprüft.

Was bedeutet die KWP für die Regeln im GEG?

Wenn eine Kommune in Folge eines Wärmeplans beschließt, in einem Gebiet ein neues Wärmenetz zu bauen oder ein bestehendes zu erweitern, dann gilt beim Heizungstausch die 65 %-erneuerbare Energien Regel schon einen Monat nach dieser veröffentlichten Entscheidung. Es gibt dann also keine Übergangsfrist mehr, in der noch eine neue Heizung auf Basis reiner fossiler Energieträger eingebaut werden darf.

Welche Heizungssysteme kommen für eine dezentrale Versorgung in Frage?

- Wärmepumpe
- Pellet
- Hackschnitzel
- Solarthermie

Erfahren Sie mehr unter [Energieagentur Regensburg](#)

Aufbau des Berichts

Der vorliegende Bericht ist gemäß den Anforderungen des Wärmeplanungsgesetzes in einer systematischen Struktur gegliedert, die den gesamten Planungsprozess – von der Analyse des Ist-Zustands bis hin zur Definition konkreter Maßnahmen und deren Verste-tigung – abbildet.

Die einzelnen, nachfolgenden Kapitel dienen folgenden Funktionen:

- **Kapitel 1 – Einleitung:** Einführung in die KWP sowie Erläuterungen zum Aufbau des Berichts. Rechtlicher Hintergrund KWP
- **Kapitel 2 – Methodik und Datenquellen:** Erläuterung der methodischen Ansätze sowie Auflistung der Datenquellen, die zur Auswertung benutzt wurden
- **Kapitel 3 – Bestandsanalyse:** Detaillierte Erhebung und Darstellung der beste-henden Gebäude-, Versorgungs- und Energieinfrastruktur sowie der aktuellen Treibhausgasbilanz. Die Datenbasis wird auf räumlicher Ebene ausgewertet und visualisiert.
- **Kapitel 4 – Potenzialanalyse:** Identifikation technischer und wirtschaftlicher Po-tenziale zur Effizienzsteigerung und Nutzung erneuerbarer Energien in der Kom-mune.
- **Kapitel 5: – Entwicklungspfade und Zielszenarien:** Zielsetzung der Treibhaus-gasreduktion und Entwicklung verschiedener Szenarien zur Zielerreichung unter der Bewertung ökologischer sowie ökonomischer Auswirkungen.
- **Kapitel 6 – Fokusgebiete:** Auswahl besonders geeigneter Teilräume für initiale Umsetzungsmaßnahmen mit konkreter räumlicher Verortung.
- **Kapitel 7 – Strategie- und Maßnahmenkatalog:** Ableitung eines integrativen Maßnahmenbündels zur schrittweisen Dekarbonisierung der Wärmeversorgung, inkl. Priorisierung, Zeitplanung und Umsetzungsschritten.
- **Kapitel 8 – Beteiligung der Akteure:** Dokumentation der eingebundenen Ak-teursgruppen sowie deren jeweilige Rollen im Planungs- und Umsetzungspro-zess.
- **Kapitel 9 – Verstetigungsstrategie:** Konzeption institutioneller und organisato-rischer Strukturen zur langfristigen Sicherung der Umsetzungserfolge.
- **Kapitel 10 – Controlling-Konzept:** Entwicklung eines zielbasierten Monitoring-systems zur Überprüfung des Fortschritts in Bezug auf die THG-Minderungsziele.
- **Kapitel 11 – Kommunikationsstrategie:** Darstellung der adressatengerechten Öffentlichkeitsbeteiligung und der eingesetzten Rückkopplungsmechanismen.



- **Kapitel 12 – Veröffentlichung:** Darstellung der rechtssicheren Veröffentlichung und Fristeinhaltung gemäß §5 Abs.2 WPG.
- **Kapitel 13 – Anhang:** enthält Maßnahmenkatalog, kartographische Darstellung der Analysen und Ergebnisse.

1. Einleitung

Die vorliegende kommunale Wärmeplanung (KWP) für die Gemeinde Steinach bildet die Grundlage für eine vorausschauende, strukturierte und datengestützte Transformation des lokalen Wärmesektors hin zu einer treibhausgasneutralen, versorgungssicheren und wirtschaftlich tragfähigen Wärmeversorgung. Im Rahmen dieses Berichts soll untersucht werden, ob Potenzial für eine zentrale Wärmeversorgung vorhanden ist und gegebenenfalls eine Basis für weiterführende Planungen geschaffen werden. Dabei soll in der KWP ein erstes Bild über die Ausgangssituation der Kommune gezeichnet und potenzielle Transformationspfade hin zu einer erneuerbaren Wärmeversorgung aufgezeigt werden.

Gemäß dem Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen:

„Ziel der Wärmeplanung ist es, auf lokaler Ebene realistische und wirtschaftliche Transformationspfade zur treibhausgasneutralen Wärmeversorgung zu entwickeln und anschließend mit den Akteuren vor Ort gemeinsam umzusetzen. Die Wärmeplanung soll die Frage beantworten, welche Wärmeversorgungsoption in einem bestimmten Gebiet oder Teilgebiet besonders geeignet ist.“

Die kommunale Wärmeplanung dient dabei als strategische Orientierung und bildet den Ausgangspunkt für potenzielle, nachgelagerte Detailplanungen. Sie stellt keine Garantie für eine tatsächliche Realisierung der identifizierten Maßnahmen oder Versorgungsoptionen dar und legt keinen verbindlichen Zeitpunkt für deren Umsetzung fest. Entsprechend dem WPG ist die Wärmeplanung nicht rechtlich bindend – weder für Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer noch für die Kommune. Insbesondere ergibt sich aus der Wärmeplanung kein Anschlussanspruch oder -zwang an ein Wärmenetz oder eine bestimmte Versorgungsform (vgl. Abbildung 1).

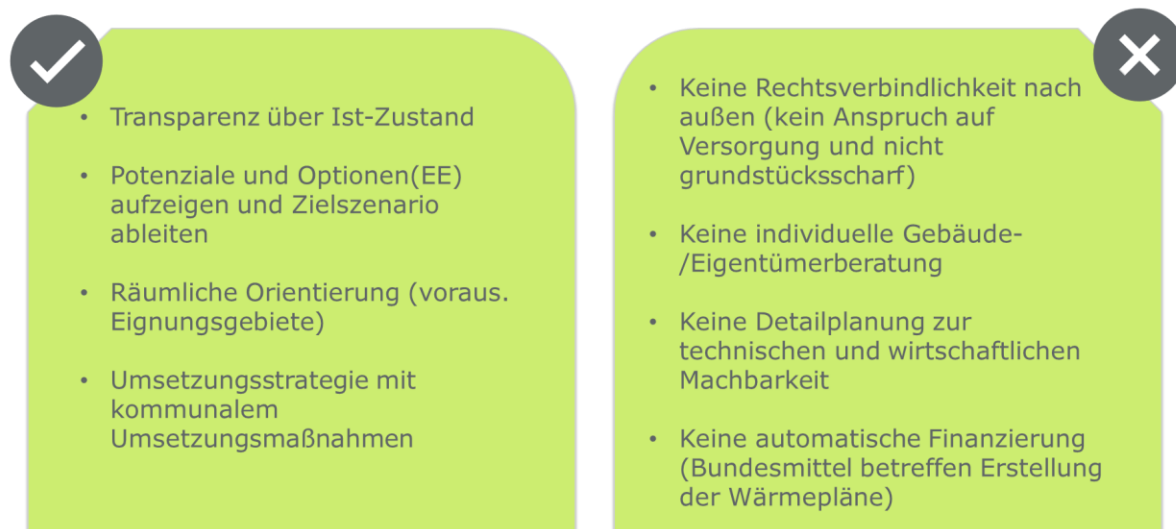


Abbildung 1: Was kann die Kommunale Wärmeplanung leisten?



1.1. Zielsetzung der kommunalen Wärmeplanung

Die kommunale Wärmeplanung verfolgt das Ziel eine strategische Grundlage für die Transformation der Wärmeversorgung in der Kommune zu gestalten. Dabei stehen folgende Zielsetzungen im Mittelpunkt:

- Klimaneutralität bis spätestens 2045 gemäß den Vorgaben des Wärmeplanungsgesetzes (WPG)
- Versorgungssicherheit durch technologieoffene, langfristig verlässliche Infrastrukturplanung
- Effizienzsteigerung durch energetische Sanierung und systemische Lastoptimierung
- Dekarbonisierung des Wärmesektors durch den schrittweisen Ersatz fossiler Energieträger
- Einbindung erneuerbarer und lokaler Ressourcen zur Erhöhung der Resilienz
- Strategische Steuerung von Infrastrukturinvestitionen durch eine räumlich und technisch differenzierte Grundlage

Die kommunale Wärmeplanung dient somit als fachliche Handlungsgrundlage für Politik, Verwaltung und Energieversorger, um technisch realisierbare, ökologisch sinnvolle und für die Bevölkerung akzeptable Lösungen im Kontext der kommunalen Energiewende vorzubereiten und schrittweise umsetzbar zu machen.

Daraus resultiert kein rechtlicher Anspruch und keine Pflichten für Bürger und Bürgerinnen sowie für die Kommune selbst. Es dient lediglich als konzeptioneller Transformationspfad um die Wärmeerzeugung regenerativ zu gestalten.

1.2. Rechtlicher Rahmen und Fördergrundlagen (WPG, KRL, TA)

1.2.1. Gesetzliche Grundlagen

- Wärmeplanungsgesetz (WPG): Legt die Inhalte, Zeitpläne und Anforderungen an die Wärmeplanung verbindlich fest. Kommunen mit mehr als 100.000 Einwohnern sind verpflichtet, bis spätestens Mitte 2026 einen Wärmeplan zu veröffentlichen. Kleinere Kommunen folgen bis 2028.
- § 5 Abs. 2 WPG: Regelt die Frist zur Veröffentlichung und stellt klar, dass ein Bestandsschutz für geförderte Wärmepläne nur besteht, wenn die Veröffentlichung dieses Wärmeplans bis zum 30.06.2026 erfolgt ist.

1.2.2. Fördergrundlagen

- Kommunalrichtlinie (KRL) der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI)
 - Technischer Annex (TA) zur KRL: Definiert die technischen Mindestanforderungen und Inhalte für geförderte Wärmeplanungen (z.B. notwendige Bestandserhebungen, Potenzialanalysen, räumliche Auflösungen etc.)
-

1.2.3. Relevanz

Die Förderung entspricht den Anforderungen des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) und der Kommunalrichtlinie (KRL). Der Technische Annex (TA) zur KRL – in seiner vollständigen Bezeichnung *Technischer Annex der Kommunalrichtlinie zur kommunalen Wärmeplanung* – konkretisiert die technischen und methodischen Mindestanforderungen.

Die Förderung durch die Nationale Klimaschutzinitiative (NKI) setzt die vollständige TA-Konformität voraus. Wärmepläne, die die Anforderungen des TA nicht erfüllen, sind nicht förderfähig.

2. Methodik und Datenquellen

2.1. Prozessablauf

Die Erarbeitung des vorliegenden Wärmeplans erfolgt in einem standardisierten 5-Phasen-Modell.

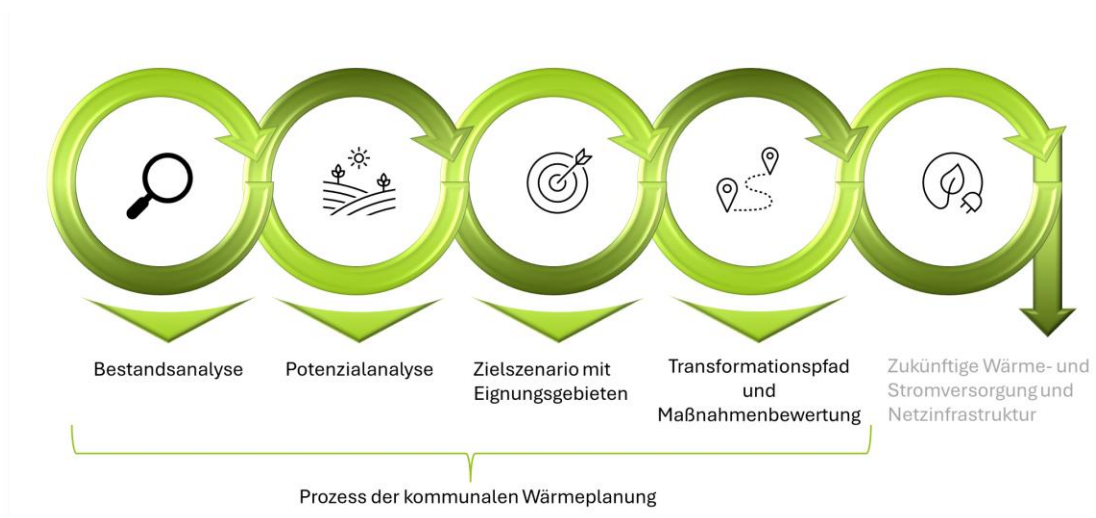


Abbildung 2: Methodisches Vorgehen kommunale Wärmeplanung

Es orientiert sich an den Anforderungen des Wärmeplanungsgesetzes (§ 13 Abs. 1 WPG) und umfasst die Prozessschritte:

1. Bestandsanalyse
2. Potenzialermittlung
3. Entwicklung und Beschreibung eines Zielszenarios
4. Maßnahmenableitung
5. Verstetigung und Controlling

Gemäß Wärmeplanungsgesetz kann für Gebiete, die sich mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht für eine Versorgung durch ein Wärmenetz oder ein Wasserstoffnetz eignen, eine verkürzte Wärmeplanung erfolgen. Die Auswahl der Gebiete erfolgt im Rahmen einer



vorgeschalteten Eignungsprüfung (§ 14 WPG). In diesen Fällen ist es nicht notwendig eine Bestands- und Potenzialanalyse durchzuführen, ein Zielszenario zu entwickeln und eine Einteilung der betroffenen Gebiete in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete durchzuführen. Für die Gemeinde Steinach wird das verkürzte Verfahren nicht angewendet und für das gesamte Gemeindegebiet das reguläre Verfahren durchgeführt.

2.2. Datenverarbeitung

Die in diesem Bericht verwendeten Informationen wurden unter Berücksichtigung technischer, räumlicher und sektoraler Aspekte systematisch erhoben, aufbereitet und georeferenziert ausgewertet.

In Anlehnung an die Bilanzierungssystematik Kommunal (BISKO) werden in der Analyse vier Sektoren unterschieden:

- Private Haushalte: alle Haushalte der Kommune, inkl. Wohnheimen und Unterkünften
- Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD): nicht-industrielle Wirtschaft, kleine Gewerbe-/Handwerksbetriebe, nicht zugeordnete Bereiche wie z.B. Landwirtschaft
- Industrie: produzierendes und verarbeitendes Gewerbe
- Kommunale Liegenschaften: Einrichtungen und Infrastruktur in kommunaler Verantwortung/Trägerschaft

Die kartographische Visualisierung der Ergebnisse und eine räumliche Datenauswertung und -visualisierung wurde unter Verwendung des Geoinformationssystems QGIS durchgeführt.

Die weitere Datenverarbeitung wurde in einem seitens der Energieagentur Regensburg entwickelten Excel-Tool umgesetzt. Für Prognosen und die Szenarienbildung kommen standardisierte Kennwerte (z.B. spezifische Verbräuche nach Gebäudekategorie) und belastbare empirische Studien zum Einsatz.



2.3. Verwendete Datenquellen

Für die Erstellung des Wärmeplans wurden folgende Daten als Grundlage verwendet:

Tabelle 1: Datenquellen zur Bestandsanalyse

Datenquelle	Inhalt / Nutzung
<i>ALKIS</i>	Gebäudegrundrisse, Nutzungskategorien, Flurstücke
<i>Bayerisches Kurzgutachten</i>	Baualtersklassen, Energieträger, Energieverbrauchsdaten
<i>Bürger-/Gewerbefragebögen</i>	Energieverbrauch, bestehende Heizsysteme, etc.
<i>Energieatlas Bayern</i>	Potenziale erneuerbarer Energien
<i>Kehrbuchdaten</i>	Baujahr, Hauptenergieträger, Heizsysteme, Brennstoffe, Nennleistungen
<i>Kommunale Bauleitplanung</i>	Neubau-, Misch-, Bestandsgebiete
<i>Kommune</i>	Adresse, Gebäudebaujahr, Verbrauchsdaten
<i>Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung</i>	Luftbilder
<i>Energieatlas Bayern</i>	Potenziale erneuerbarer Energien
<i>Energieversorgungsunternehmen Heider</i>	Stromnetz
<i>Bayernwerk Netz GmbH</i>	Gasnetz
<i>Zensus 2022</i>	Anzahl Wohneinheiten, Baualtersklassen, Gebäudeanzahl, Gebäudenutzung, Gebäudetypen, Wohnfläche

Zusätzlich herangezogene, fachspezifische Daten werden in den jeweiligen Kapiteln eingangs mit Quelle benannt.



3. Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse bildet das Fundament der kommunalen Wärmeplanung. Ziel ist es, eine vollständige und räumlich differenzierte Erfassung des energetischen Status quo der Kommune zu erreichen. Die Analyse erfolgt sektoriell und auf Ebene der Baublöcke. Sie umfasst alle relevanten Einflussgrößen, die die aktuelle Wärmeversorgung, ihre Struktur und ihre CO₂-Emissionen charakterisieren. Dazu zählen insbesondere:

- die Gebäudetypologien und Siedlungsstrukturen,
- der aktuelle Energieverbrauch und Wärmebedarf,
- die vorherrschenden Heizsysteme in Wohn- und Nichtwohngebäuden,
- die vorhandene Strom-, Wärme- und Kälteinfrastruktur (inkl. Gas-, Fernwärme- und Nahwärmenetze),
- die daraus resultierende Treibhausgasbilanz

Die THG-Bilanzierung erfasst dabei ausschließlich stationäre energiebedingte Emissionen aus Raumwärme und Warmwasser im Gemeindegebiet Steinach. Ausgeschlossen sind Emissionen aus Mobilität, Kühlung sowie vorkettenspezifische Emissionen (Upstream), sofern keine spezifischen Bilanzfaktoren verwendet wurden.

Die nachfolgenden Unterkapitel beschreiben die einzelnen Elemente der Bestandssituation in differenzierter Form und liefern die analytische Grundlage für die anschließende Potenzial- und Szenarienentwicklung.

3.1. Gebäudetypen und Siedlungsstruktur

Die Erfassung der Gebäudetypen, des Baualters und der Siedlungsstruktur stellt die Grundlage für die energetische Bewertung der Wärmeversorgung dar. Sie ermöglicht die räumlich differenzierte Einschätzung von Verbrauchsverhalten, Sanierungspotenzialen sowie der Eignung für zentrale oder dezentrale Versorgungssysteme.

Die räumliche Auswertung erfolgte auf Ebene der Straßenzüge bzw. kleinräumiger Rasterseinheiten, klassifiziert nach Nutzungsart, Bebauungsdichte und Baualtersklasse.

3.1.1. Verteilung nach Gebäudenutzung

Die Gebäudestruktur in Steinach verteilt sich nach Gebäudenutzung wie folgt auf die Sektoren Private Haushalte (Wohngebäude), GHD, Industrie und kommunale Liegenschaften:

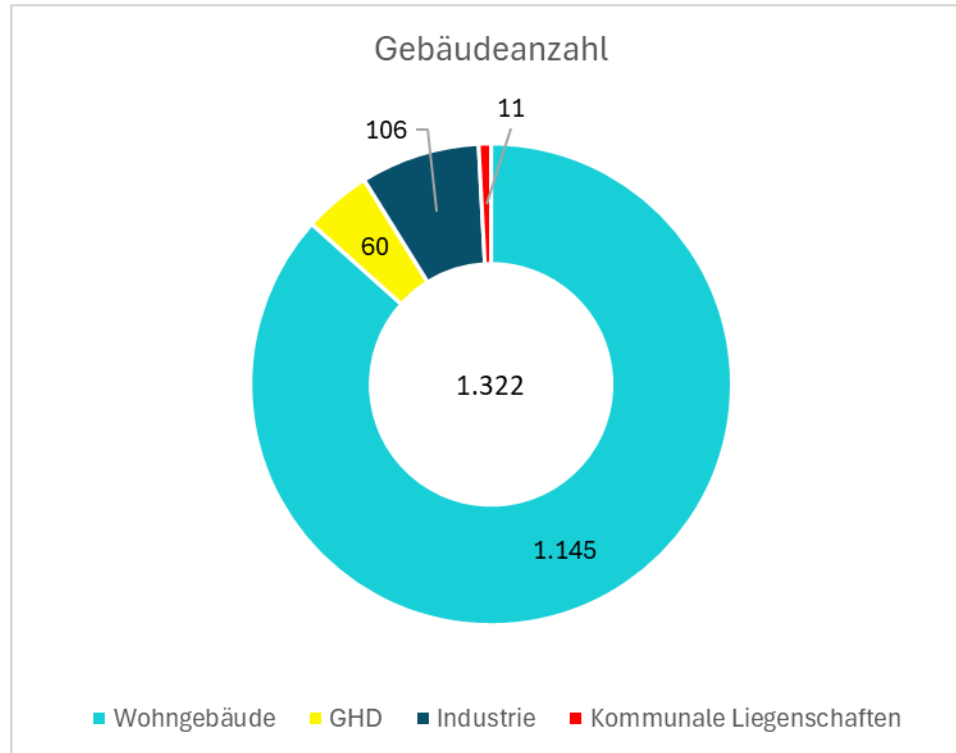


Abbildung 3: Grafik Gebäudeanzahl

Der größte Anteil an der Gebäudeanzahl entfällt auf den Sektor Wohngebäude mit 1.145 Gebäuden. Der zweitgrößte Anteil stammt vom Sektor Industrie mit 106 Gebäuden. Am geringsten vertreten ist der Sektor Kommunale Liegenschaften mit 11 Gebäuden, gefolgt von GHD mit 60 Gebäuden. Für eine Gemeinde der Größe von Steinach ist diese Verteilung typisch und bietet großes Potenzial für die Wärmeplanung, da potenzielle Abwärme der Industrie die dominierenden Wohngebäude versorgen kann und hier Synergien schafft.

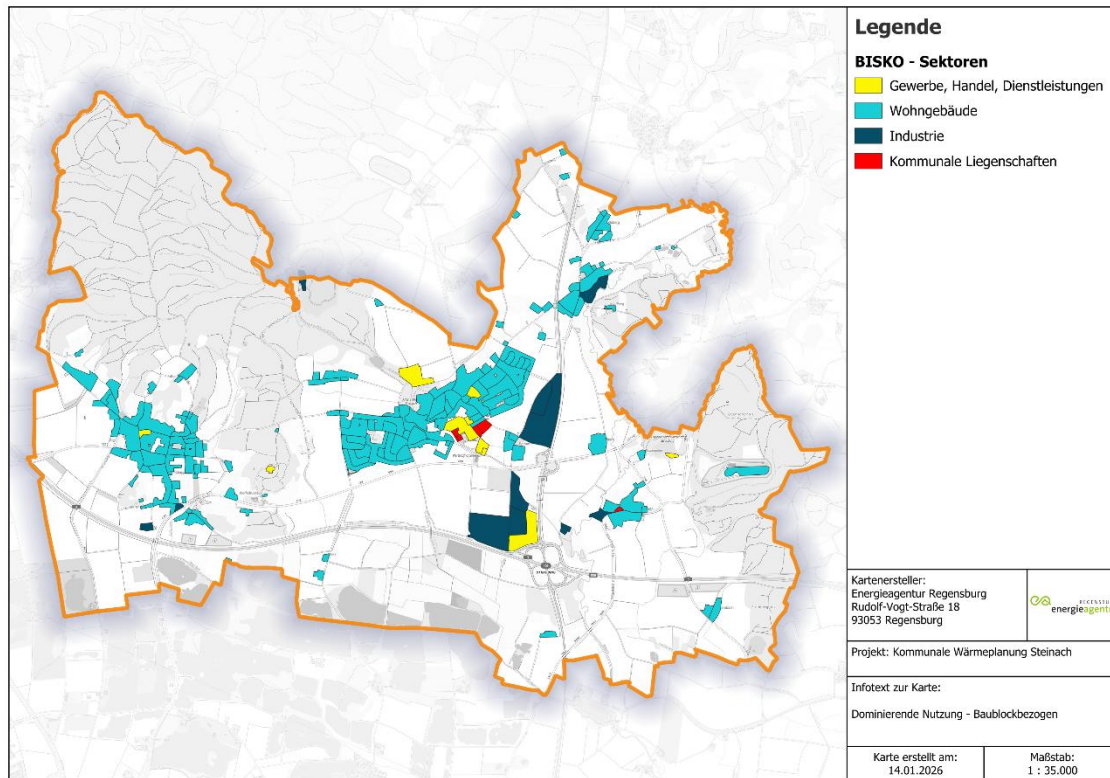


Abbildung 4: Karte Gebäudenutzung Baublockbezogen

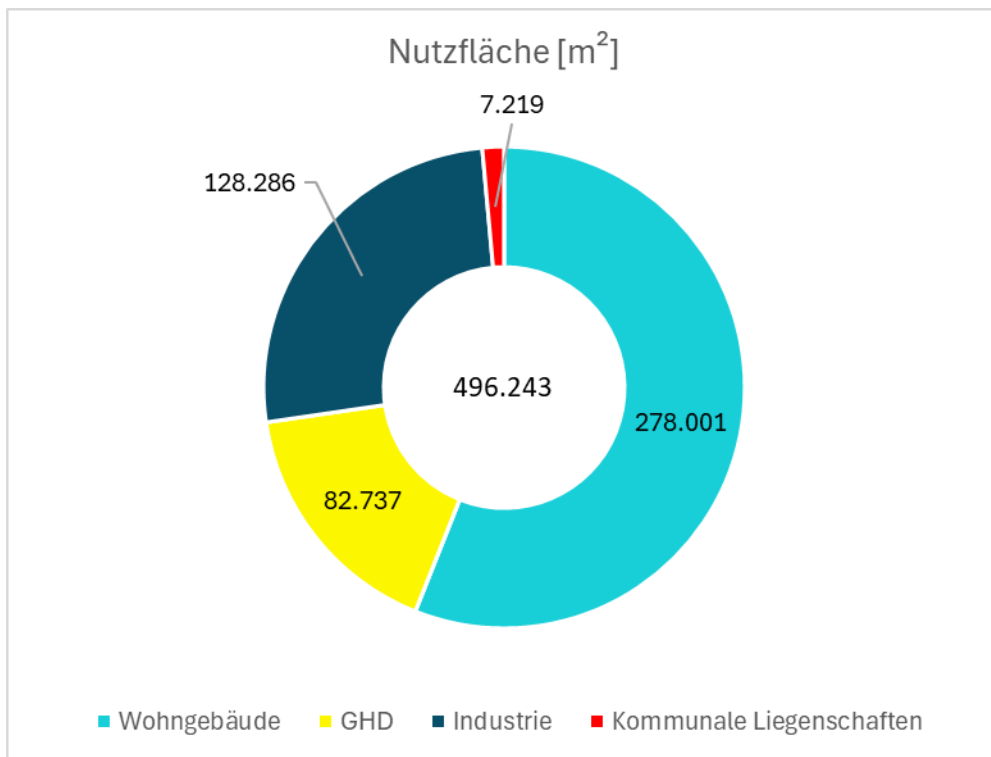


Abbildung 5: Grafik Nutzfläche

Die größte Nutzfläche entfällt auf den Sektor Wohngebäude mit 278.001 m². Die zweitgrößte Fläche wird vom Sektor Industrie mit 128.286 m² belegt. Die kleinste Fläche entfällt auf Kommunale Liegenschaften mit 7.219 m², gefolgt von GHD mit 82.737 m².

3.1.2. Baualtersstruktur

Die thermische Qualität der Gebäudehülle ist maßgeblich von der Baualtersklasse abhängig, da sich die energetischen Anforderungen im Zeitverlauf deutlich verändert haben. Einen grundlegenden Standardwechsel im Neubau markiert dabei das Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung (WSchV) von 1977.

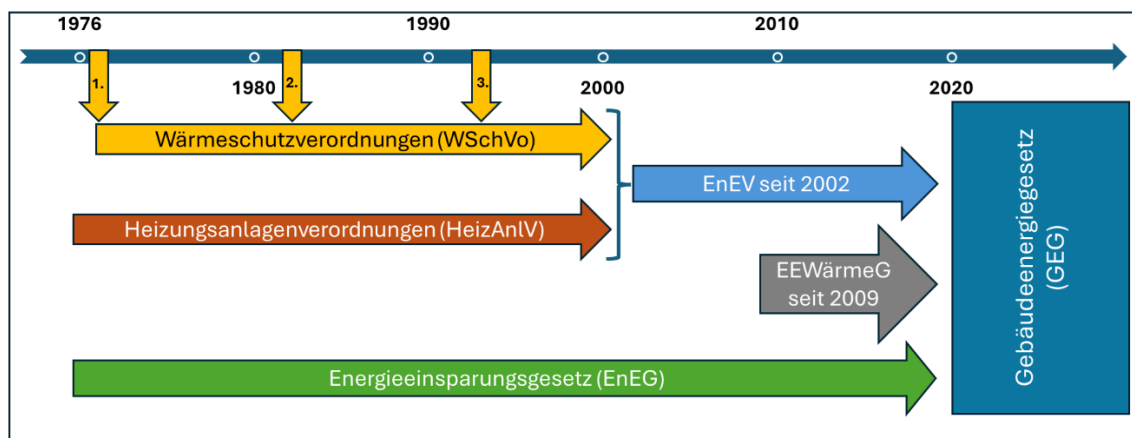


Abbildung 6: Aufbau GEG

Im Bericht wird folgende Klassifizierung gemäß EnEV-/GEG-Grenzen für das Baualter verwendet:

Bis 1918	Bis 1994
Bis 1948	Bis 2011
Bis 1978	Ab 2011

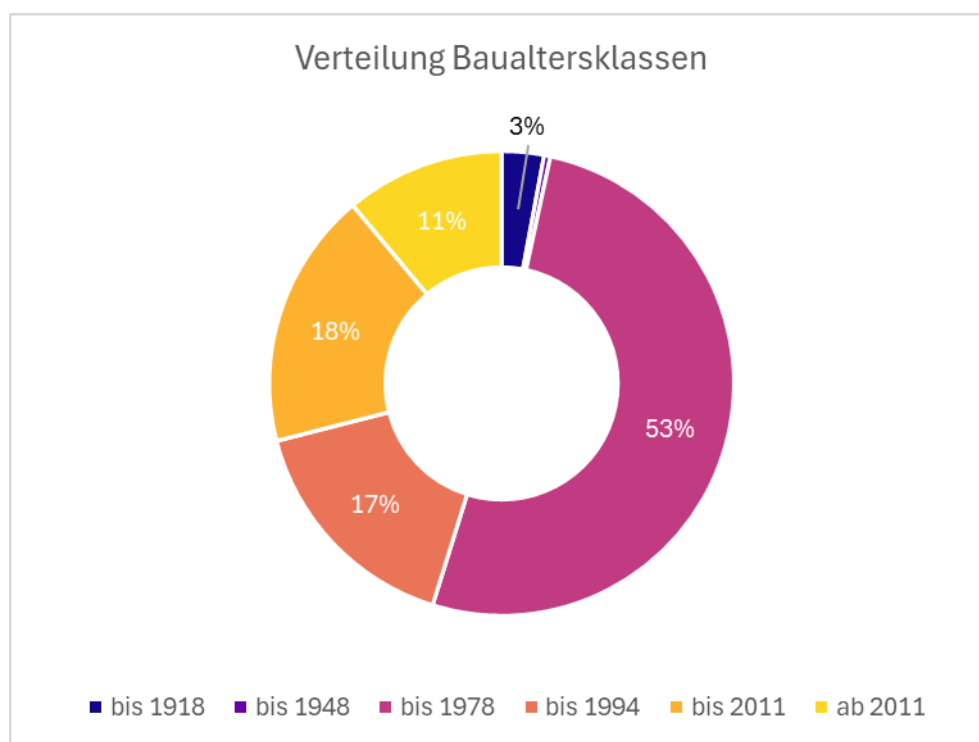


Abbildung 7: Grafik Verteilung Baualtersklassen

Die Verteilung der Baualtersklassen wird von "bis 1978" dominiert mit 53 %. Auf Rang zwei folgt "bis 2011" mit 18 %. Am geringsten vertreten ist „bis 1948“ mit 0%, gefolgt von „bis 1918“ mit 3 %.

Damit ergibt sich in Steinach eine Verteilung, bei der über 57 % des Gebäudestands noch vor der ersten Wärmeschutzverordnung von 1977 erbaut wurde und insgesamt über 73 % der Gebäude vor der dritten Wärmeschutzverordnung von 1995. Im Gesamtdeutschen Bild zeigt sich, dass Steinach eine im allgemeinen ältere Bausubstanz als der Durchschnitt besitzt. Aufgrund des historischen Wachstums und der Gemeindefwicklung Ende des 19. Jahrhunderts entsprechen diese Werte dennoch der erwarteten Verteilung.

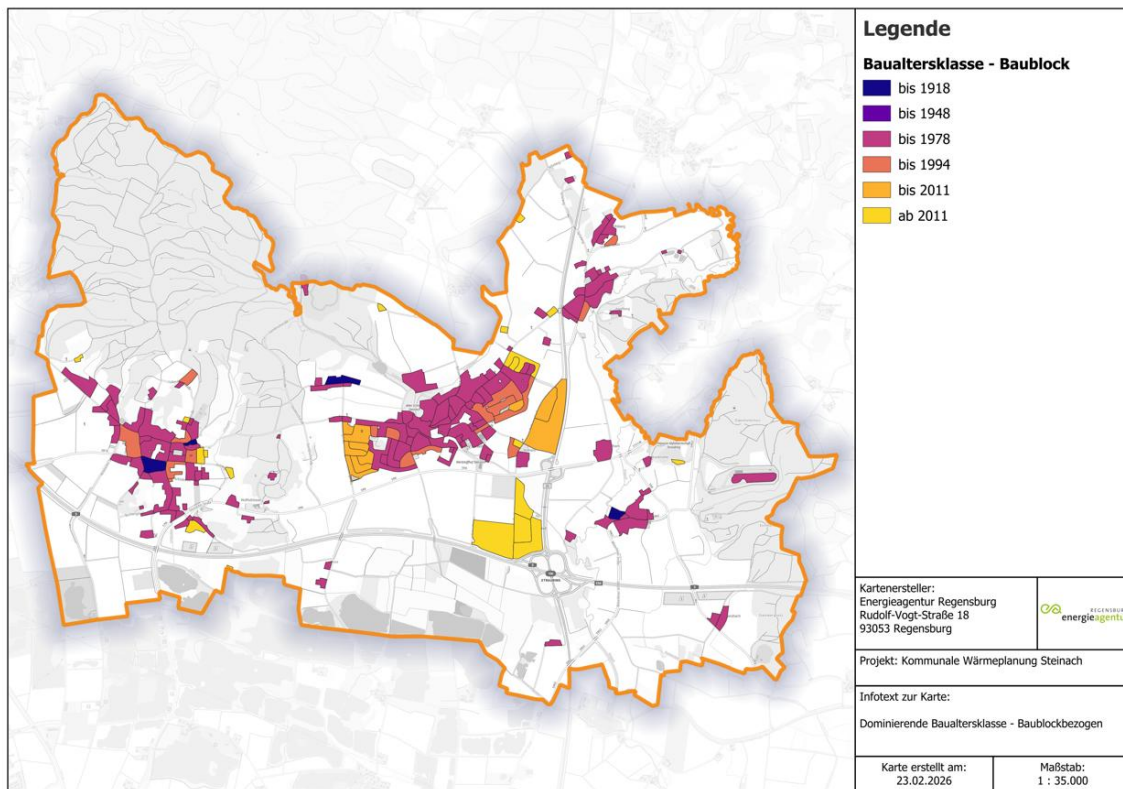


Abbildung 8: Karte Baualtersklassen

3.1.3. Besonderheiten der kommunalen Siedlungsstruktur

Die kommunale Siedlungsstruktur nimmt über die bauliche Dichte maßgeblich Einfluss auf die Optionen der Wärmeversorgung, da sie die erwartbare Wärmeabnahme pro Fläche bestimmt. Dicht besiedelte Gebiete bieten in der Regel bessere Voraussetzungen für zentrale Versorgungsformen während in weniger verdichteten Räumen eher dezentrale Versorgungsarten in Betracht kommen.

Ein Parameter zur Bestimmung der baulichen Dichte ist die Geschossflächenzahl (GFZ). Sie gibt das Verhältnis der Geschossflächen aller Gebäude innerhalb eines Bezugsgebiets

zur Gesamtfläche dieses Gebiets an. In diesem Bericht wird als Bezugsfläche das jeweilige Teilgebiet angesetzt.

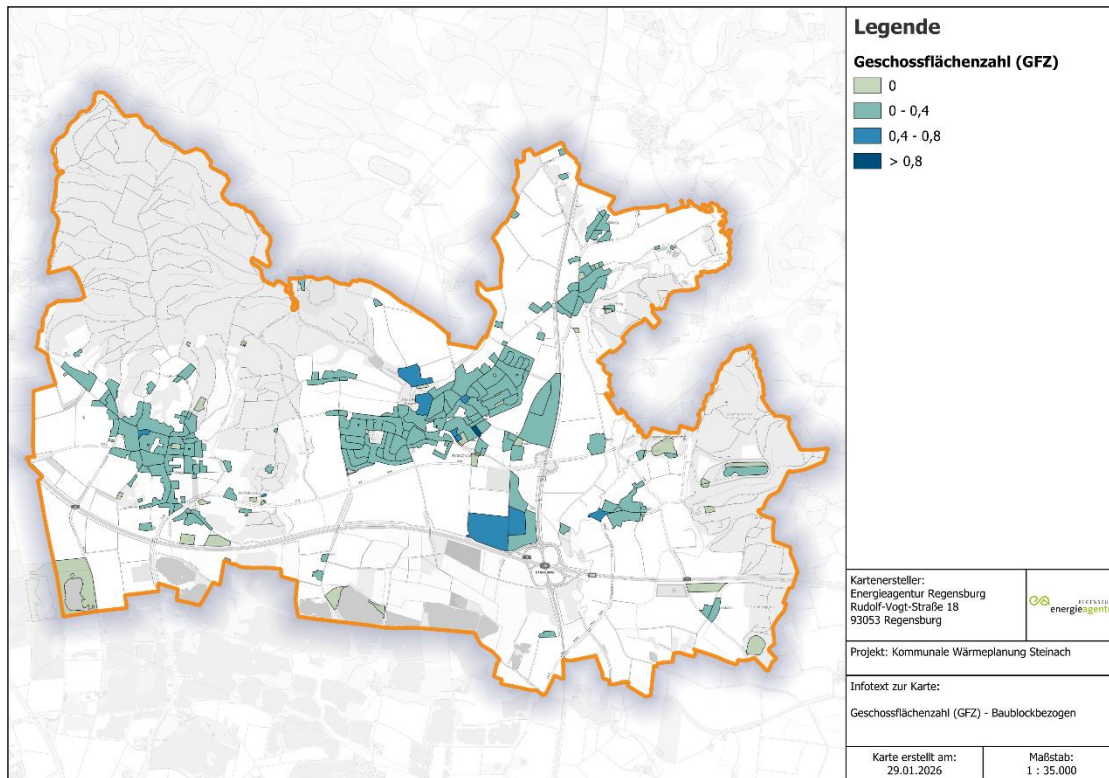


Abbildung 9: Karte Geschossflächenzahl bezogen auf Baublöcke

Die Geschossflächenzahl gibt wichtige Hinweise auf die vorhandene Siedlungsstruktur und hilft maßgeblich bei der Identifikation von Wärmenetzgebieten. In den Randlagen von Steinach zeigt sich hier die vermehrt vorliegende Ein- und Zweifamilienhausstruktur, die tendenziell für dezentrale Systeme, wie zum Beispiel Wärmepumpen, geeignet ist. Die geringe Bebauungsdichte stellt Planende hier vor die Herausforderung, wirtschaftliche leitungsgebundene Wärmenetze zu entwerfen.

Der hohe Nichtwohngebäudeanteil in den Gewerbegebieten Rotham und Steinach Süd der Gemeinde, sowie die hohe Geschossflächenzahl bieten sich hier für Quartierslösungen an, während sich dicht bebauten Wohngebiete im Ortskern der Gemeinde Steinach auch für Wärmenetze geeignet sind.

Die systematische Klassifizierung dient als Grundlage für die Potenzialermittlung und Maßnahmenspezifikation in den Folgekapiteln. Eine detaillierte Differenzierung nach Quartieren und Versorgungsvarianten erfolgt in Kapitel 5.5.

3.2. Beheizungsstruktur von Wohn- und Nichtwohngebäuden

Die Analyse der eingesetzten Heiztechnologien ermöglicht die Bewertung des technologischen Transformationsbedarfs sowie der bestehenden Abhängigkeiten von fossilen Energieträgern. Sie dient als Grundlage für die spätere Maßnahmenentwicklung und Treibhausgasbilanz.

3.2.1. Heizsysteme nach Energieträger

Die Heizsysteme wurden anhand folgender Energieträger eingeteilt:

Tabelle 2: Einteilung der Energieträger (fossil/erneuerbar)

Heizsystem / Energieträger	Kategorie
Erdgas, Heizöl, Stromdirekt	fossil
Wärmepumpe, Biomasse	erneuerbar
Fernwärme (je nach Herkunft)	gemischt
Unbekannt, sonstige	diverse

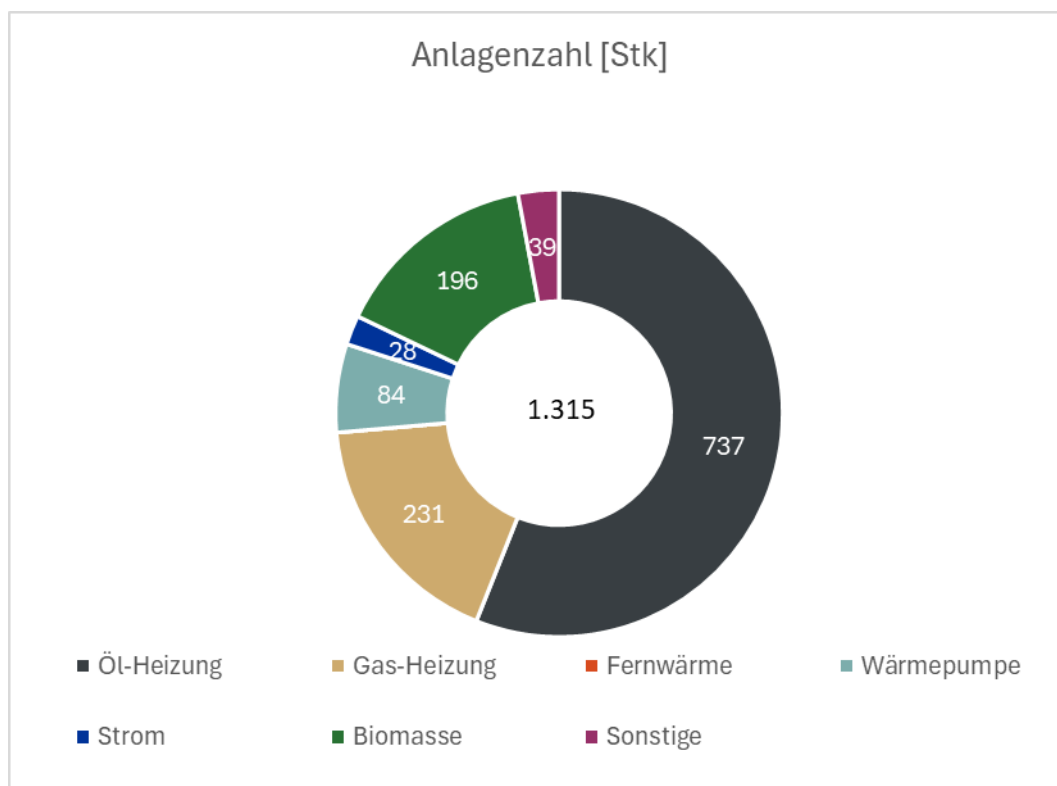


Abbildung 10: Heizungsanlagenzahl

Mit 737 Anlagen (56,0 %) stellt die Öl-Heizung die größte Kategorie dar, gefolgt von der Gas-Heizung mit 231 Anlagen (17,6 %). Am unteren Ende liegen Strom mit 28 Anlagen (2,1 %) sowie Sonstige mit 39 Anlagen (3,0 %). Die beiden größten Kategorien vereinen 968

Anlagen auf sich (73,6 % des Gesamtbestands), während die beiden kleinsten Kategorien zusammen nur 67 Anlagen (5,1 %) ausmachen.

3.2.2. Räumliche Verteilung der Heizsysteme

Die räumliche Verteilung der Heizsysteme nach Art des dominierenden Energieträgers im jeweiligen Teilgebiet ist in der nachfolgenden Karte dargestellt.

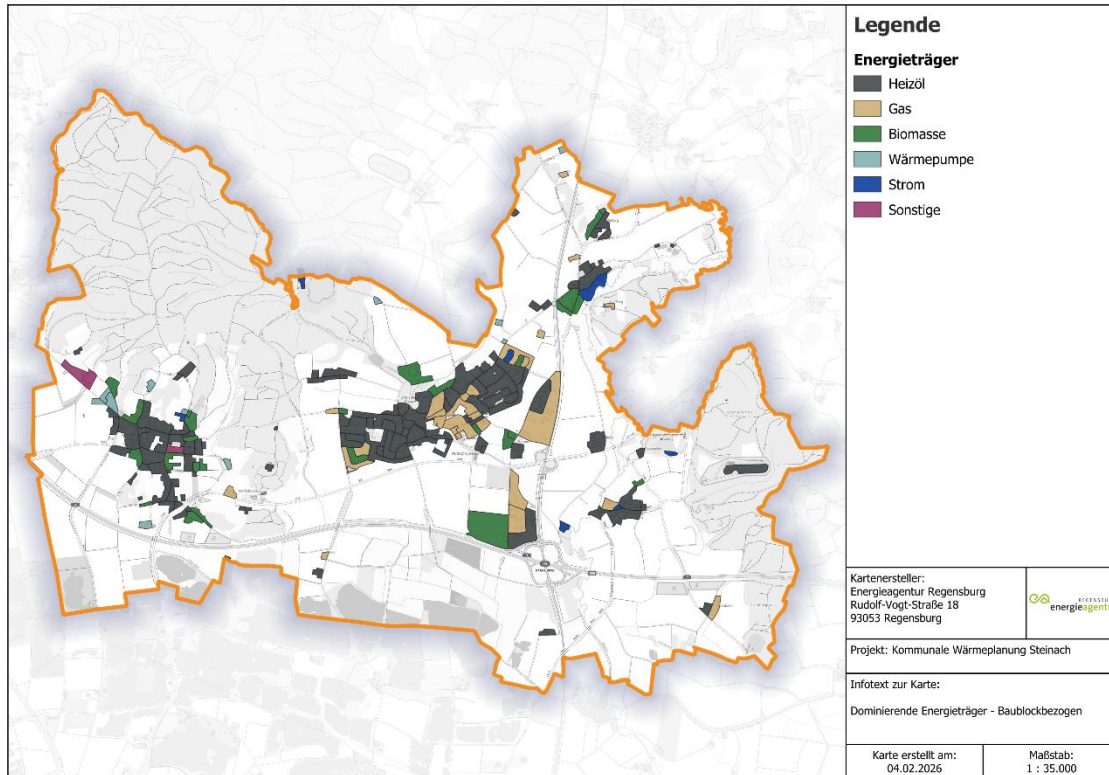


Abbildung 11: Karte Energieträger Baublockbezogen

Im Gemeindegebiet Steinach dominieren die Energieträger Heizöl und Gas. Aufgrund des vorhandenen Erdgasnetzes, dessen flächenabdeckender Struktur, sowie der Baualtersklassenverteilung im Ortskern ergibt sich hier ein wenig überraschendes Bild.

Die Altersstruktur der Heizungsanlagen gibt Aufschluss über bevorstehende Sanierungsbedarfe und technische Restnutzungsdauern. Das Durchschnittsalter von ca. 23 Jahren der Heizkessel gem. Kkehrbuchdaten deutet darauf hin, dass ein Großteil der Heizsysteme seine technische Lebenserwartung von etwa 20 Jahren bereits überschritten hat und in den kommenden Jahren erneuert werden muss.

3.2.3. Auswertung Bürger- und Gewerbebefragbögen

Zur Einbindung von Akteuren und Öffentlichkeit und zur Schärfung der Datengrundlage wurden Bürgerinnen und Bürger sowie Unternehmen zur Beheizungssituation befragt.

Dabei wurde neben Wärmeverbräuchen und Sanierungsständen und -plänen das grundsätzliche Interesse an einem Wärmenetzanschluss erfasst. Mit ca. 347 Rückmeldungen haben sich 30 % der Haushalte und mit 1 Rückmeldungen 0,6 % der angeschriebenen Gewerbebetriebe beteiligt.

Die zentrale Information des Fragebogens für private Haushalte richtet sich auf das grundsätzliche Interesse an einem Wärmenetzanschluss.

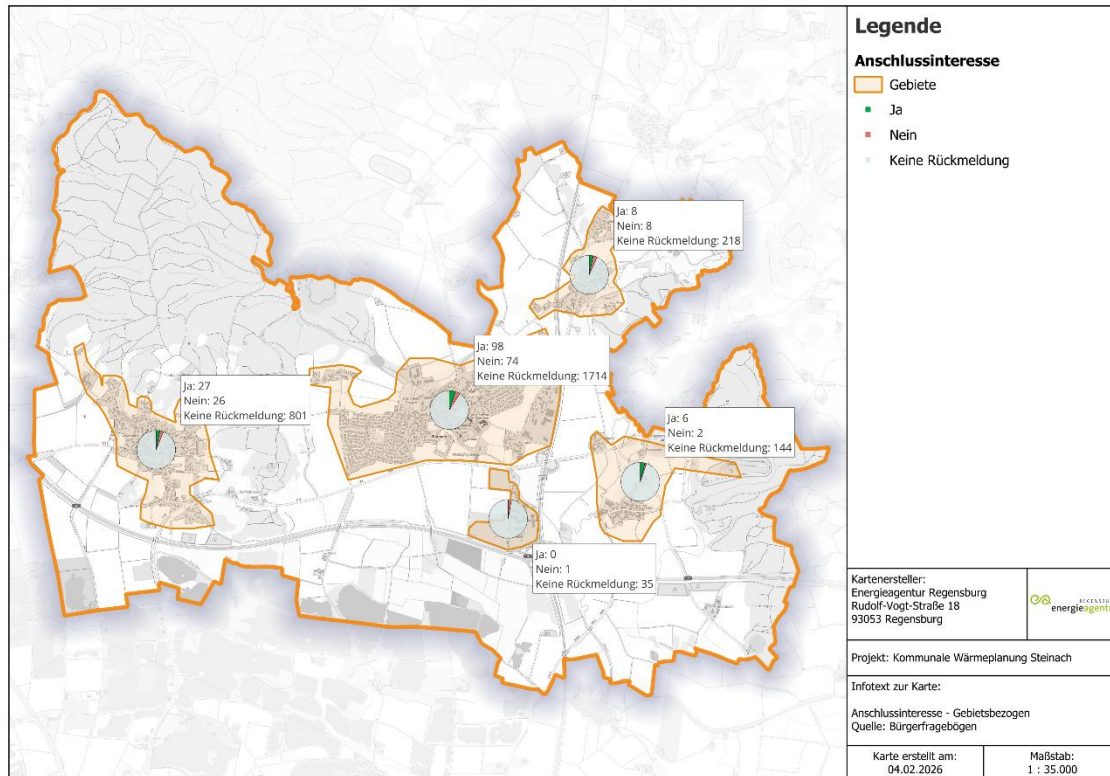


Abbildung 12: Interesse Wärmenetzanschluss

Über den Gewerbefragebogen wurden zusätzlich Informationen zu Abwärmepotenzialen oder Wasserstoffbedarf erhoben. Vorhandene Abwärme inklusive der Bereitschaft diese eventuell auszukoppeln wurden nicht identifiziert.

Ein künftiger Wasserstoffbedarf wurde nicht gemeldet.

Die Analyse der Fragebögen zeigt, dass die Heizungsstruktur insgesamt eine dominante Versorgung durch Heizöl im Wohnsektor sowie hohen Anteil an Heizungen im Altersbereich zwischen 11 und 30 Jahren aufweist. Daraus ergeben sich prioritäre Handlungsfelder für die Technologietransformation. In Fokusgebieten mit homogener Struktur können gezielte Maßnahmen (z.B. Netzertüchtigung oder Wärmepumpenoffensive) geplant werden.



3.3. Wärme- und Kälteinfrastruktur (Gas- und Wärmenetze, Heizzentralen, Speicher)

Dieses Kapitel untersucht die vorhandene leitungsgebundene Energieinfrastruktur in der Kommune. Ziel ist es, die Netzstruktur, deren technische Leistungsfähigkeit und geographische Ausdehnung sowie deren Anschlussdichte und Ausbaupotenziale zu erfassen. Dabei werden sowohl bestehende als auch perspektivisch relevante Infrastrukturelemente (inkl. Dekarbonisierungspotenzial) betrachtet.

Zusätzlich herangezogene, themenspezifische Quellen für dieses Kapitel umfassen:

- Angaben zu zentralen Wärmeerzeugern (z.B. BHKW, Heizwerke) aus Anlagenverzeichnissen oder Netzführung
- Informationen aus Wärmekataster und Bebauungspläne der Gemeinde Steinach
- Bayernwerk Netz GmbH

3.3.1. Heizzentralen und dezentrale Wärmeerzeuger (zentraler Charakter)

Im Rahmen der KWP wurden alle Wärmeerzeuger und Heizzentralen, sofern Daten verfügbar sind, analysiert. Dafür wurden vor allem Leistungen und die Verortung betrachtet. Die kartographische Darstellung dieser befindet sich in Abbildung 13.

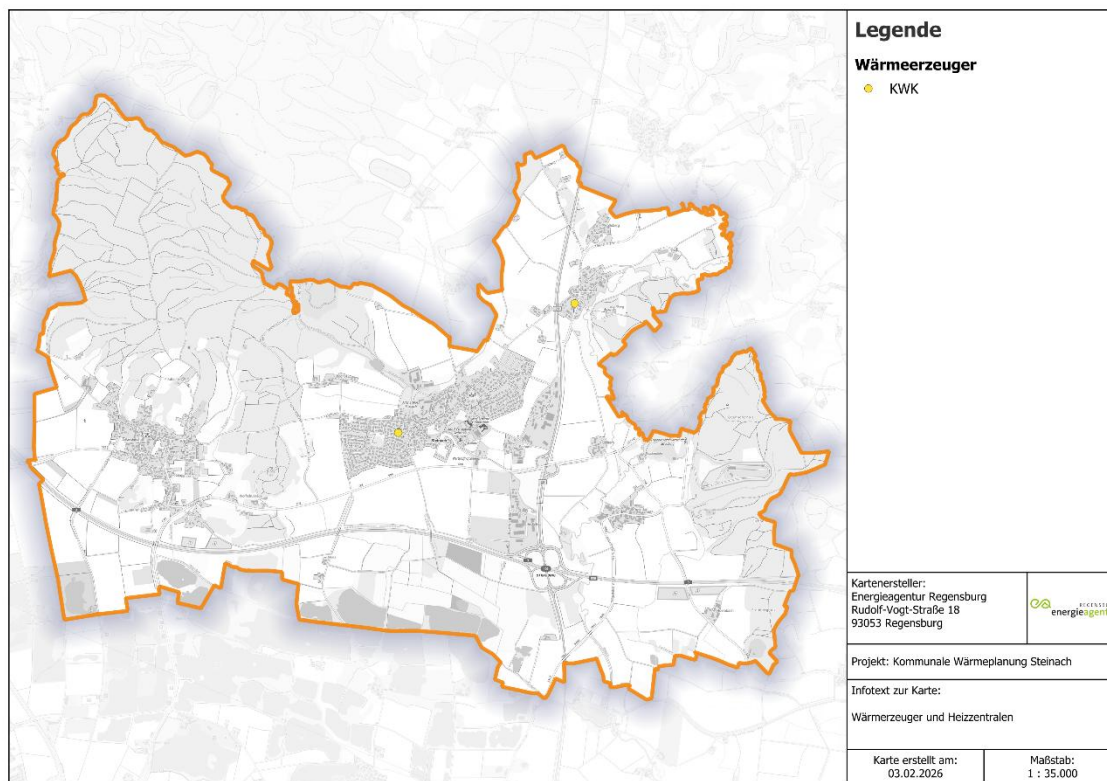


Abbildung 13: Wärmeerzeuger und Heizzentralen

Die Analyse kam zu dem Ergebnis, dass im Einzugsgebiet keine nennenswerten Heizzentralen bzw. dezentrale Wärmeerzeuger mit zentralem Charakter vorhanden sind. Dabei wurden Wärmeerzeuger betrachtet, die anhand ihrer Leistungsgröße einer zentralen Wärmeversorgung gleichkommen.

3.3.2. Gaskonzessionsgebiet und Gasverteilnetz

Steinachs Energieinfrastruktur zeichnet sich vor allem durch das flächendeckende Gasnetz im Gemeinderaum aus, welches mit 176 Anschlüssen einen Hebel zur Reduktion der Treibhausgasemissionen und somit eine zielführende Transformation zur regenerativen Wärmeerzeugung bietet. Dabei muss die Umstellung des Energieträgers von Erdgas zu etwaigen Erneuerbaren geprüft werden, was im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung nicht erfolgen kann. Eine kritische Auseinandersetzung mit den dabei angedachten Energieträgern ist zu berücksichtigen. Darunter fallen Energieträger deren Versorgungsstrukturen und Erzeugung noch nicht sichergestellt sind.



Die folgende Abbildung zeigt die vorhandenen Gastrassen auf Verteilnetzebene.

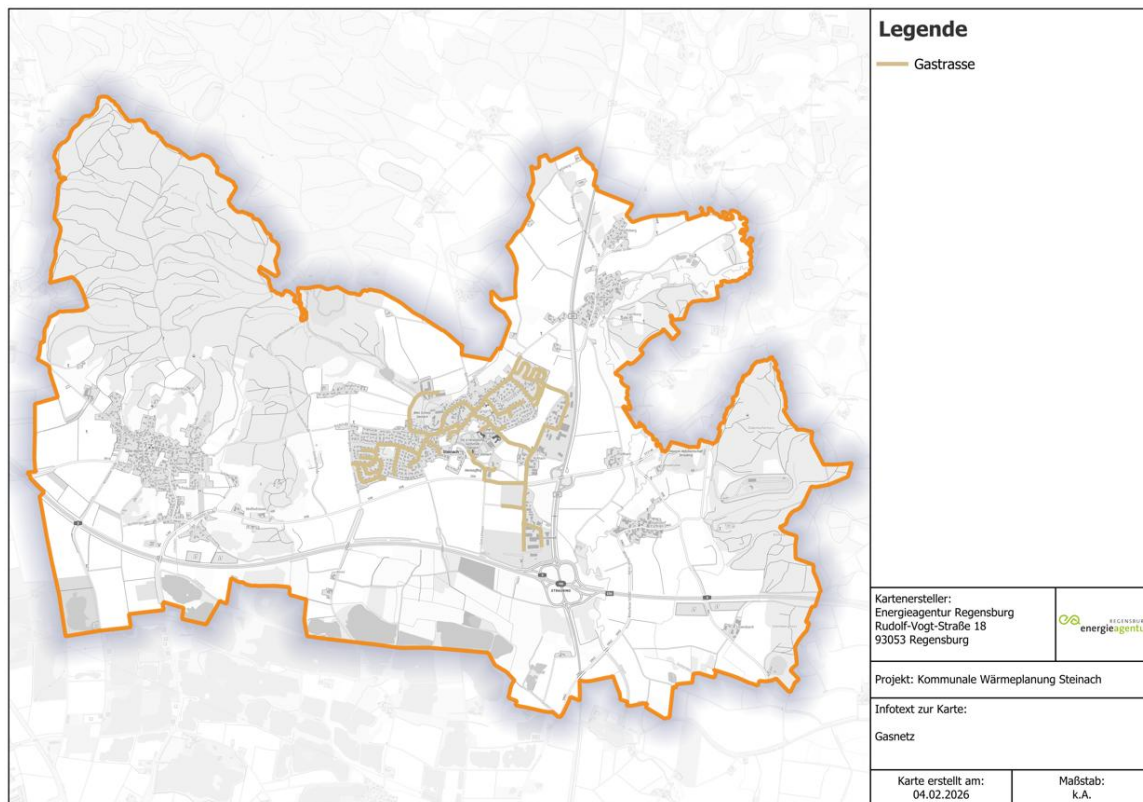


Abbildung 14: Karte Gasverteilnetz

3.3.3. Speicher und Kälteinfrastruktur

Eine derzeitige Kälteinfrastruktur ist nicht bekannt und wurde dahingehend im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung auch nicht weiter behandelt. Im Rahmen der Bestandsanalyse konnten keine Großwärmespeicher innerhalb des Gemeindegebietes identifiziert werden.



3.4. Endenergieverbrauch und Wärmebedarf

Zur Quantifizierung des aktuellen Energieverbrauchs wurden sektorale Verbrauchsmodelle angewendet, die auf die lokalen Strukturen der Gemeinde Steinach angepasst wurden. Der Energieverbrauch wurde standardisiert auf das Jahr 2024 bezogen, sowie anhand von Gradtagszahlen des Deutschen Wetterdienstes (DWD) witterungsbereinigt.

Ziel dieses Abschnitts ist die sektorale und räumliche Erhebung des Endenergieverbrauchs für Raumwärme, Warmwasser und ggf. Prozesswärme in der Kommune. Dies bildet die Grundlage für die THG-Bilanzierung (Kap.3.5) und die Ableitung der Einsparpotenziale (Kap. 4.1).

3.4.1. Energieverbrauchsstruktur nach Gebäudenutzung

Die sektorale Differenzierung wurde nach Gebäudenutzung bzw. Verbrauchssektoren gemäß Definition der BSKO vorgenommen:

- Wohngebäude
- Nichtwohngebäude – Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD)
- Nichtwohngebäude – Industrie
- Nichtwohngebäude – kommunale Liegenschaften

Tabelle 3: Endenergieverbrauch je Sektor

Sektor	Endenergieverbrauch (MWh/a)	Anteil am Gesamtverbrauch (%)
Wohngebäude	25.726	53
GHD	14.225	30
Industrie	6.990	15
Kommunale Liegenschaften	1.260	3
Gesamt	48.200	100

3.4.2. Energieverbrauchsstruktur nach Energieträgern

Der Energieverbrauch je Energieträger wird in die Hauptgruppen Heizöl, Fernwärme, Wärmepumpe, Strom, Biomasse und Sonstige unterteilt. Sonstige meint hier hauptsächlich Flüssiggas.

Im Folgenden wird dabei zwischen der aufgewendeten Endenergie zur Wärmebereitstellung und der benötigten Menge an Nutzenergie (Wärmebedarf) unterschieden. Das Verhältnis der beiden Kenngrößen zueinander spiegelt die Effizienz der Energieumwandlung wider.

Die Endenergie verteilt sich wie folgt auf die Energieträger:

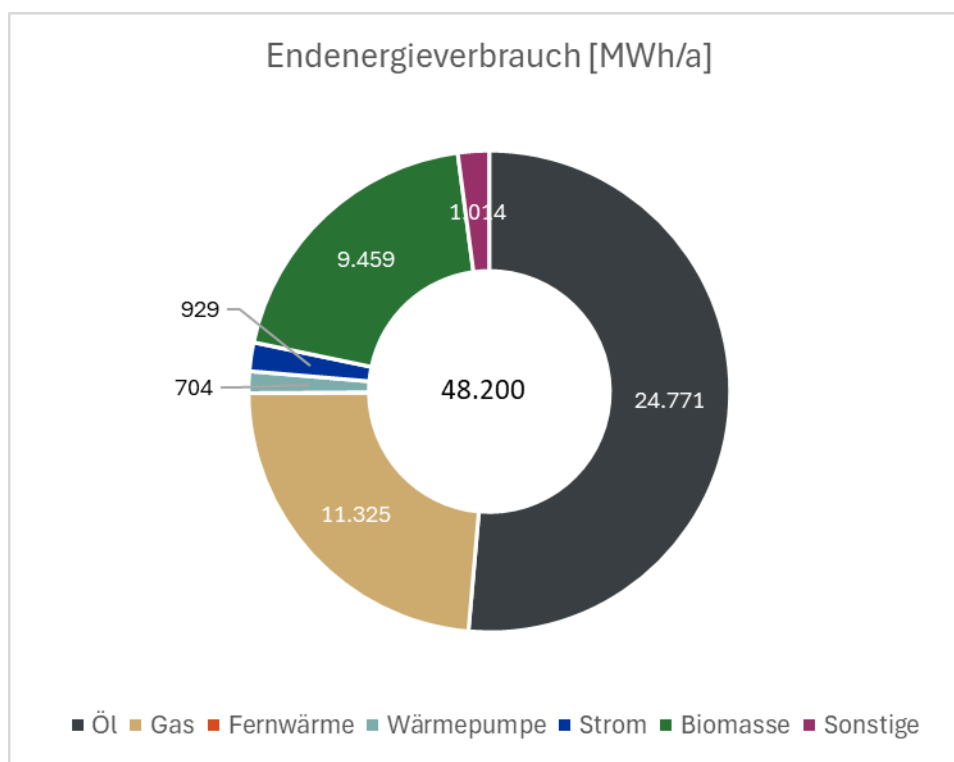


Abbildung 15: Grafik Endenergie je Energieträger

Den höchsten Endenergieverbrauch ist durch den Energieträger Öl zu verzeichnen, gefolgt von Gas. Die zwei niedrigsten Endenergieverbräuche zeichnen sich durch Strom und Wärmepumpe ab in Form von Stromdirektheizungen.

Die Nutzenergie gliedert sich wie in Abbildung 16 dargestellt auf die Energieträger auf.

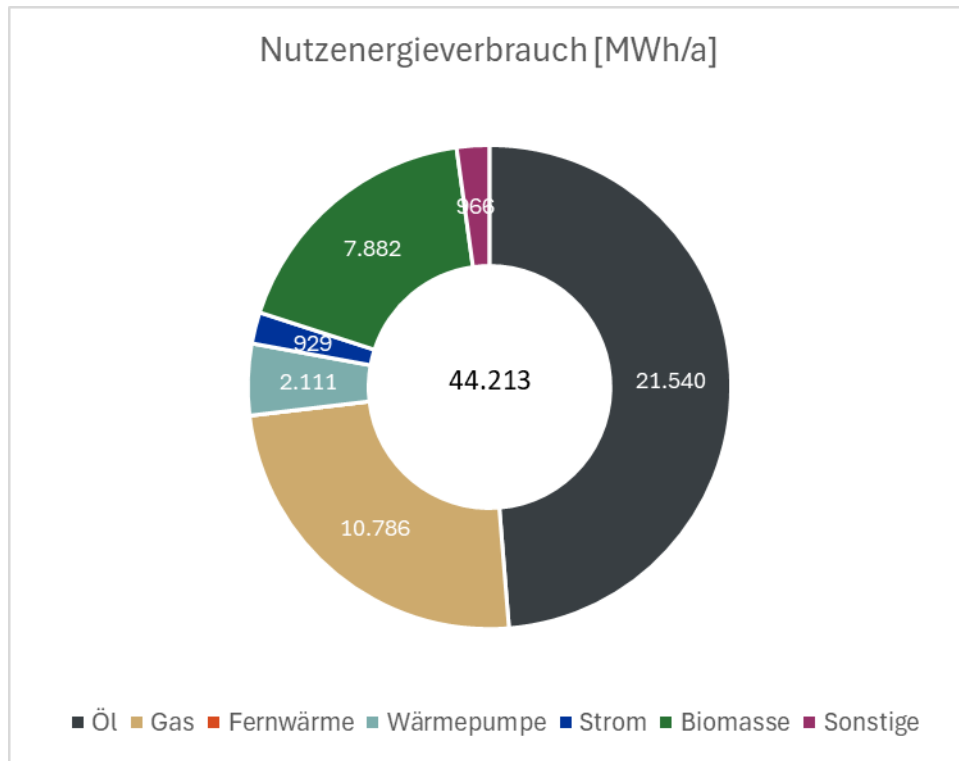


Abbildung 16: Grafik Nutzenergie je Energieträger

Die Aufteilung der Nutzenergie nach Sektoren der Gebäudenutzung ist in Abbildung 17 dargestellt:

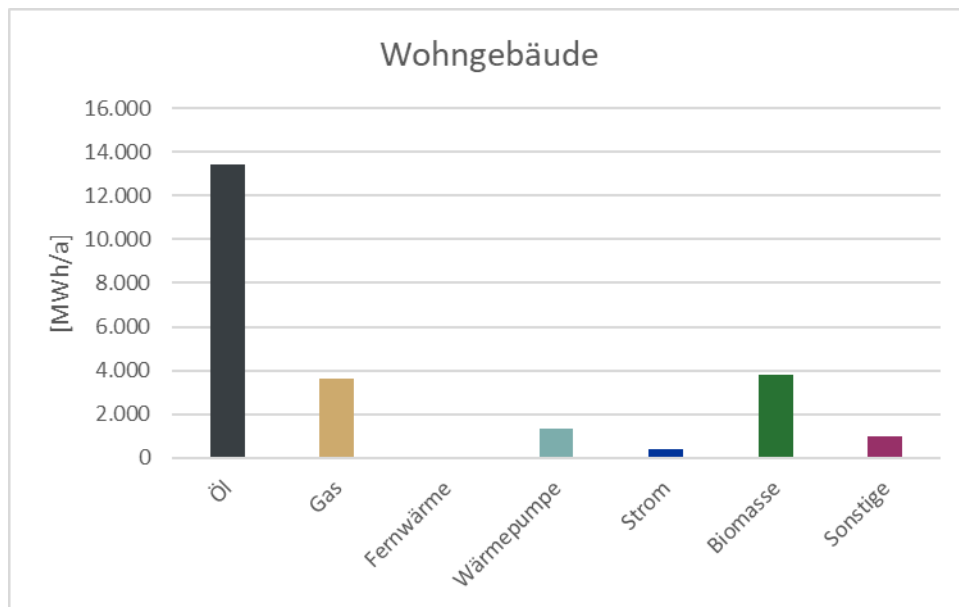


Abbildung 17: Grafik Nutzenergie Wohngebäude

Der höchste Nutzenergieanteil entfällt auf Öl mit 13.458 MWh. An zweiter Stelle folgt Biomasse mit 3.826 MWh. Den geringsten Beitrag liefert Strom mit 379 MWh, gefolgt von Wärmepumpe mit 1.344 MWh.

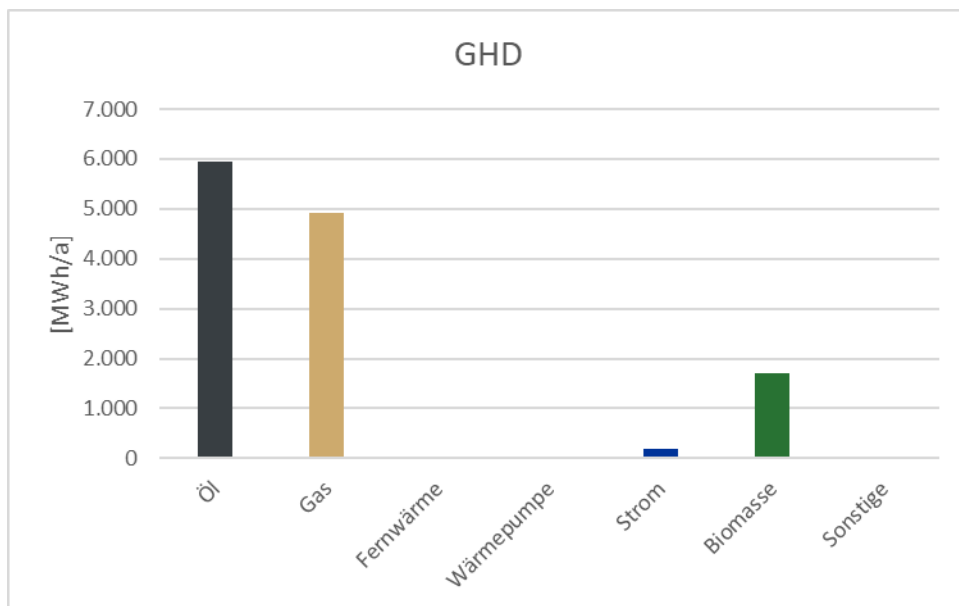


Abbildung 18: Grafik Nutzenergie GHD

Der höchste Nutzenergieanteil entfällt auf Öl mit 5.949 MWh. An zweiter Stelle folgt Gas mit 4.919 MWh. Den geringsten Beitrag liefert Strom mit 186 MWh.

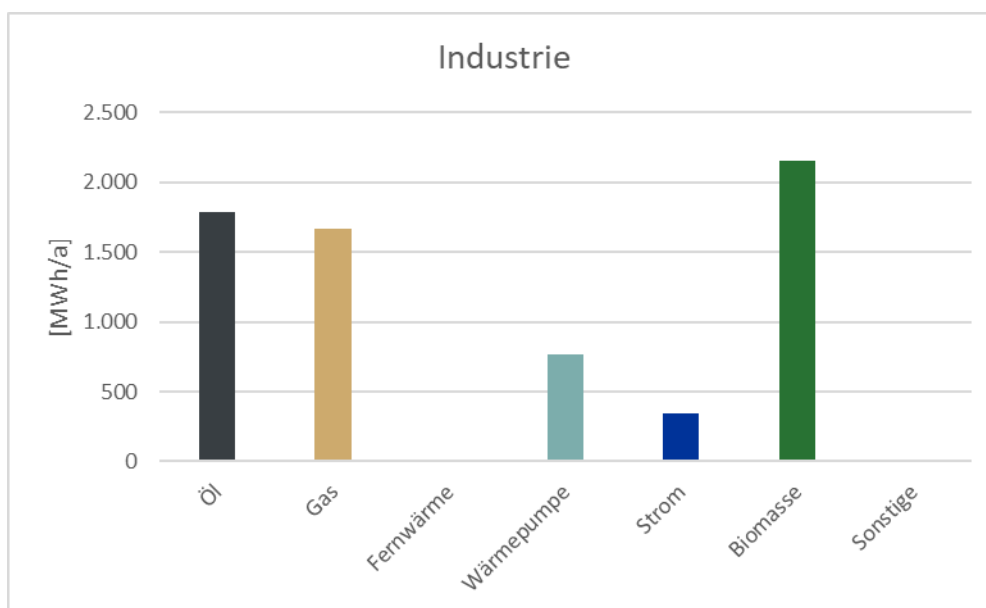


Abbildung 19: Grafik Nutzenergie Industrie

Im Energiemix des Sektors Industrie entfällt der höchste Nutzenergieanteil auf Biomasse mit 2.153 MWh, gefolgt von Öl mit 1.788 MWh. Am geringsten fällt die Nutzung von Strom aus, die nur 347 MWh erreicht, knapp vor Wärmepumpe mit 767 MWh.

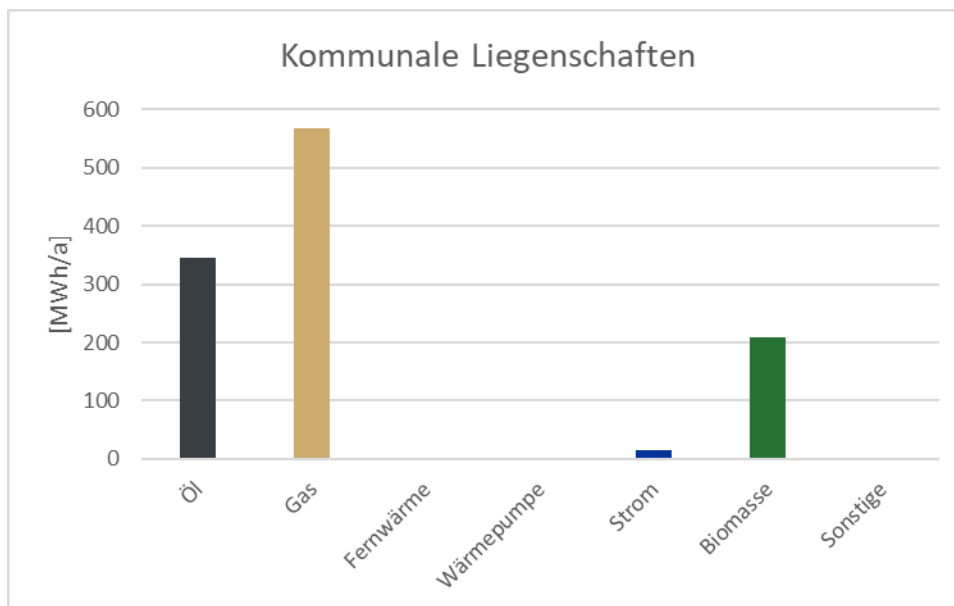


Abbildung 20: Grafik Nutzenergie kommunale Liegenschaften

Die kommunalen Liegenschaften spielen im Vergleich eine eher untergeordnete Rolle. Dominant ist der Energieträger Gas mit 567 MWh, gefolgt von Öl mit 345 MWh. Deutlich schwächer sind dagegen Strom mit 16 MWh sowie Biomasse mit 210 MWh vertreten.

3.4.3. Spezifische Verbräuche und Vergleichswerte

Zusammengefasst je Sektor lässt sich der spezifische Energieverbrauch pro Quadratmeter folgendermaßen mit Richtwerten des Bundesamts für Bauwesen und Raumordnung (BBSR) und des Instituts für Wohnen und Umwelt (IWU) in Vergleich setzen.

Tabelle 4: Spezifischer Energieverbrauch pro m²

Gebäudetyp	Spezifischer Verbrauch [kWh/m ² a]	Vergleichswert (BBSR/IWU) [kWh/m ² a]	Quelle
Wohngebäude (gesamt)	93	135	Mittelwert gemäß BBSR Online Publikation 2020
GHD	172	156	Mittelwert gemäß BBSR Kurzbericht NWG
Industrie	54	150	Mittelwert AGFW
Öffentliche Liegenschaften	112	157	Mittelwert Ifeu/KEA Kommunalgebäude BW

Damit zeigt sich, dass sich Steinach in fast allen Sektoren unterhalb der Vergleichswerte findet, mit Ausnahme von GHD. Hier liegt der spezifische Verbrauch etwas über den Vergleichswerten. Trotzdem bietet sich ein umfassendes Einsparpotenzial in allen Sektoren an und sollte nicht vernachlässigt werden.

3.4.4. Räumliche Verteilung des Verbrauchs

Die räumliche Verteilung des Verbrauchs wird in Form der Heizlast pro Gebäude, Wärmedichte und Wärmelinienindichte abgebildet. Aufgrund des Schutzes personenbezogener Daten erfolgt die Darstellung nicht gebäudescharf sondern baublockbezogen. Die Baublocke dienen ebenfalls als räumliche Bezugsebene für die spätere Identifikation von Fokusgebieten (Kap. 6)

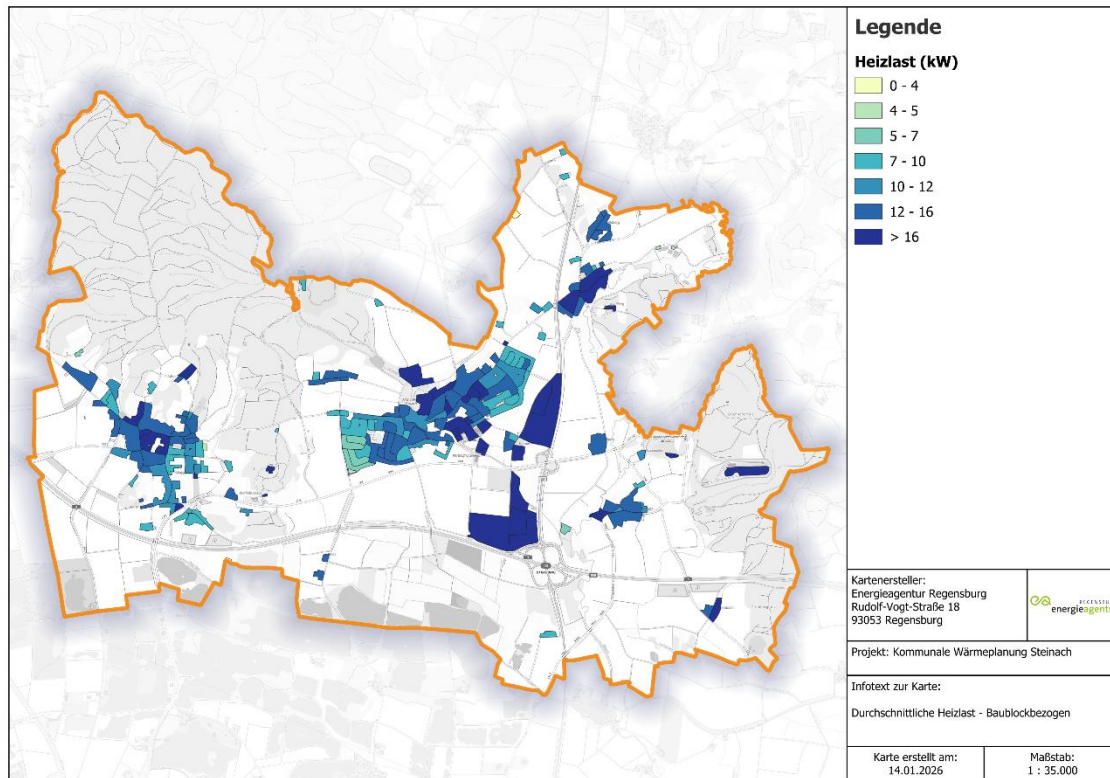


Abbildung 21: Karte Heizlast Baublockbezogen

Anhand der kartografischen Darstellung lässt sich folgendes ableiten:

- Insgesamt heterogene räumliche Verteilung der Heizlasten im Gemeindegebiet
Die Karte zeigt eine deutliche Streuung der durchschnittlichen Heizlasten zwischen den einzelnen Baublocken; homogene Strukturen treten nur kleinräumig und überwiegend innerhalb zusammenhängender Siedlungsbereiche auf. Dies korreliert mit der Verteilung der Baualtersklassen.
- Überwiegend mittel bis hohe durchschnittliche Heizlasten in weiten Teilen der Wohngebiete
Insbesondere in locker bebauten Wohnlagen dominieren Heizlasten im unteren bis mittleren Bereich (0 - 10 kW), was auf geringere Gebäudekubaturen sowie überwiegend wohnbaulich geprägte Nutzungen hinweist.
- Ausgeprägte Heizlast-Hotspots mit hohen bis sehr hohen Werten in einzelnen Baublocken

Lokale Maxima (> 12 kW bis > 16 kW) konzentrieren sich vor allem auf den Stadtkern sowie auf baulich und funktional verdichtete Bereiche; diese Hotspots sind

maßgeblich durch ältere Baualtersklassen, größere Gebäudestrukturen und Nichtwohnnutzungen geprägt.

- Hohe aggregierte Durchschnittswerte innerhalb der Baublöcke

Die baublockbezogene Betrachtung verdeutlicht, dass selbst bei moderaten Flächen-dichten erhebliche absolute Heizlasten auftreten können, sofern Gebäudegröße, Baualter und energetischer Standard ungünstig sind.

- Einordnung für die Wärmeplanung

Insbesondere im Ortskern ergeben sich signifikante Reduktionspotenziale durch energetische Sanierung und Systemumstellung der Energieträger; gleichzeitig stellen die identifizierten Heizlast-Hotspots geeignete Ansatzpunkte für netzgebundene oder quartiersbezogene Versorgungslösungen dar.

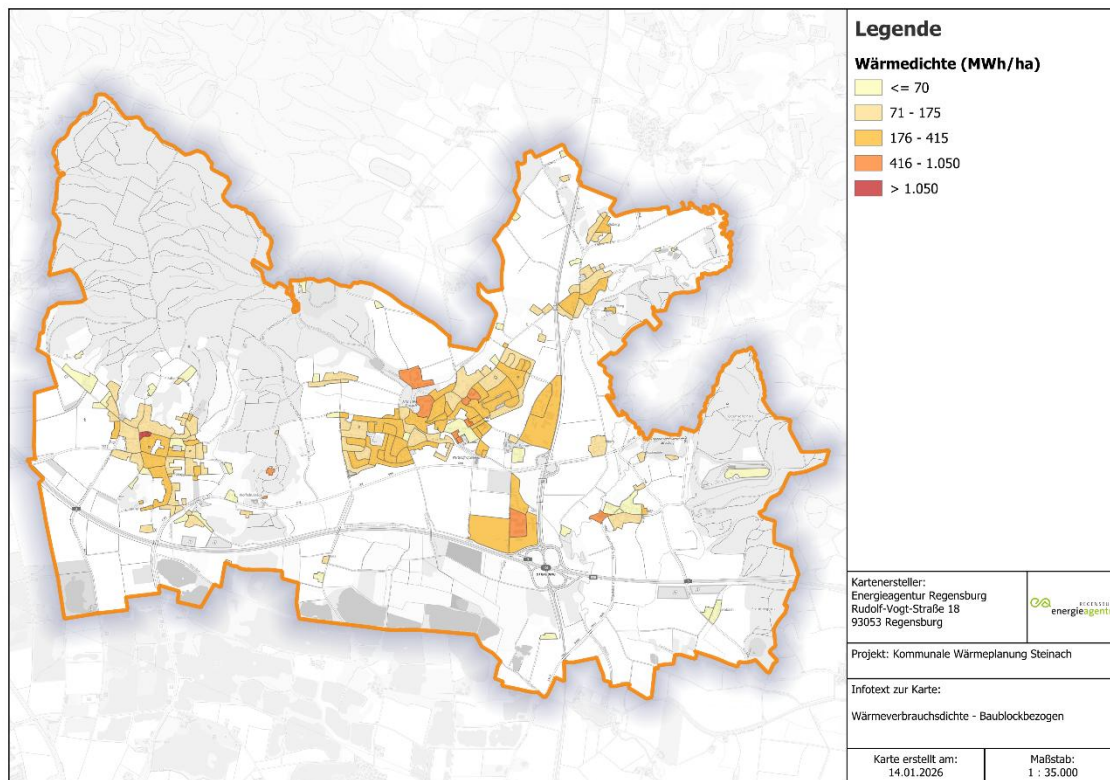


Abbildung 22: Karte Wärmedichte Baublockbezogen

Die Wärmedichten innerhalb der Baublöcke des Ortskerns zeigen im Vergleich zum Rest der Gemeinde die höchsten Werte. Erwartungsgemäß erschließen sich diese Werte vor allem durch die vorliegende Bebauungsdichte in Kombination mit den vor Ort ansässigen Unternehmen in den Gewerbegebieten Rotham und Steinach Süd, die einen Großteil des



Wärmebedarfs in diesen Baublöcken abdecken. Daraus ergibt sich eine deutlich heterogene räumliche Verteilung der Wärmedichte im Gemeindegebiet

Die Wärmedichten variieren stark zwischen den einzelnen Baublöcken; eine homogene Verteilung ist nicht gegeben und tritt lediglich in peripheren, überwiegend wohnbaulich geprägten Bereichen mit moderater Bebauungsintensität auf.

- Überwiegend niedrige bis mittlere Wärmedichten außerhalb des Ortskerns

In den Randlagen dominieren mittlere Wärmedichten (≤ 415 MWh/ha), was auf eine moderate Bebauungsstruktur und eine vorwiegend wohnungsbezogene Nutzung mit vergleichsweise moderaten Flächenwärmebedarf hinweist.

- Vereinzelte Wärmedichte-Hotspots im Ortskern und den Gewerbegebieten

Die höchsten Wärmedichten (≥ 416 MWh/ha bis > 1.050 MWh/ha) konzentrieren sich auf den Ortskern und sowie auf Baublöcke mit hoher baulicher Verdichtung und einem erhöhten Anteil an Gewerbe-, Dienstleistungs- und sonstigen Nichtwohnnutzungen.

- Kombination aus Bebauungsdichte und Nutzungsstruktur als maßgeblicher Treiber

Die hohen Wärmedichten ergeben sich erwartungsgemäß aus dem Zusammenwirken hoher Geschossflächenzahlen, größerer Gebäudekubaturen sowie der Ansiedlung wärmeintensiver Nutzungen durch Industrie, Mehrfamilienhäuser und großen Gebäudekomplexen.

- Einordnung für die Wärmeplanung

Die identifizierten Wärmedichte-Hotspots stellen prioritäre Fokusbereiche für leitungsgebundene Wärmenetze dar, während in Bereichen mit geringer Wärmedichte dezentrale Versorgungslösungen energetisch und wirtschaftlich vorzugswürdig sind.

Die nachfolgende Abbildung beschreibt die Wärmedichte in aggregierter straßenbezogener Liniendarstellung.

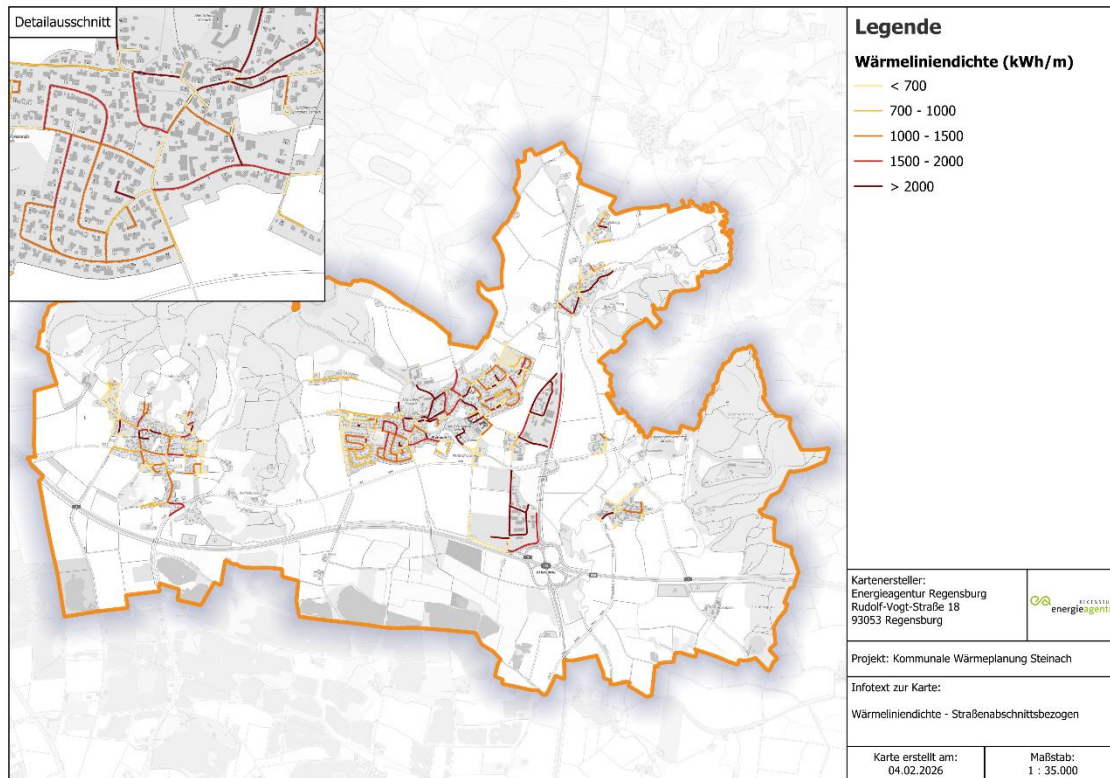


Abbildung 23: Karte Wärmelinieindichte

Insgesamt zeigt sich für den Energieverbrauch bzw. -bedarf, dass die kommunale Verbrauchsstruktur trotz vorhandenem Gasnetz stark durch einen hohen Heizölanteil im Wohnbereich geprägt ist. Im Vergleich zu den Kennwerten des BBSR/IWU ist eine durchschnittliche altersgerechte Verbrauchsdichte im gesamten Einzugsgebiet ersichtlich, wodurch ein vorrangiges Potenzial für Effizienzmaßnahmen oder Netzlösungen besteht.



3.5. Treibhausgasbilanz

Die Treibhausgasbilanz (THG-Bilanz) erfasst die energiebedingten CO₂-Äquivalente der Wärmeversorgung im Ist-Zustand. Sie bildet die Grundlage für die Definition von THG-Minderungszielen und die Bewertung der Wirkung von Transformationspfaden (Kap. 0 und Kap. 5.2).

3.5.1. Bilanzgrenzen und Systematik

Erfasst werden alle stationären THG-Emissionen aus der Bereitstellung von Raumwärme, Warmwasser und gegebenenfalls Prozesswärme in:

- Wohngebäuden
- Nichtwohngebäuden (GHD, Industrie, kommunale Liegenschaften)
- Zentralen Erzeugern innerhalb der Kommune (z.B. Heizwerke, BHKW)

Nicht enthalten sind:

- Emissionen aus Mobilität, Stromverbrauch, Kühlung
- Vorkettenemissionen (upstream), sofern keine spezifischen Primärenergiefaktoren mit Vorkette vorliegen

Die THG-Berechnung erfolgt gemäß der allgemeinen Standardformel der Emissionsberechnung aus den Aktivitätsdaten und zugehörigen Emissionsfaktoren:

$$THG = \sum_i (E_k * EF_k)$$

wobei,

E_k =Energieverbrauch des Energieträgers i [kWh]

EF_k =Emissionsfaktor [kg CO₂e / kWh]

In diesem Bericht werden die spezifischen Aktivitätsdaten

- Energieverbrauchsdaten aus Kapitel 3.4
- Energieträgerverteilung aus Kapitel 3.2
- Infrastrukturanteile aus Kapitel 3.3

der Gemeinde Steinach verwendet und mit Emissionsfaktoren auf Basis GEMIS 5.0 / AGFW FW 309 / GEG-Bewertungsansätze entsprechend multipliziert.



Mit Angabe der CO₂-Äquivalenten werden auch weitere Treibhausgase wie u.a. Methan oder Stickoxide bei der vorliegenden Bilanzierung mitbetrachtet. Deren Treibhauspotenzial wird dabei jeweils auf die Klimawirksamkeit von CO₂ umgerechnet.

3.5.1. Effizienz und Dekarbonisierungspotenzial

Auf Basis typischer Anlagenwirkungsgrade und Treibhausgasfaktoren nach GEMIS bzw. AGFW-Arbeitsblatt FW 309 ergibt sich folgendes mittleres Umwandlungsprofil:

Tabelle 5: Wirkungsgrade und CO₂-Emissionsfaktoren je Heizsystem

Heizsystem	Jahresnutzungsgrad [%]	Emissionsfaktor [kg CO ₂ /kWh]	THG-Bewertung
Gas-Brennwert	ca. 95%	~0,257	mittel
Heizöl	ca. 85%	~0,313	hoch
Fernwärme (konventionell)	85% (systemabhängig)	~0,18–0,25	je nach Primärenergiefaktor
Wärmepumpe (Luft/Sole)	280–400% (COP)	0,363 indirekt (stromabhängig)	gering bis sehr gering
Biomasse	ca. 80%	bilanziell 0 (nach GEG)	gering (nur bei nachhaltiger Herkunft)
Stromdirektheizung	ca. 100%	~0,363	sehr hoch

Zum Vergleich: Der durchschnittliche CO₂e-Emissionsfaktor für Fernwärme in Deutschland liegt laut BDEW (2022) bei 0,22kg CO₂e/kWh.

Anhand dieser Parameter wird die hierauf folgende THG-Bilanzierung durchgeführt.

3.5.2. THG-Bilanzierung nach Energieträger und Sektor

Die ermittelten Treibhausgasemissionen werden nachfolgend nach Sektor sowie nach Energieträger differenziert dargestellt.

Die Emissionen der Wärmepumpen resultieren aus deren Strombedarf und werden ebenso wie Stromdirektheizungen mit dem Emissionsfaktor des Bundesstrommix bilanziert. Der lokale Strommix bleibt hierbei unberücksichtigt. Diese Vorgehensweise orientiert sich an der standardisierten Bilanzierungssystematik kommunal (BISKO).

Je nach Herkunftsmix (z.B. Kraft-Wärme-Kopplung, Biomasse) ist der Emissionsfaktor von Fern- bzw. Nahwärme individuell zu bewerten. Bei den bekannten Wärmeerzeugern handelt es sich größtenteils um Gaszentralheizungen, weshalb die Fernwärme mit dem Faktor für fossile Wärmeversorgung des Technikatalogs Bund bilanziert wird.



Tabelle 6 THG-Emissionen nach Sektor und Energieträger

Sektor	Energieträger	Verbrauch Endenergie [MWh/a]	Emissionsfaktor [kg CO ₂ e/kWh]	Emissionen [t CO ₂ e/a]
Wohngebäude	Heizöl	15.477	0,313	4.844
	Erdgas	3.817	0,257	981
	Fernwärme	0	0,18	0
	Wärmepumpe	448	0,363	163
	Strom	379	0,363	138
	Biomasse	4.591	0,02	92
	Sonstige	1.014	0,257	261
GHD	Heizöl	6.841	0,313	2.141
	Erdgas	5.165	0,257	1.327
	Fernwärme	0	0,18	0
	Wärmepumpe	0	0,363	0
	Strom	186	0,363	68
	Biomasse	2.032	0,02	41
	Sonstige	0	0,257	0
Industrie	Heizöl	2.056	0,313	644
	Erdgas	1.748	0,257	449
	Fernwärme	0	0,18	0
	Wärmepumpe	256	0,363	93
	Strom	347	0,363	126
	Biomasse	2.584	0,02	52
	Sonstige	0	0,257	0



Kommunale
Liegenschaften

Heizöl	397	0,313	124
Erdgas	595	0,257	153
Fernwärme	0	0,18	0
Wärmepumpe	0	0,363	0
Strom	16	0,363	6
Biomasse	252	0,02	5
Sonstige	0	0,257	0
Gesamt	–	48.200	–
			11.706

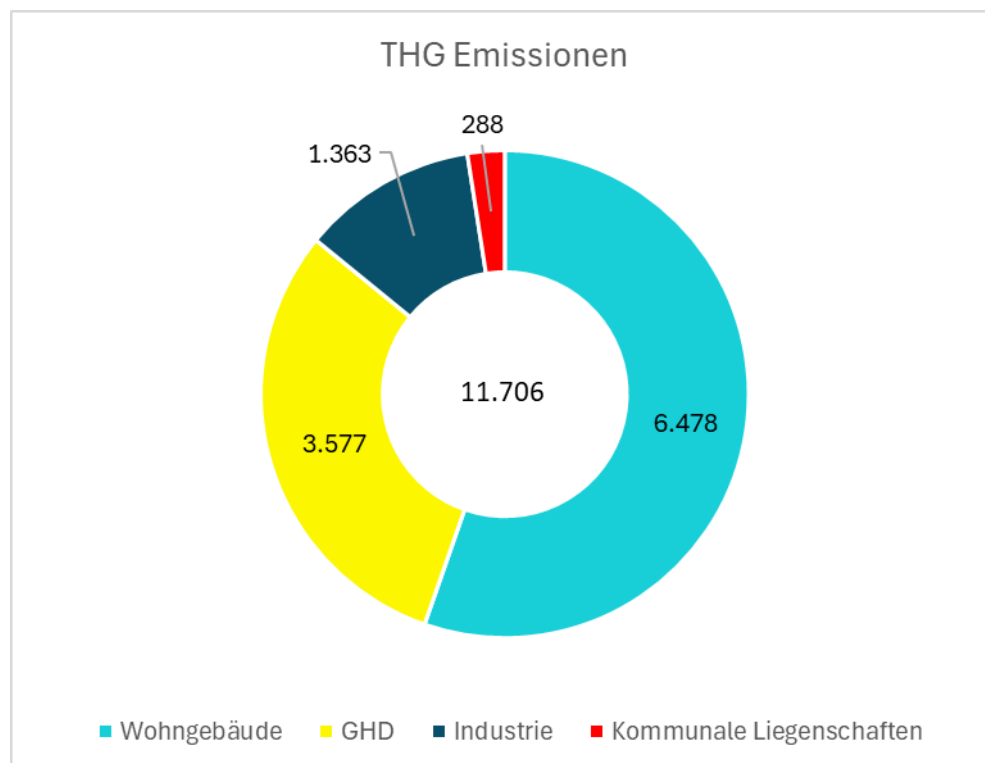


Abbildung 24: Grafik Treibhausgasemissionen je Energieträger

Das vorliegende Kreisdiagramm (Abbildung 24) zeigt die jährlichen Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen) in Tonnen CO₂-Äquivalent (t CO₂e/a), für die Wärmebereitstellung, aufgeschlüsselt nach den Sektoren.

Der Emissionsschwerpunkt liegt klar im Sektor Wohngebäude (hellblau) gefolgt von der GHD (gelb) und Industrie (dunkelblau). Kommunale Liegenschaften (rot) spielen im Verhältnis eine untergeordnete Rolle im gesamtgemeindlichen Emissionsprofil. Somit kann der Sektor Wohngebäude in Steinach als größter Hebel zur Reduzierung der Treibhausgasemission angesehen werden.

Folgend sind die Treibhausgasemissionen der jeweiligen Sektoren nach Energieträger aufgeteilt.

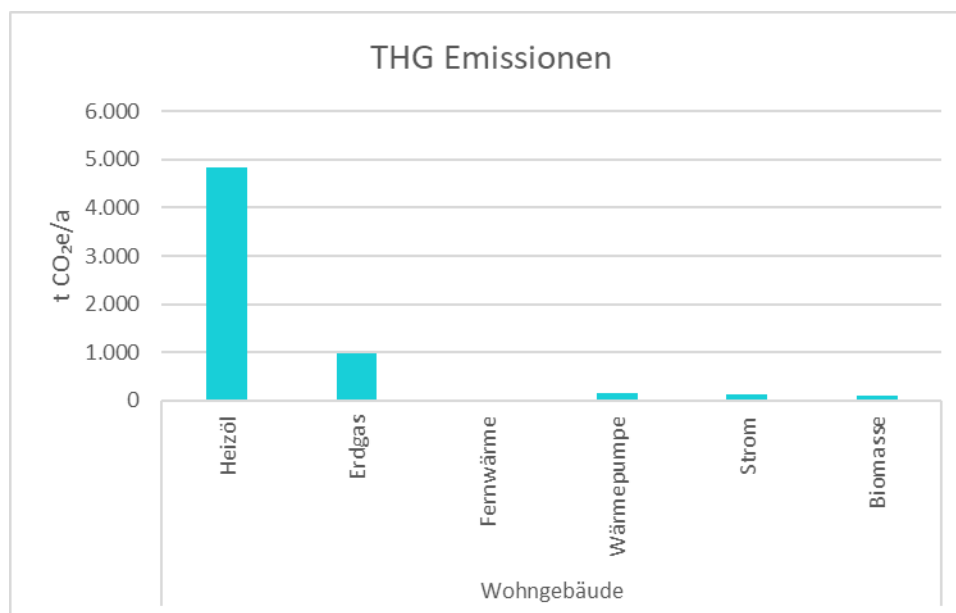


Abbildung 25: Grafik THG - Emissionen Wohngebäude

Die höchsten CO₂e-Emissionen im Sektor Wohngebäude entstehen durch Heizöl mit 4.844 t CO₂e/a. An zweiter Stelle folgt Erdgas mit 981 t CO₂e/a. Am geringsten sind die Emissionen bei Biomasse mit 92 t CO₂e/a, gefolgt von Strom mit 138 t CO₂e/a.

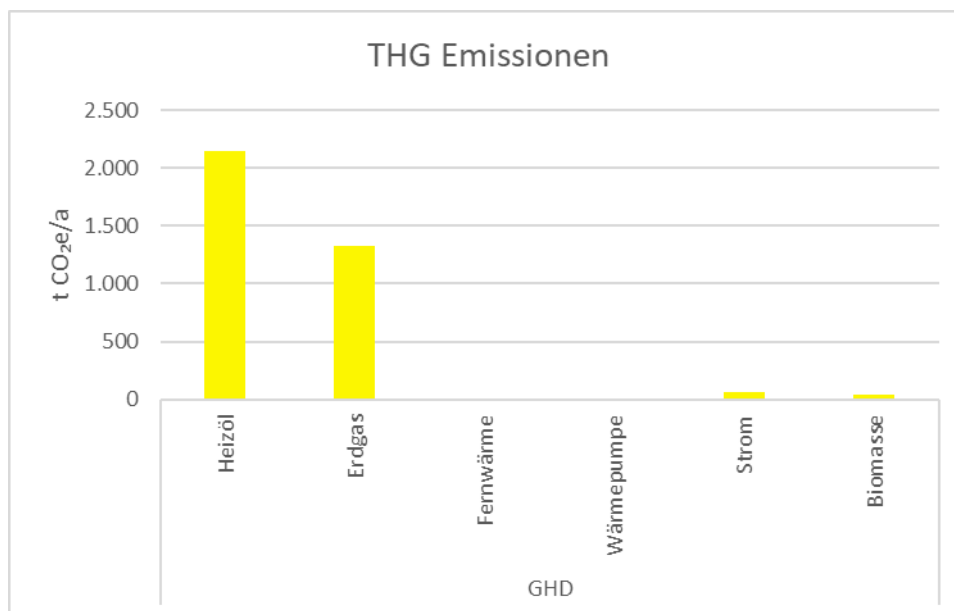


Abbildung 26: Grafik THG - Emissionen GHD

Die höchsten CO₂e-Emissionen im Sektor GHD entstehen durch Heizöl mit 2.141 t CO₂e/a. An zweiter Stelle folgt Erdgas mit 1.327 t CO₂e/a. Am geringsten sind die Emissionen bei Biomasse mit 41 t CO₂e/a, gefolgt von Strom mit 68 t CO₂e/a.

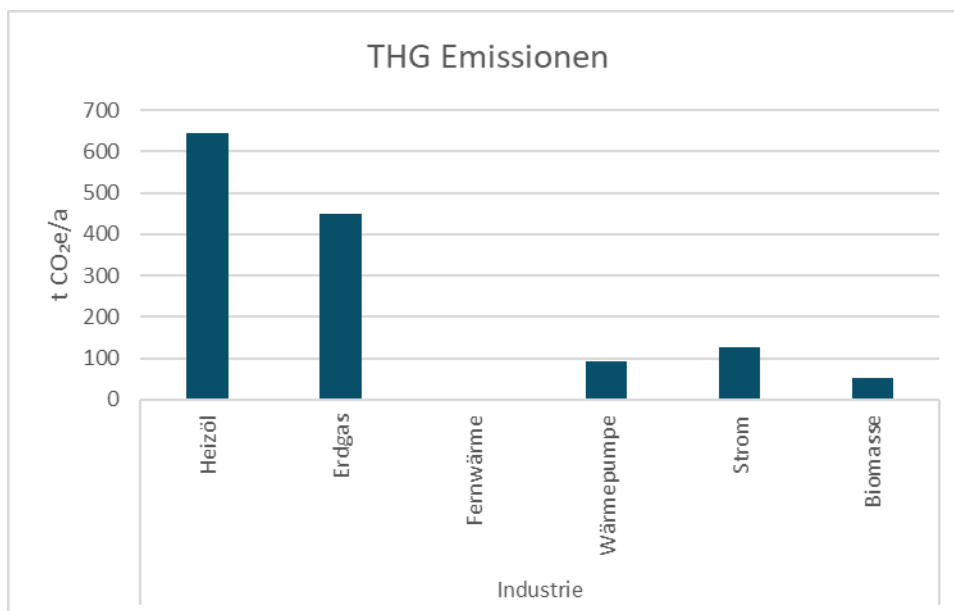


Abbildung 27: Grafik THG - Emissionen Industrie

Die höchsten CO₂e-Emissionen im Sektor Industrie entstehen durch Heizöl mit 644 t CO₂e/a. An zweiter Stelle folgt Erdgas mit 449 t CO₂e/a. Am geringsten sind die Emissionen bei Biomasse mit 52 t CO₂e/a, gefolgt von Wärmepumpe mit 93 t CO₂e/a.

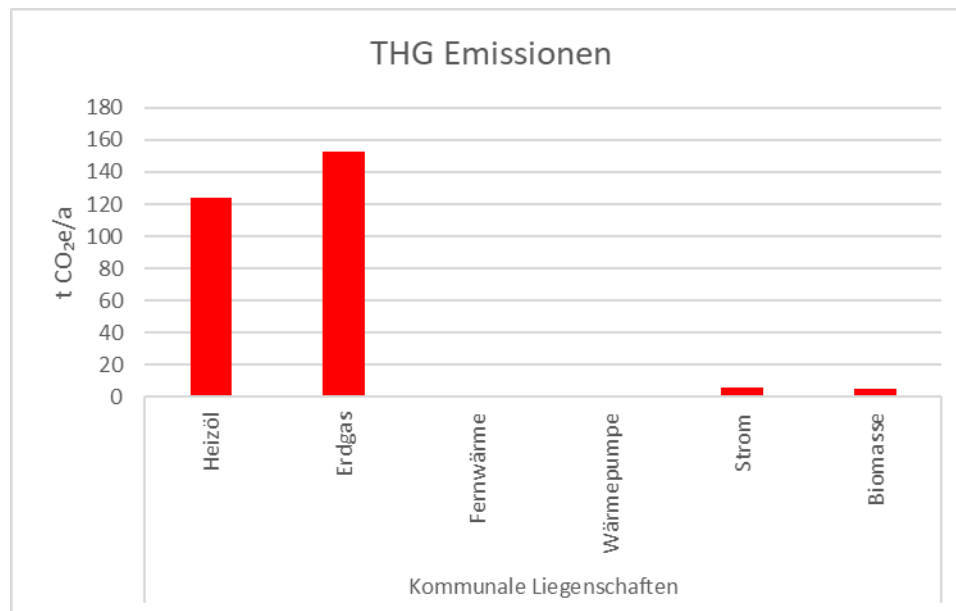


Abbildung 28: Grafik THG - Emissionen kommunale Liegenschaften#

Die höchsten CO₂e-Emissionen im Sektor Kommunale Liegenschaften entstehen durch Erdgas mit 153 t CO₂e/a. An zweiter Stelle folgt Heizöl mit 124 t CO₂e/a. Am geringsten sind die Emissionen bei Biomasse mit 5 t CO₂e/a, gefolgt von Strom mit 6 t CO₂e/a.

Diese Erkenntnisse bilden die Grundlage für die Zielsetzung der THG-Minderung (Kap. 5.4) und fließen unmittelbar in die Erstellung der Szenarien sowie die Priorisierung von Maßnahmen (Kap. 7) ein.

4. Potenzialanalyse

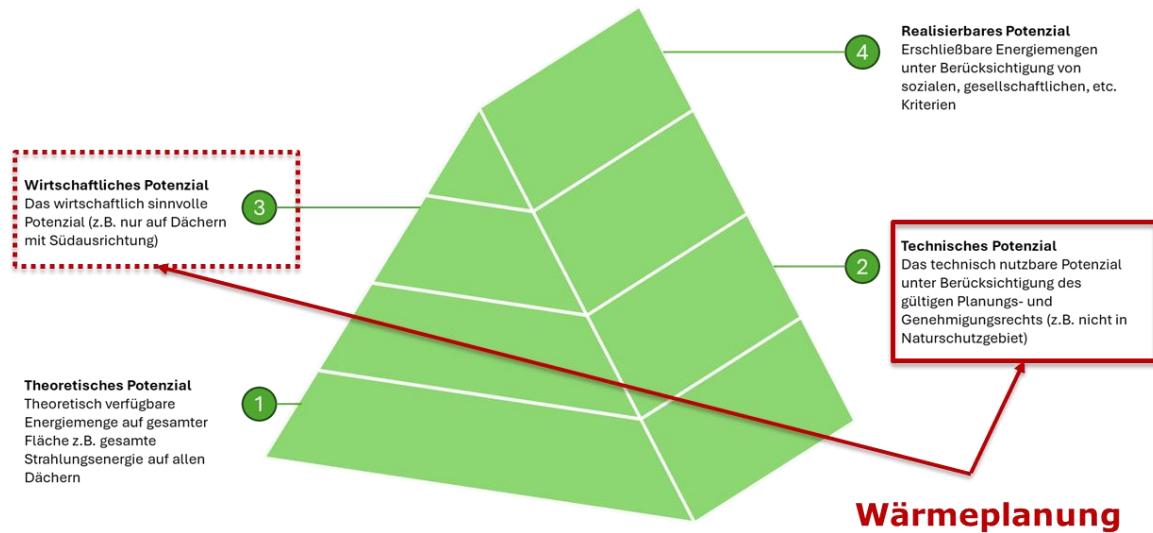


Abbildung 29: Potenzialbegriffe

Im Rahmen der Potenzialanalyse wird zwischen verschiedenen Potenzialbegriffen differenziert, die jeweils unterschiedliche Bewertungsebenen der Energiequellen und technischen Möglichkeiten abbilden. Diese Differenzierung ist erforderlich, um eine methodisch nachvollziehbare und planungsrelevante Bewertung der Optionen im kommunalen Wärmesektor sicherzustellen.

Grundsätzlich lassen sich vier Potenzialstufen unterscheiden:

1. Theoretisches Potenzial

Gesamtmenge der Energie, die physikalisch oder geographisch verfügbar ist – ohne technische, wirtschaftliche oder regulatorische Einschränkungen.

2. Technisches Potenzial

Anteil des theoretischen Potenzials, der unter Berücksichtigung aktueller technischer Rahmenbedingungen und technischer Umsetzbarkeit erschließbar ist.

3. Wirtschaftliches Potenzial

Anteil des technischen Potenzials, der unter wirtschaftlich tragfähigen Rahmenbedingungen (Investitionskosten, Betriebskosten, Förderkulissen) realisiert werden kann.

4. Realisierbares Potenzial



Anteil des wirtschaftlichen Potenzials, der unter Berücksichtigung gesellschaftlicher, rechtlicher und politischer Randbedingungen tatsächlich aktiviert werden kann (z. B. durch Akzeptanz, Eigentümerstruktur, Genehmigungsfähigkeit).

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung erfolgt die Potenzialbewertung ausschließlich auf der Ebene des technischen und wirtschaftlichen Potenzials. Das bedeutet:

- Theoretische Potenziale werden nicht separat ausgewiesen, da sie keine Rückschlüsse auf die tatsächliche Nutzbarkeit zulassen.
- Das realisierbare Potenzial wird aus methodischen Gründen nicht quantifiziert, da hierfür eine detaillierte Eigentümer-, Flächen- oder Akteursanalyse erforderlich wäre, die den Rahmen der strategischen Wärmeplanung überschreiten würde.

Mit der bewussten Fokussierung auf technische und wirtschaftliche Potenziale wird sichergestellt, dass die identifizierten Optionen sowohl technisch umsetzbar als auch unter heutigen oder absehbaren wirtschaftlichen Bedingungen planbar sind. Die daraus resultierenden Ergebnisse bilden somit eine robuste Grundlage für die Entwicklung von Zielszenarien, Maßnahmenkatalogen und Fokusgebieten und weiterführende Detailbetrachtungen bzw. Machbarkeitsstudien.

Ziel der Potenzialanalyse ist die Identifikation und Quantifizierung aller technisch, wirtschaftlich und ökologisch relevanten Maßnahmen zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung. Aufbauend auf der Bestandsanalyse werden folgende Potenzialbereiche untersucht:

- Energieeinsparpotenziale durch Effizienzsteigerung in Gebäuden und Nutzungsprozessen
- Potenziale zur Nutzung lokaler erneuerbarer Energieträger und verfügbarer Abwärme
- Einbindung nicht lokaler Ressourcen

Die Analyse erfolgt unter Berücksichtigung technologischer Reife, sektoraler Relevanz, räumlicher Machbarkeit und volkswirtschaftlicher Zielgrößen.

Darauf aufbauend erfolgt die Entwicklung tragfähiger und realitätsnaher Zielszenarien auf Basis sektoraler und räumlicher Transformationspfade sowie eine Bewertung ökologischer und ökonomischer Wirkungen inklusive THG-Minderungspotenzial, Kostenentwicklung und Wärmevervollkosten in Kap. 5.



4.1. Einsparpotenziale

Die energetischen Einsparpotenziale stellen – neben dem Einsatz erneuerbarer Energien – den wichtigsten Hebel für eine THG-arme Wärmeversorgung dar. Sie reduzieren die zukünftige Ausbaudimension von Versorgungstechnologien und senken die Netzauslastung. Dieses Kapitel quantifiziert die theoretisch und praktisch erschließbaren Energieeinsparpotenziale in der Gemeinde Steinach. Die Potenziale ergeben sich primär aus der energetischen Sanierung von Gebäuden und aus Effizienzmaßnahmen bei der Wärmeerzeugung, -verteilung und -nutzung. Zur Ermittlung des Reduktionsmaßes des Wärmebedarfs wird angenommen, dass flächendeckend die energetische Sanierung auf ein Effizienzhausstandard 70 forciert wird.

Die Betrachtung erfolgt differenziert nach:

- Energieträgern (fossil, regenerativ)
- Wärmenutzungen (Raumwärme, Warmwasser, Prozesswärme)
- Sektoren (Haushalte, GHD, Industrie, kommunale Liegenschaften)

4.1.1. Raumwärme

Die Berechnung der Einsparpotenziale durch modellhafte Gebäudesanierung auf das Zielniveau gemäß GEG 2023 bzw. EH-70-Standard fand mittels folgender Berechnungsformel statt:

$$\text{Einsparpotenzial} = (V_{IST} - V_{ZIEL}) * A_B$$

mit:

V_{IST} = spezifischer IST-Verbrauch [kWh/(m² a)]

V_{ZIEL} = Zielwert nach Sanierung

A_B = Bezugsfläche

Wobei,

V_{IST} = Nutzenergie * Nutzfläche



Tabelle 7: Einsparpotenzial Raumwärme

Baujahr	Gebäudetyp	IST-Verbrauch [kWh/m²a]	Zielwert [kWh/m²a]	Bezugsflä- che [m²]	Einspa- rung [MWh/a]
bis 1918	EFH	113	96	7.498	127
bis 1948	EFH	103	88	856	13
bis 1978	EFH	93	79	127.134	1.774
bis 1994	EFH	87	74	45.763	597
bis 2011	EFH	62	53	37.729	351
ab 2010	EFH	84	72	5.860	74
bis 2020	EFH	48	41	8.498	61
bis 1918	MFH	98	83	2.899	43
bis 1948	MFH	94	80	491	7
bis 1978	MFH	86	73	31.664	408
bis 1994	MFH	80	68	5.130	62
bis 2011	MFH	67	57	3.643	37
ab 2010	MFH	43	37	429	3
bis 2020	MFH	43	37	405	3
bis 1978	GHD	161	137	79.071	1.906
ab 2010	GHD	53	45	3.666	29
bis 1978	Industrie	81	69	71.284	869
ab 2010	Industrie	17	14	57.002	142
bis 1948	Kommunale Liegenschaf- ten	103	88	169	3



bis 1978	Kommunale Liegenschaften	155	131	5.969	138
bis 1994	Kommunale Liegenschaften	80	68	1.081	13

4.1.2. Warmwasser

Zur Bestimmung des Nutzenergiebedarfs für die Warmwasserbereitung wurde auf standardisierte Aufteilungsfaktoren zurückgegriffen, wie sie u.a. in der DIN V 18599-100, der IWU-Gebäudetypologie sowie AGFW FW 309 Teil 1–3 enthalten sind.

Der Warmwasseranteil am Gesamt-Nutzenergiebedarf für Wärme (f_{ww}) wurde abhängig von der Gebäudenutzung typisiert und gemäß Tabelle 9 angesetzt.

Die zugrunde liegenden Gesamtnutzenergiebedarfe wurden nach Gebäudekategorie, Baualtersklasse und Nutzfläche differenziert aus Zensus-, ALKIS- und Katasterdaten abgeleitet.

Die Einsparpotenziale im Bereich der Warmwasserbereitung wurden auf Basis validierter Studien, normativer Verbrauchsprofile und technischer Maßnahmentypen abgeschätzt. Ziel ist es, realistisch umsetzbare Reduktionspotenziale des Endenergiebedarfs für Warmwasser systematisch zu erfassen – differenziert nach Gebäudenutzung und vorhandener Technikstruktur.

Die Berechnung orientiert sich an typischen Verbrauchsprofilen gemäß VDI 3807 und DIN V 18599 sowie an Ergebnissen belastbarer Studien (u.a. dena, Fraunhofer ISE, DVGW, UBA). Es erfolgt keine detaillierte Bedarfssimulation, sondern eine konservative Schätzung auf Basis typischer Einsparwirkungen durch technische Maßnahmen.

Berücksichtigt wurden:

- Armaturentechnik (z.B. Strahlregler, Durchflussbegrenzer)
- Regelung und Zirkulation (z.B. Zirkulationsabschaltung, Zeitprogramme)
- Temperaturabsenkung, sofern hygienisch zulässig (gemäß VDI 6023)
- Nutzerverhalten, sofern dauerhaft beeinflussbar (z.B. Duschzeiten)

Die Potenziale wurden nicht additiv, sondern überlagert abgeschätzt, da sich Effekte teilweise überschneiden. Ein vollständiger Systemwechsel (z.B. zentral zu dezentral) wurde aus wirtschaftlichen und praktischen Gründen nicht unterstellt.



Tabelle 8: Typische Einsparbereiche (konservativ)

Maßnahme	Typischer Einsparbereich (Endenergie)
Armaturentechnik (Durchfluss)	3–10%
Zirkulationsoptimierung	5–15%
Temperaturabsenkung	7–12% (bei hygienischer Sicherheit)
Nutzerinformation / Verhalten	5–10% (unsicher, nicht dauerhaft)

Die gesamt realistisch ansetzbaren Einsparpotenziale für die Warmwasserbereitung liegen – abhängig von Gebäudetyp, Nutzung und Technik – im Bereich von 8% bis 20% des WW-Endenergieverbrauchs.

Die identifizierten Potenziale dienen als konservative Eingangswerte für Szenarien (Kap.5) sowie zur Ableitung konkreter Maßnahmen im Gebäudesektor (Kap. 7), insbesondere in Kombination mit Sanierung, Wärmeerzeugungsumstellung und Förderprogrammen.

Tabelle 9: Warmwasserbedarf und Einsparpotenzial

Sektor	Bedarf Warmwasser [MWh/a]	Anteil WW-Bedarf gemäß IWU (f_{ww})	Reduktionspotenzial [%]	Einsparung [MWh/a]
EFH	2.498	12,5%	16	411
MFH	749	20%	14	104
GHD	452	3,5%	17	78
GHD, Hotel	71	35%	15	10
GHD, Kita, Schule	8	7,5%	16	1
Industrie	337	5%	17	59
Kommunale Einrichtung	36	3,5%	17	6

4.1.3. Prozesswärme

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurde auch der Sektor der industriellen und gewerblichen Prozesswärme betrachtet. Zur Identifikation potenzieller Wärmerückgewinnungsoptionen wurde ein standardisierter Fragebogen für relevante Gewerbebetriebe und Produktionsstandorte innerhalb des Gemeindegebiets online auf der Gemeinewebsite zur Verfügung gestellt. Ziel war es, mögliche Auskopplungspotenziale industrieller Abwärme für die Wärmeversorgung Dritter zu erfassen.

Die Rücklaufquote sowie die inhaltliche Qualität der Angaben waren jedoch begrenzt. Die ausgewerteten Daten lassen keine belastbaren Aussagen über nutzbare externe Abwärmepotenziale oder die Einspeisung in Wärmenetze zu. Entsprechend wurde auf eine weiterführende quantifizierende Betrachtung im Rahmen des Wärmeplans verzichtet.

4.1.4. Gesamtbetrachtung nach Sektoren

Die aufgezeigten Einsparpotenziale in der Wärmenutzung zeigen, dass bezogen auf die Verbrauchssektoren besonders im Bereich Private Haushalte (EFH+MFH) ein hohes Gesamteinsparpotenzial vorliegt. Der Hauptanteil stammt dabei aus dem ermittelten Einsparpotenzial für Raumwärme durch Gebäudesanierungen.

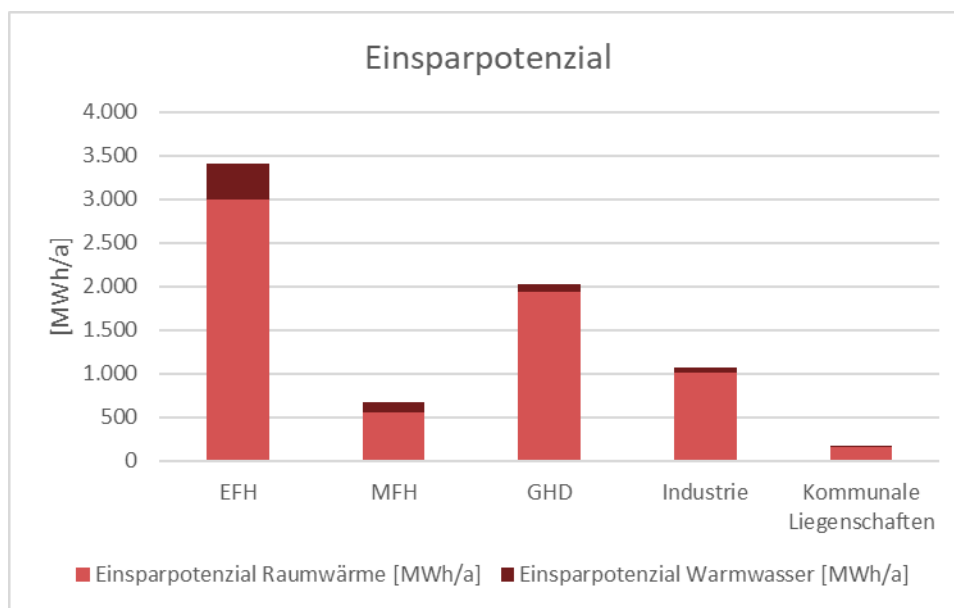


Abbildung 30: Grafik Einsparpotenzial Wärmebedarf je Sektor

Für den Sektor Wohngebäude zeigt der Bereich Einfamilienhäuser (EFH) ein theoretisches Einsparpotenzial von ca. 3.409 MWh/a und der Bereich Mehrfamilienhäuser (MFH) von ca. 665 MWh/a. Der Sektor GHD zeigt ein Einsparpotenzial von ca. 2.025 MWh/a. Die Sektoren Industrie und Kommunale Liegenschaften stellen ein Einsparpotenzial von 1.070 und 160 MWh/a dar. Somit ergibt sich ein theoretisches Gesamtpotenzial von ca. 7.330 MWh/a.

Tabelle 10: Gesamteinsparpotenzial je Sektor

Sektor	Einsparpotenzial Raumwärme [MWh/a]	Einsparpotenzial Warm- wasser [MWh/a]	Summe [MWh/a]
EFH	2.997	411	3.409
MFH	562	104	665
GHD	1.935	90	2.025
Industrie	1.012	59	1.070
Kommunale Liegenschaften	154	6	160
Gesamt	6.660	670	7.330

In der weiteren Szenarienentwicklung (Kap. 5.1) fließen diese Potenziale als Eingangswerte ein.

4.2. Lokale Potenziale erneuerbarer Energien

Die Identifikation und Bewertung lokaler erneuerbarer Energieträger stellt einen zentralen Baustein der Wärmeplanung dar. Ziel ist es, die technisch und wirtschaftlich nutzbaren Potenziale zur Substitution fossiler Wärmeerzeugung zu erfassen – unter besonderer Berücksichtigung räumlicher Verfügbarkeit, Temperaturanforderungen, saisonaler Schwankungen und infrastruktureller Integration.

4.2.1. Umweltwärme (Wärmepumpen mit Luft, Wasser)

Für die Nutzung von Umweltwärme stehen verschiedene Technologievarianten zur Verfügung:

- Luft-Wasser-Wärmepumpen (Nutzung der Umgebungsluft)
- Wasser-Wasser-Systeme (Grundwasser, Flusswasser): hohe Effizienz, begrenzt verfügbar (Grundwasser/Fluss Nähe)
- Eisspeicher, Abwasserwärme: Sonderformen mit Quartiersrelevanz

Aufgrund der lokalen Gegebenheiten werden in Steinach vorrangig Luft-Wasser-Wärmepumpen und Wasser-Wasser-Systeme (Flussthermische Anlage) betrachtet.

Luft-Wasser-Wärmepumpen

Luft-Wasser-Wärmepumpen werden häufig dezentral eingesetzt, benötigen geringe Investitionen und sind im Winter unterhalb des Bivalenzpunktes (Außentemperatur, bei der eine Wärmepumpe ihre maximale Leistung erreicht und gerade nicht mehr den vollen Wärmebedarf eines Gebäudes decken kann und somit ein zweiter Wärmeerzeuger hinzugeschaltet werden muss) weniger effizient. Zur Identifikation geeigneter Gebäude für



den Einsatz von Luft-Wasser-Wärmepumpen wurde eine multifaktorielle Bewertung durchgeführt. Ziel war es, die grundsätzliche Machbarkeit auf Basis von Lage, Bauweise, energetischem Zustand und Umfeldbedingungen einzuschätzen.

Bewertete Kriterien:

- Aufstellmöglichkeit auf dem Grundstück
 - Ermittlung freier Flächen neben dem Gebäude (z.B. Garten, Innenhof)
 - Mindestfläche von ca. 3m² erforderlich
- Schalltechnische Verträglichkeit
 - Abstandsprüfung zur benachbarten Wohnbebauung
 - Ziel: Einhaltung der TA Lärm ohne zusätzliche Schutzmaßnahmen
- Energetische Eignung
 - Gebäudetyp, Heizlastniveau und vorhandenes Heizsystem
 - Besonders geeignet: Einfamilienhäuser mit Flächenheizungen
- Klimatische Effizienz
 - Zuordnung zur Klimazone auf Basis der DWD-Daten
 - Mildere Regionen begünstigen effizienteren WP-Betrieb

Die Kriterien wurden anhand verfügbarer Geodaten (ALKIS, Zensus, LfU) automatisiert auf Gebäudeebene ausgewertet und in einem einfachen Punktesystem klassifiziert. Die Bewertung erlaubt eine Einordnung in vier Eignungskategorien von „Geeignet“ bis „nicht geeignet“.

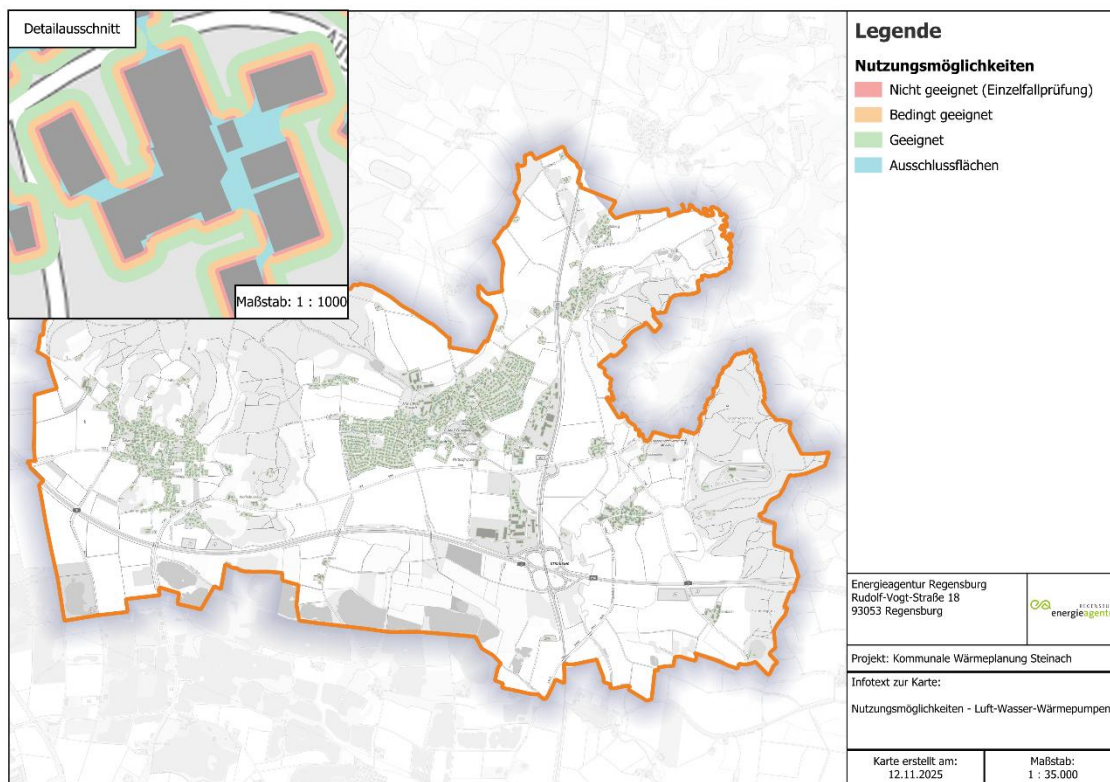


Abbildung 31: Karte Potenzial Luft-Wasser-Wärmepumpen

Die Bewertung unterstützt die Auswahl von Maßnahmen zur Einzelanlagen-Dekarbonisierung, insbesondere in Gebieten ohne wirtschaftliche Netzperspektive. Die Ergebnisse werden in der Maßnahmenanalyse (Kap.5) verwendet und mit Förderprogrammen (z.B. BEG, BEW) verknüpft.

Aufgrund der Siedlungsstruktur ist eine Versorgung mit Luft-Wasser Wärmepumpen in allen Ortsteilen möglich.

Die Gemeinde Steinach plant eine Erweiterung des bestehenden Wasserschutzgebietes. Die dargestellten Potenziale beziehen sich daher ausschließlich auf den aktuellen Gebietsstand. Im Falle einer Erweiterung des Wasserschutzgebietes ist von reduzierten Potenzialen auszugehen.

Wasser-Wasser-Systeme (Grundwasser)

Eine weitere Wärmequelle für Wärmepumpen stellt das insbesondere in Flussnähe verfügbare Grundwasser dar. Für die Nutzung von Wärme aus dem Grundwasser werden zwei Bohrungen, ein Saugbrunnen, über den das Grundwasser gewonnen, und ein Schluckbrunnen, über den das abgekühlte Grundwasser zurückgeführt wird, benötigt.

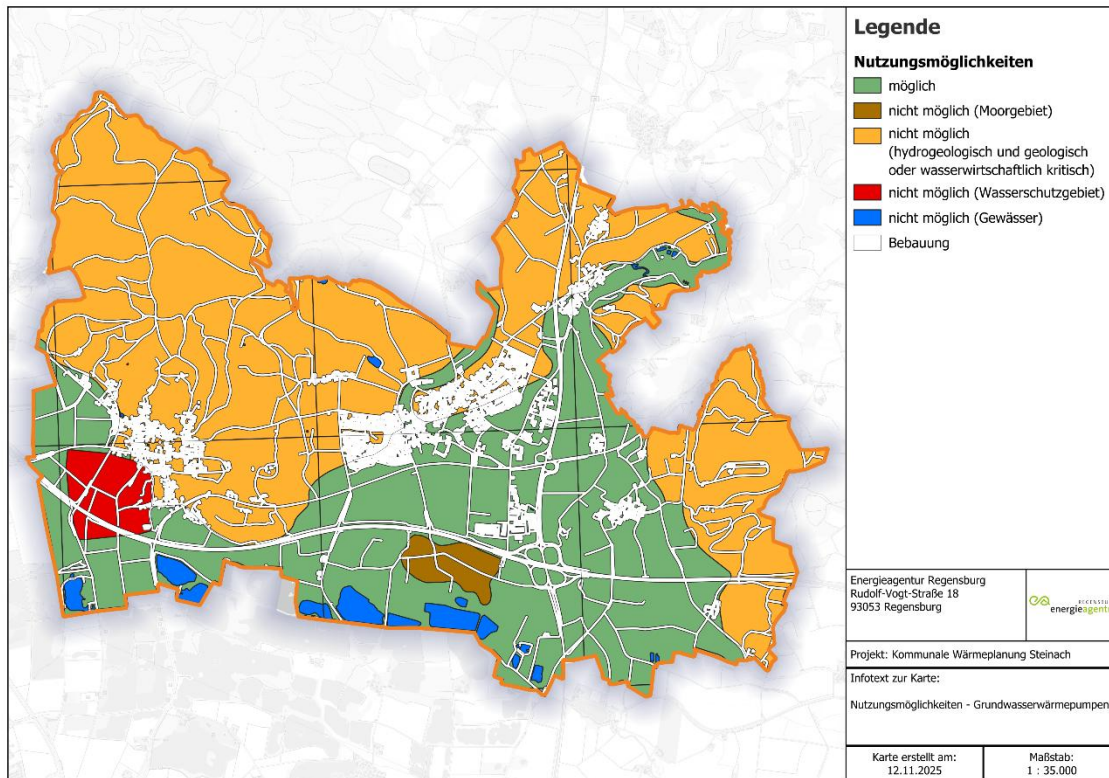


Abbildung 32: Karte Potenzial Grundwasser-Wärmepumpen

Es ist zu beachten, dass sich nahe beieinander liegende Grundwasserbrunnen gegenseitig beeinflussen, was die Leistungsfähigkeit einschränkt. Daher gibt es im Energieatlas Bayern Themenkarten für die „Entzugsleistung/-energie pro Brunnenpaar bei einem Brunnenabstand von 10 m und 100 m“. Ein flächendeckendes Potenzial wird daher nicht ausgewiesen.

Wasser-Wasser-Systeme (Flussthermische Anlage)

Im Einzugsgebiet der Gemeinde wurden keine interessanteren Potenziale für Oberflächengewässer zur Gewinnung von Umweltwärme identifiziert.

4.2.2. Geothermie

Die Geothermie bietet – abhängig von Flächennutzung, Genehmigungslage und Untergrund – ein technisch relevantes, meist dezentral erschließbares Potenzial zur Versorgung von Einzelgebäuden oder Quartieren. Geothermie nutzt die im Erdreich gespeicherte Wärme zur Heizwärmeversorgung. Die Kombination mit Wärmepumpen ermöglicht einen vollständig emissionsfreien Betrieb, sofern Strom aus erneuerbaren Quellen bezogen wird. Je nach Erschließungstiefe und Medium unterscheidet man:



- Oberflächennahe Geothermie: Nutzung über Flachkollektoren oder Erdwärmesonden bis 400 m Tiefe, geeignet für Wärmepumpen
- Tiefe Geothermie: Nutzung hydrothermalen Reservoirs in > 400 m Tiefe, Thermische Großversorgungsanlagen (Fernwärme)

Für tiefe Geothermie wird eine separate Standortprüfung empfohlen, sofern Fernwärmenetze zur Einspeisung existieren. Als Grundlage für die Identifikation von geeigneten Flächen für oberflächennahe Geothermie wurde der Bayerische UmweltAtlas des LfU verwendet. Ziel war eine standort- und technologieabhängige Bewertung nutzbarer Wärmequellenpotenziale.

Erdwärmesonden

Für die Ermittlung des Potenzials mittels Erdwärmesonden wurden unter Berücksichtigung der VDI 4640-2 folgende Annahmen getroffen:

- Bohrtiefe: max. 100m (unterhalb bergrechtlicher Genehmigungspflicht)
- Entzugsleistung: konservativ 40W/m
- Max. 2–3 Bohrungen je 100m² Grundstück

Die potenzielle Sondenanzahl wurde über ein mehrstufiges, GIS-gestütztes Verfahren auf Rasterbasis ermittelt.

Damit ergibt sich die Formel zur Potenzialabschätzung:

$$P_{EWS} = N_{Sonden} * L_{Bohrung} * q_e$$

mit

P_{EWS} =Leistung Erdwärmesonden

N_{Sonden} =Anzahl der Sonden

$L_{Bohrung}$ =Bohrtiefe [m]

q_e =Entzugsleistung [W/m]

Die laut Energieatlas Bayern für Erdwärmesonden geeigneten Gebiete sind in Abbildung 33 dargestellt.

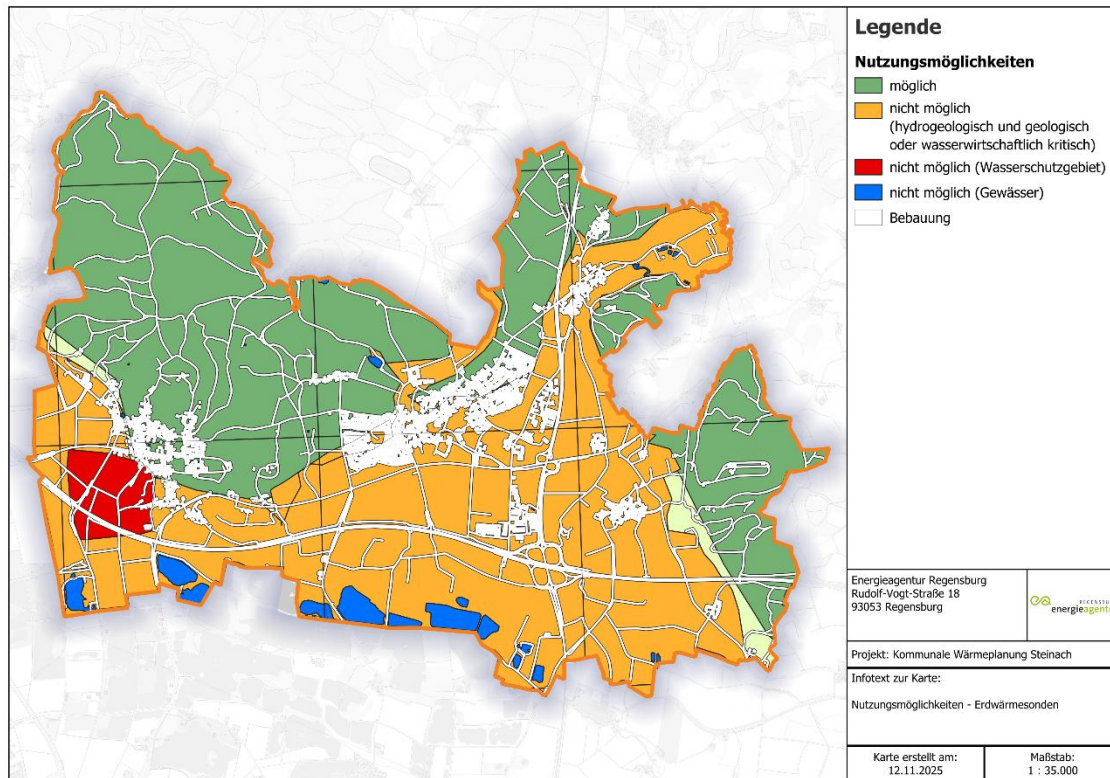


Abbildung 33: Karte Potenzial Erdwärmesonden

Erdwärmekollektoren

Das Potenzial mittels Erdwärmekollektoren wurde gemäß VDI 4640-1 und DIN EN 15450 mit folgenden Annahmen ermittelt:

- Entzugsleistung: 15W/m² (konservativ)
- Verlegetiefe: ca. 1,5 m
- Flächenbedarf: ca. 1,5–2-fache Wohnfläche
- Ausschluss bei Hangneigung >15% oder Versiegelung >60%

Dabei wurde folgende Formel zur Potenzialabschätzung verwendet:

$$P_{\text{Kollektor}} = A_{\text{geeignet}} * q_e$$

mit

$P_{\text{Kollektor}}$ = Leistung Erdwärmekollektoren

A_{geeignet} = Geeignete Fläche [m²]

q_e = Entzugsleistung [W/m]



Die laut Energieatlas Bayern für Erdwärmekollektoren geeigneten Gebiete sind in Abbildung 34 dargestellt.

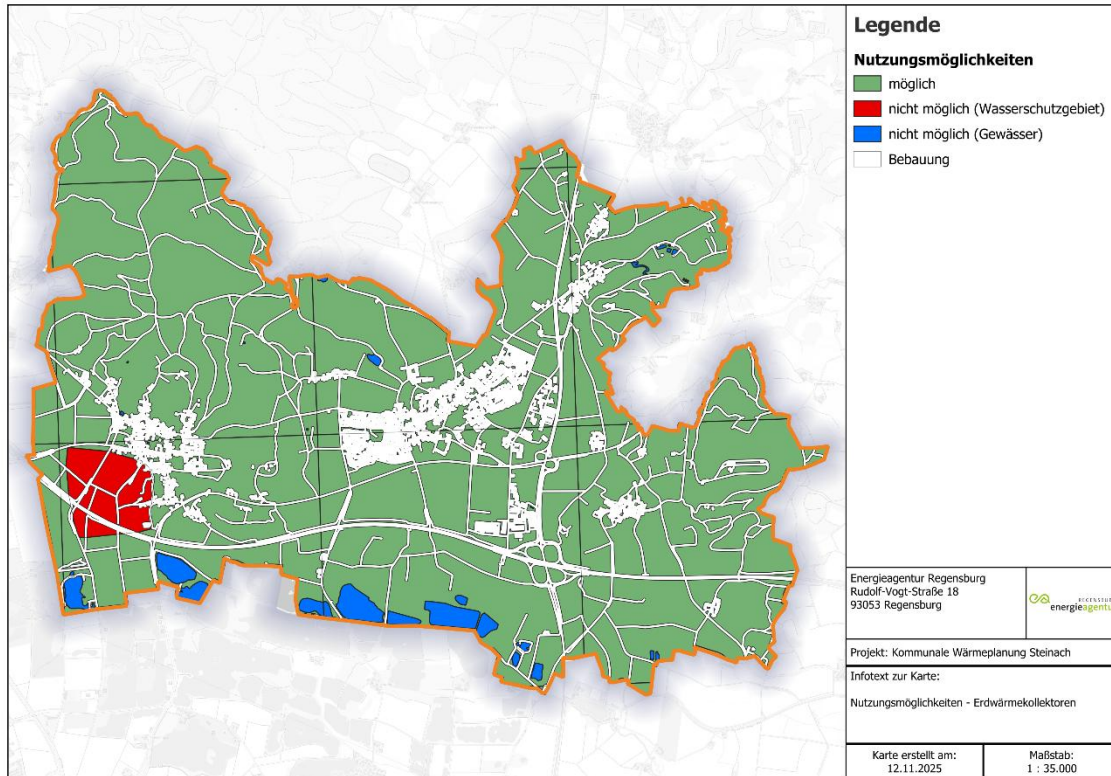


Abbildung 34: Karte Potenzial Erdwärmekollektoren

Verteilung Potenzial oberflächennaher Geothermie

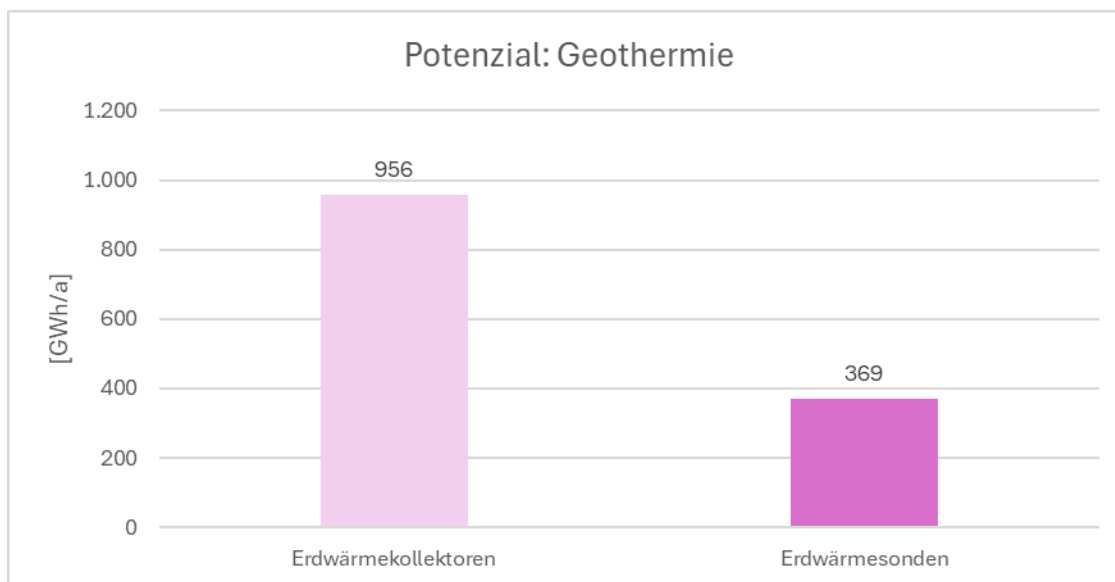


Abbildung 35: Grafik Potenzial oberflächennahe Geothermie

Das Potenzial der oberflächennahen Geothermie wird in Erdwärmekollektoren und Erdwärmesonden aufgeteilt. Dabei ergibt sich ein Potenzial der Erdwärmekollektoren von 956 GWh/a, bei einem angenommenen Nutzungsfaktor von 70 % auf potenziell geeigneten Flächen. Erdwärmesonden stellen ein Potenzial von 369 GWh/a dar, bei einem angenommenen Nutzungsfaktor von 80 %. Bei den genannten Potenzialen handelt es sich dabei ausschließlich um ein theoretisches Potenzial, welches für eine weitere Detailbetrachtung nicht berücksichtigt wird.

4.2.3. Biomasse

Bei der Bestimmung von Biomassepotenzialen wird zwischen Wärmepotenzialen aus fester Biomasse und Potenzialmengen für Biogas unterschieden. In die Bewertung beider Potenzialquellen flossen als Kriterien

- regionale Verfügbarkeit aus Forstwirtschaft, Landschaftspflege, Sägewerken
- bestehende Anlagen im Bestand (z. B. Schulzentren, Nahwärmenetze) und
- Nachhaltigkeitsaspekte (z. B. Luftreinhalteverordnung)

ein. Die Betrachtung der Potenziale wird zusätzlich unter der Prämisse der Einhaltung der TA Luft sowie Feinstaubgrenzwerte durchgeführt. Alle Potenziale wurden hinsichtlich ihres theoretisch nutzbaren Anteils bewertet. Flächenkonkurrenzen, Logistik, Aufbereitungskosten und Genehmigungsfähigkeit wurden auf strategischer Ebene nicht betrachtet und müssen im Rahmen nachgelagerter Machbarkeitsstudien separat geprüft werden.



Feste Biomasse

Die Ermittlung von Wärmepotenzialen aus fester Biomasse basiert auf Daten der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF). Diese gibt Auskunft über Energiepotenziale aus Waldderbholz sowie Flur- und Siedlungsholz. Darüber hinaus werden die anfallenden Altholzmengen sowie deren Verwendung nach Angaben des Bayerischen Landesamts für Umwelt (LfU) berücksichtigt.

Tabelle 11: Potenzialquellen Biomasse

Potenzialquelle	Datenherkunft	Bewertungsansatz	Energiepotenzial
Waldderbholz	LWF, Energie-Atlas	t atro/Jahr pro ha, angepasst auf nachhaltige Quote	6,64 GWh/a
Flur-/Siedlungsholz	LWF, Kommune	Flächenbasiert, ggf. Schätzwerte	0,83 GWh/a
Altholz	Abfallbilanz (LfU)	kg/Einwohner, energetische A1–A2-Anteile	0,08 GWh/a

Die Energiepotenziale aus Waldderbholz geben die jährlich anfallende Energiemenge aus Holz oberhalb der Derbholzgrenze an. Als Derbholz wird die oberirdische Holzmasse über 7 cm Durchmesser mit Rinde bezeichnet, die in der Einheit t atro/Jahr (Tonnen absolut trocken/Jahr) angegeben wird. Die Modellierung der Potenzialmengen beinhaltet neben der Berücksichtigung der Eigentumsverhältnisse (Kleinprivatwald und größerer Forstbetriebe) Daten aus der dritten Bundeswaldinventur zur Zusammensetzung des Waldes und zum notwendigen Waldumbau zur Anpassung der Wälder an den Klimawandel.

Die Energiepotenziale aus Flur- und Siedlungsholz geben die jährlich erzielbare Energiemenge aus Gehölzen, Hecken und Bäumen im Offenland an. Für die Ableitung von Nutzungspotenzialen wurde der jährliche Biomassezuwachs flächenspezifisch modelliert. Zudem wurde ein Ernteverlust von der Masse abgezogen.

Auch bei Altholz kann ein Wärmepotenzial berechnet werden. Dabei wurde angenommen, dass rund 40% energetisch verwertbar sind (v.a. Klassen A1–A2). Chemisch behandeltes Holz (A4) wurde nicht berücksichtigt.

Eine Auskunft darüber, in welchem Maß die Potenziale bereits genutzt werden oder tatsächlich verfügbar gemacht werden können, ist im Rahmen der KWP nicht möglich.



Biogas

Potenziale für Biogas bietet der Anbau von Energiepflanzen sowie die Nutzung von Bioabfällen. Das Potenzial für Energiepflanzen basiert auf verfügbaren Grünland- oder Ackerflächen, multipliziert mit Ertragswerten (z.B. für Silomais oder Miscanthus) und spezifischen Heizwerten. Dabei wurde die Flächennutzung der Gemeinde über Statistik Kommunal skaliert.

Für die Bestimmung der Potenzialmengen aus der Verwertung von Bioabfällen wird für die jährlich anfallenden Mengen erneut die Abfallbilanz des LfU herangezogen sowie das Bioabfallaufkommen auf Basis von kg/Einwohner-Jahr berechnet. Der energetisch nutzbare Anteil (z.B. Vergärung, Mitverbrennung) wurde auf konservativer Grundlage bewertet.

Tabelle 12: Potenzialquellen Biomasse

Potenzialquelle	Datenherkunft	Bewertungsansatz	Energiepotenzial
Energiepflanzen	Kommunalstatistik + Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR)	verfügbare Flächen × Ertrag × Heizwert	6,98 GWh/a
Bioabfälle	LfU, Kommunalstatistik	kg/Einwohner × biogener Anteil	0,18 GWh/a

Verteilung Potenzial Biomasse

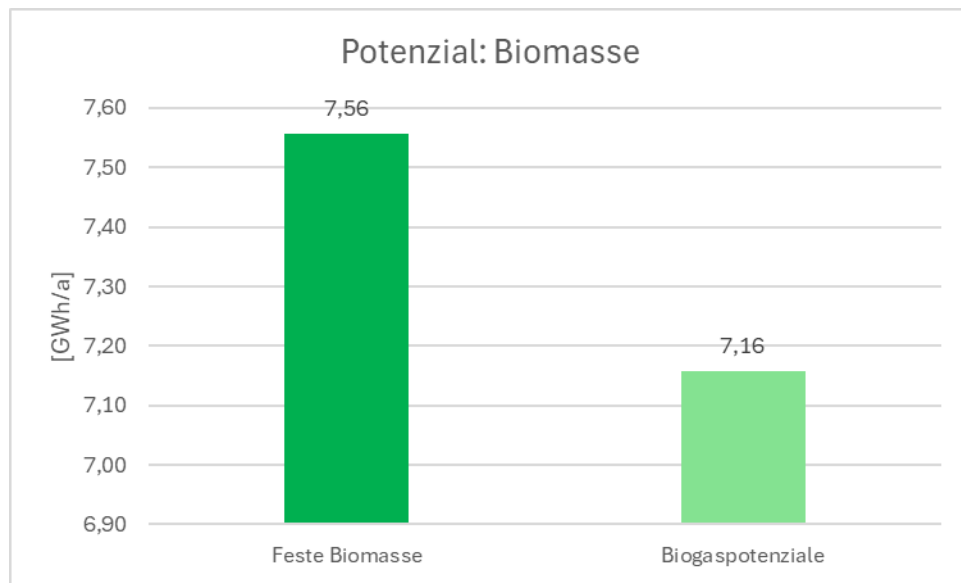


Abbildung 36: Grafik Potenzial Biomasse

Die Feste Biomasse stellt ein Potenzial von 7,56 GWh/a dar. Die Biogaspotenziale weisen ein Potenzial von 7,16 GWh/a auf. Insgesamt ergibt sich ein Biomassepotenzial von 14,72 GWh/a.

4.2.4. Windenergie

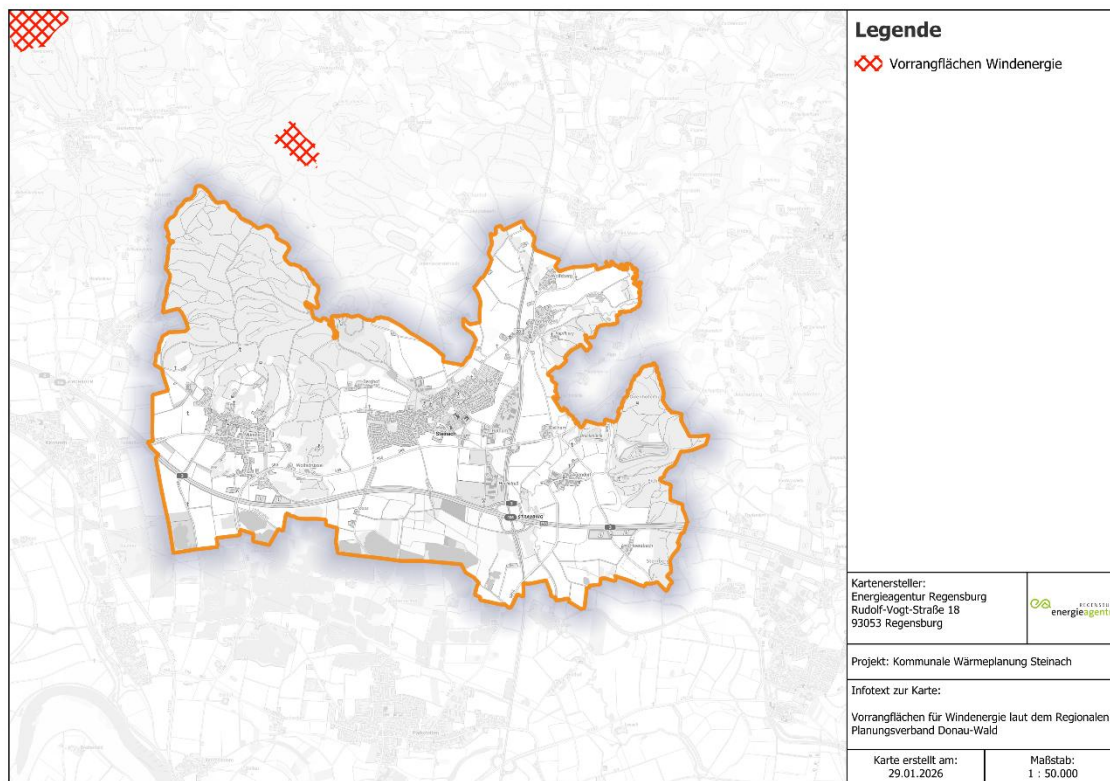


Abbildung 37: Karte Potenzial Windenergie

Die Windenergie stellt eine der zentralen Säulen der erneuerbaren Energieerzeugung dar und spielt eine wesentliche Rolle in der Energiewende. Die Effizienz und Energieausbeute von Windkraftanlagen hängen von verschiedenen Faktoren ab, insbesondere von der Windgeschwindigkeit, der Nabenhöhe sowie der Anlagengröße. Eine geeignete Standortwahl ist daher entscheidend, um günstige Windverhältnisse zu nutzen und eine hohe Stromerzeugung zu erzielen. Im Gemeindegebiet Steinach sind derzeit keine Windkraftanlagen in Betrieb. Gemäß des Regionalplans Donau-Wald (Region 12) befinden sich im Gemeindegebiet kein Vorranggebiete für Windenergieanlagen. Daher wird kein Potenzial bewertet.

4.2.5. Photovoltaik

Photovoltaik (PV) stellt eine zentrale Säule der Energiewende dar – auch im Kontext der Wärmeplanung. Zwar erfolgt keine direkte Wärmeerzeugung, jedoch kann der über PV generierte Strom zur Dekarbonisierung der Wärmeerzeugung mittels Wärmepumpen, Heizstäben und anderen Power-to-Heat-Systemen beitragen. Im Rahmen dieser Potenzialanalyse werden daher sowohl Freiflächenanlagen als auch gebäudebezogene Dachanlagen systematisch erfasst und bewertet.



Freiflächen-PV

Zur Ermittlung technisch nutzbarer Freiflächen wurden nicht pauschal alle theoretisch geeigneten Flächen berücksichtigt. Vielmehr beschränkt sich das betrachtete Potenzial auf:

- Privilegierte Flächen entlang von Verkehrswegen (gemäß §35 Abs.1 BauGB)
- Flächen derzeit geplanter Anlagen (gemäß kommunaler Bebauungs- oder Beteiligungsverfahren)

Der Auswahlprozess erfolgte mehrstufig:

1. Ausschluss sehr kleiner Flächen ($<500\text{m}^2$), deren Erschließung wirtschaftlich oder technisch nicht sinnvoll ist
2. Kombination isolierter Einzelflächen nur, wenn sie im Umkreis von 25m zu einem Gesamtareal von mindestens 1ha verbunden werden können
3. Ausschluss sehr schmaler Flächen ($<5\text{m}$ Breite)
4. Auswahl nur jener Gebiete, bei denen mindestens 800 Volllaststunden pro Jahr zu erwarten sind (qualitativer Schwellenwert)

Flächen marktübliche PV-Module (Heckert Solar Zeus 1.1) virtuell platziert, wobei Parameter wie Modulgröße und Leistung, Anstellwinkel und Reihenabstand berücksichtigt wurden.

Die Berechnung des spezifischen Stromertrags erfolgte standortspezifisch mit Daten des Global Solar Atlas, unter Einbezug von geländebedingter Verschattung und orientierungs- und wetterbedingter Ertragseinflüsse.

Der Jahresenergieertrag pro Flächeneinheit wurde daraus abgeleitet und auf Gemeindeebene aggregiert.



Dachflächen-PV

Die Abschätzung des technischen Potenzials für PV auf Dachflächen basiert auf einer detaillierten Gebäude- und Einstrahlungsanalyse nach dem Standard des BayernAtlas (3D Gebäudemodell LoD2). Die Methodik umfasst:

(1) Ermittlung der nutzbaren Dachflächen:

- Ausschluss sehr kleiner Dächer (unterhalb ökonomisch sinnvoller Schwelle)
- Anwendung eines Nettobelegungsfaktors abhängig von Dachform:
 - 27% für Flachdächer
 - 60% für geneigte Dächer

Dabei wird die ökonomisch sinnvolle Schwelle für Dachflächen festgelegt, die Anlagengrößen von 5 kWp oder kleiner erfassen, da diese in der Regel keinen ausreichenden ROI (Return on Investment) erreichen und Balkonkraftwerke hier eine wirtschaftliche Alternative darstellen.

(2) Berücksichtigung technischer Einschränkungen:

- Abschläge für Modulmaßabweichung, Dachaufbauten und Sicherheitsabstände
- Reduktion bei nachgewiesener Verschattung (Gebäude, Vegetation)

(3) Standortspezifische Ertragsermittlung:

- Einstrahlungsdaten aus dem 3D-Modell (Orientierung & Neigung)
- Ausschluss von Flächen mit <900kWh/m²a globaler Einstrahlung
- Berechnung des Stromertrags:

$$E = A_{\text{nutzbar}} * G_{\text{lokal}} * \eta_{\text{Modul}} * PR$$

mit

A_{nutzbar} =nutzbare Dachfläche [m²]

G_{lokal} =jährliche Einstrahlung [kWh/m²a]

η_{Modul} =Modulwirkungsgrad

PR =Performance Ratio (Systemverluste)

Die aggregierten Ertragswerte stellen das technisch erschließbare Strompotenzial aus Dachflächen dar.

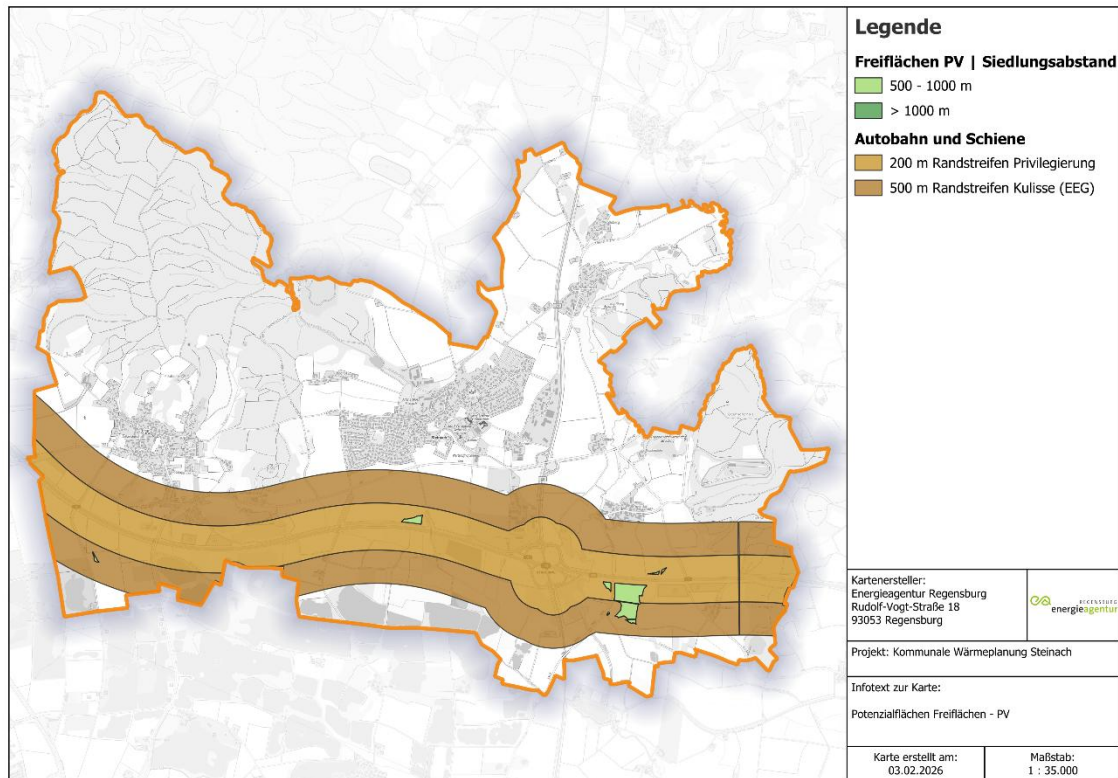


Abbildung 38: Karte Potenzial Freiflächen - Photovoltaik

Aufgrund der bereits bebauten Flächen und den sich in Planung befindenden Freiflächenanlagen wird das Potenzial mit den angesetzten Flächen ermittelt.

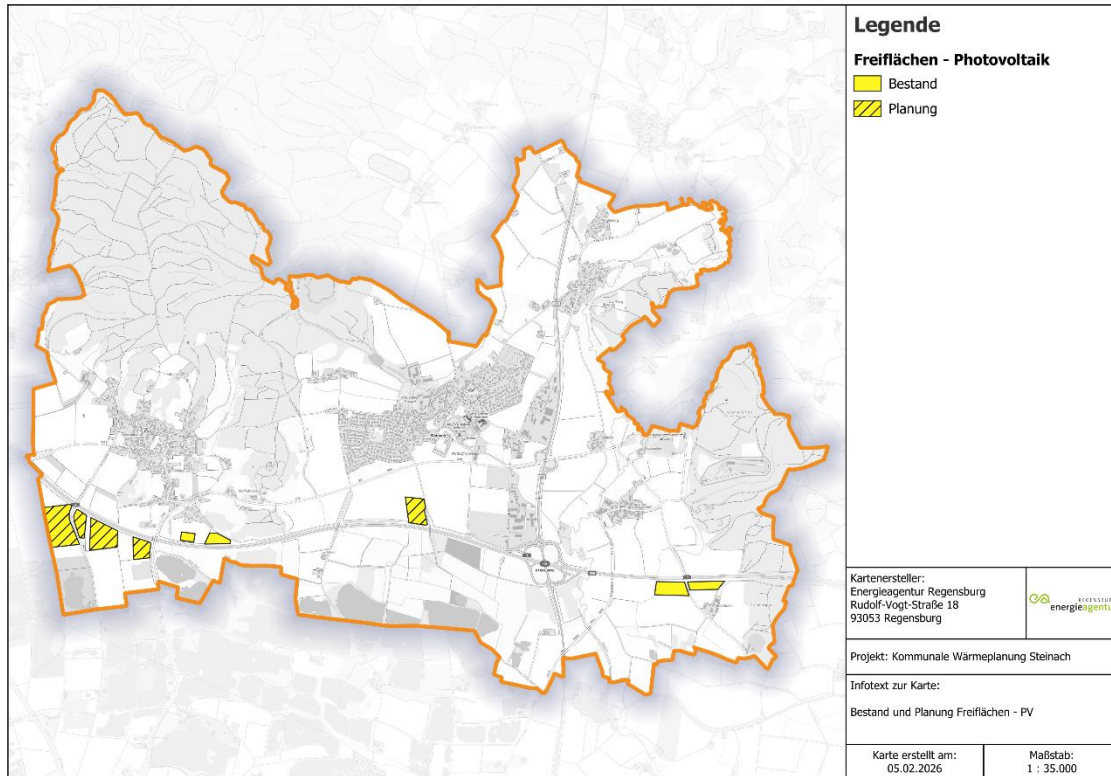


Abbildung 39: PV Freiflächen Bestand und Planung

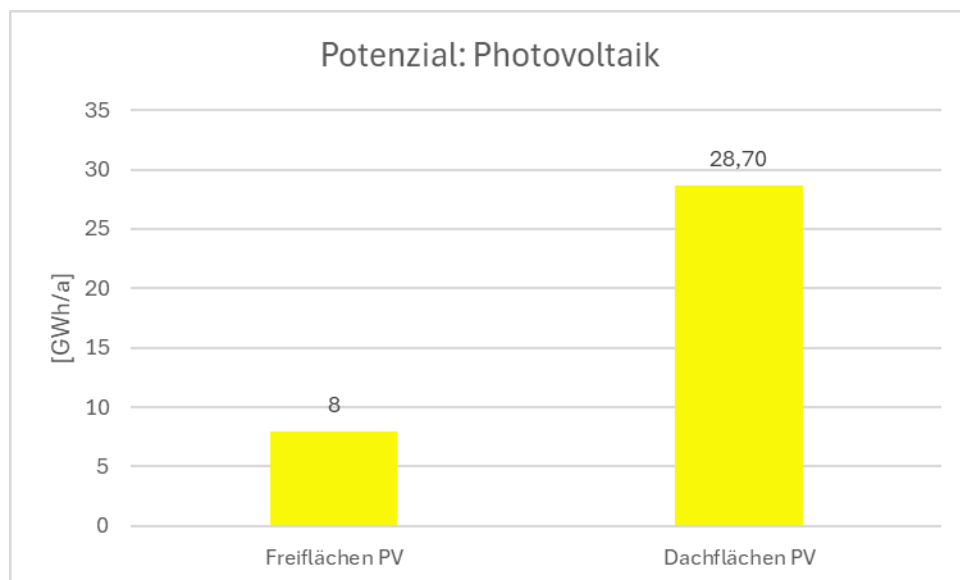


Abbildung 40: Grafik Potenzial Photovoltaik

Die Potenziale der Photovoltaik teilen sich in Dachflächen PV mit 28,70 GWh/a und Freiflächen PV mit 8 GWh/a auf.

Die Photovoltaik weist sowohl auf Dach- als auch auf Freiflächen ein zu betrachtendes lokal verfügbares Potenzial auf.

4.2.6. Solarthermie

Solarthermie bietet sowohl auf Dachflächen v.a. für dezentrale Systeme (EFH, MFH) als auch in der Freifläche für netzintegrierte Großanlagen ein relevantes Potenzial zur THG-Minderung – primär für Warmwasserbereitstellung oder als Vorlaufwärmequelle in Wärmenetzen.

Zur Abschätzung des theoretischen solarthermischen Potenzials wurde auf die im Energie-Atlas Bayern veröffentlichten Daten zurückgegriffen. Diese basieren auf einer flächenbasierten Einstrahlungsanalyse und stellen das nutzbare Potenzial zur Warmwasserbereitung durch Solarthermie (alternativ zur PV-Nutzung) bereit. Dabei wurde kein eigenes technisches oder wirtschaftliches Feinscreening durchgeführt, da:

- Solarthermie in direkter Flächenkonkurrenz zur höherwertigen PV-Stromerzeugung steht,
- eine wirtschaftliche und systemische Bewertung (z.B. Speicherintegration, Bedarfsgang) für Großanlagen fehlt,
- und keine strategische Zielsetzung zur solaren Einspeisung im Wärmenetz verfolgt wird.

Die Potenzialdaten werden daher qualifiziert, aber nicht quantitativ-strategisch weiterentwickelt. Eine weiterführende Bewertung würde eine tiefergehende Flächenanalyse und Abwägung zwischen PV und Solarthermie voraussetzen. Grundlage dieser Differenzierung liegt in der höherwertigen Energieform von Photovoltaikanlagen im Gegensatz zu solarthermischen Anlagen. Strom aus Photovoltaik kann mithilfe von Wärmepumpen mit hoher Effizienz in Wärme umgewandelt werden (ca. 1 kWh Strom → bis zu 4 kWh Wärme), während eine Rückumwandlung von Wärme in Strom in diesem Kontext praktisch nicht möglich ist.

Grundlagen:

- Flächenbedarf: ca. 1 m²/25–30 kWh/a (Kollektorsertrag)
- typische Deckungsanteile: 10–25 % im Bestand, bis 50 % im Neubau

Freiflächen-Solarthermie



Da Freiflächen-Solarthermie in direkter Konkurrenz zu Freiflächen-Photovoltaikanlagen steht und Photovoltaik das deutlich flexiblere energetische Potenzial bietet, wird erstere im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung nicht weiter betrachtet.

Dachflächen-Solarthermie

Für die Nutzung solarthermischer Dachflächen wurden analog zur Photovoltaikmethodik die technisch geeigneten Dachflächen identifiziert (vgl. Kap.4.2.5.). Die Flächenermittlung basiert auf:

- Gebäudegeometrie und Dachausrichtung
- Verschattungsanalyse und Mindestgröße
- Nettobelegungsfaktoren nach Dachtyp

Im Unterschied zur Photovoltaik erfolgt hier jedoch eine Abschätzung des Bedarfsbezugs, d.h. das Potenzial ist auf den Warmwasserbedarf der jeweiligen Gebäude limitiert. Dies betrifft primär:

- Wohngebäude mit hohen Personenbelegungen
- öffentliche Einrichtungen mit gleichmäßigem Tagesbedarf (z.B. Schulen, Sport-hallen)

Da Solarthermie und PV die gleichen Flächen beanspruchen, ist keine gleichzeitige volle Ausschöpfung beider Technologien möglich. Die Wahl zwischen PV und Solarthermie erfolgt auf Basis des Wärmebedarfsprofils, der Förderstruktur und des Eigentümerwillens.

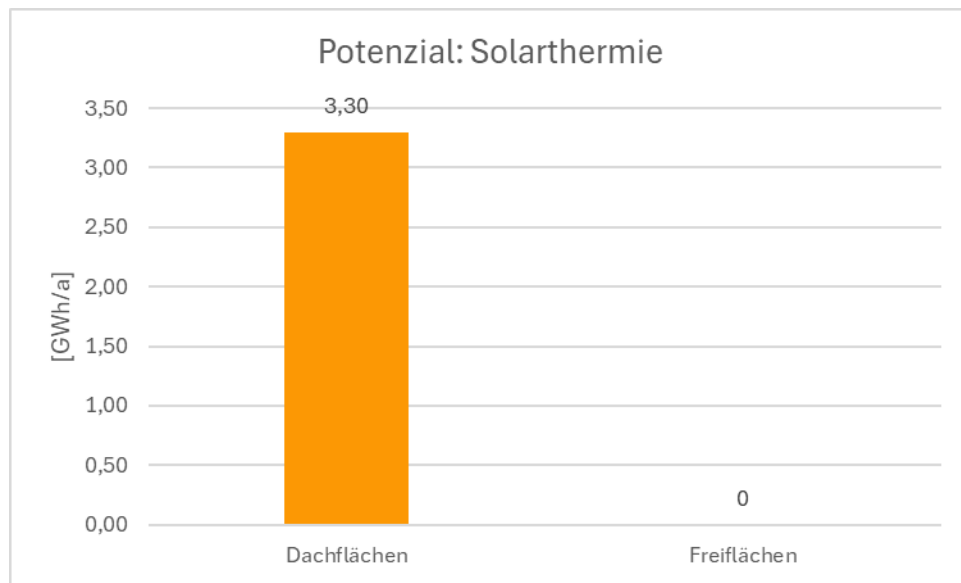


Abbildung 41: Grafik Potenzial Solarthermie

Das ermittelte Potenzial der Solarthermie beläuft sich für Dachanlagen auf 3,30 GWh/a. Die Freiflächenanlagen wurden nicht quantifiziert.

4.2.7. Abwärmennutzung

Verfügbare Abwärmepotenziale können einen wichtigen Beitrag zu einer klimafreundlichen und effizienten Wärmeversorgung leisten. Dabei können Abwärme aus Gewerbe- und Industriebetrieben (insbesondere Prozessabwärme), aus Kläranlagen, Rechenzentren und größeren Kühlanlagen sowie aus Abwasserleitungen (Mischwasserkanälen) als Quellen dienen.

Gemäß den zur Verfügung gestellten Daten zum Trockenwetterabfluss des Kanalnetzes wurde ein thermisch nutzbares Potenzial von ca. 1,17 GWh/a ermittelt. Um dieses Potenzial zu bewerten wurde eine Abkühlung von 4 K angesetzt und mit einer Wärmepumpe mit einer JAZ von 3 hinterlegt.

Aufgrund der Nähe zum Fokusgebiet Steinach Süd stellt die Kläranlage ein interessantes Potenzial zur Erschließung dar.

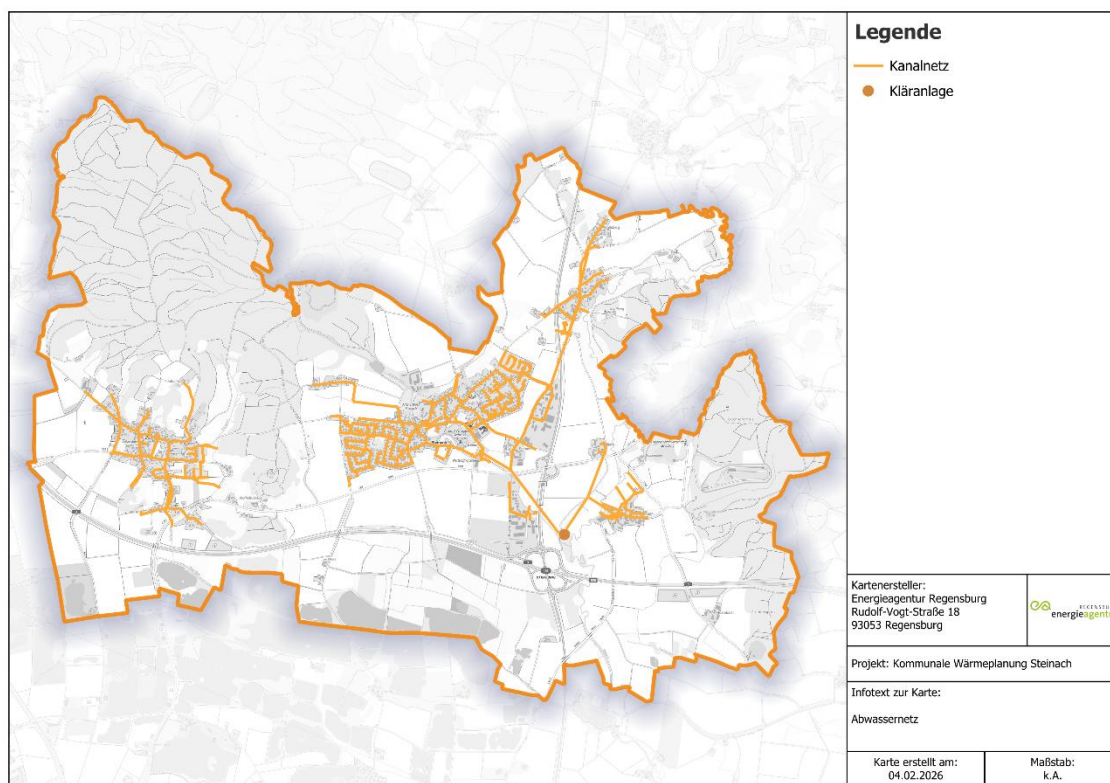


Abbildung 42: Abwassernetz und Kläranlage

Wie bereits unter 4.1.3. erläutert, wurde auf eine weiterführende quantifizierende Betrachtung im Rahmen des Wärmeplans verzichtet.

Stattdessen orientiert sich der methodische Ansatz an der vor-Ort-Optimierung der Abwärmennutzung im jeweiligen Betrieb. Hierbei steht nicht die externe Auskopplung im



Vordergrund, sondern die interne Deckung des eigenen Wärmebedarfs durch Wärmerückgewinnungssysteme. Dieses Vorgehen ist insbesondere bei prozessnahen Anwendungen mit hohem Temperaturniveau energetisch sinnvoller und weist deutlich höhere Wirkungsgrade auf als ein Netzeinspeisekonzept mit hohen Leitungsverlusten.

Die genaue Dimensionierung, Auslegung und wirtschaftliche Bewertung solcher Wärmerückgewinnungssysteme ist stark standortspezifisch und erfordert eine betrieblich-individuelle Analyse, z. B. im Rahmen von Energieaudits oder geförderten Transformationskonzepten gemäß Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft (EEW).

Daher wird empfohlen, potenziell relevante Betriebe gezielt zu beraten und auf industrielle Eigenoptimierung der Prozesswärmebereitstellung und -verwertung hinarbeiten. Eine strategische Einbindung in die kommunale Energieplanung bleibt möglich, sollte jedoch in Kopplung mit standortbezogenen Förder- oder Auditverfahren erfolgen.

Die Recherche potenzieller Standorte erfolgt über das Gewerbekataster sowie mittels GIS-gestützter Auswertung und räumlicher Verortung. Zur Abschätzung der Potenzialgrößen werden quellenspezifische Annahmen herangezogen, die sich an etablierten Methoden orientieren (u. a. nach AGFW FW 308 und Fraunhofer ISE)

Die Analyse ergab keine nennenswerten Abwärmequellen.

4.2.8. Wasserkraft

Im Rahmen der Potenzialanalyse wurden lediglich die bestehenden Wasserkraftwerke wie folgt bewertet:

Tabelle 13: Übersicht Wasserkraftwerke

Anzeige-Name der Einheit	Bruttoleistung der Einheit
Wasserkraft	10

Ein weiterer Ausbau von Wasserkraftwerken wird nicht berücksichtigt aufgrund des Habitatschutzrechts sowie Vorgaben des Wasserwirtschaftsamtes. Somit ist ein weiterer Ausbau von Wasserkraft als unwahrscheinlich einzustufen.

4.2.9. Übersicht lokaler Potenziale erneuerbarer Energien

Die systematische Analyse der lokalen Potenziale zeigt, dass im Gemeindegebiet ein deutliches energetisches Deckungspotenzial durch erneuerbare Energien vorhanden ist – sowohl im Bereich der Stromerzeugung als auch im Wärmebereich. Die Ergebnisse wurden dabei nach technisch-wirtschaftlich nutzbaren Potenzialen aufgeschlüsselt und in Abbildung 43 grafisch gegenüber dem heutigen sowie perspektivischen Wärmebedarf (für



2045) eingeordnet. Dieser Wärmebedarf für 2045 resultiert aus den Erörterungen im Kapitel 4.1. Dabei wurde keine Bevölkerungswachstumsrate berücksichtigt, dass diese sich mit der Sanierungsquote egalisiert.

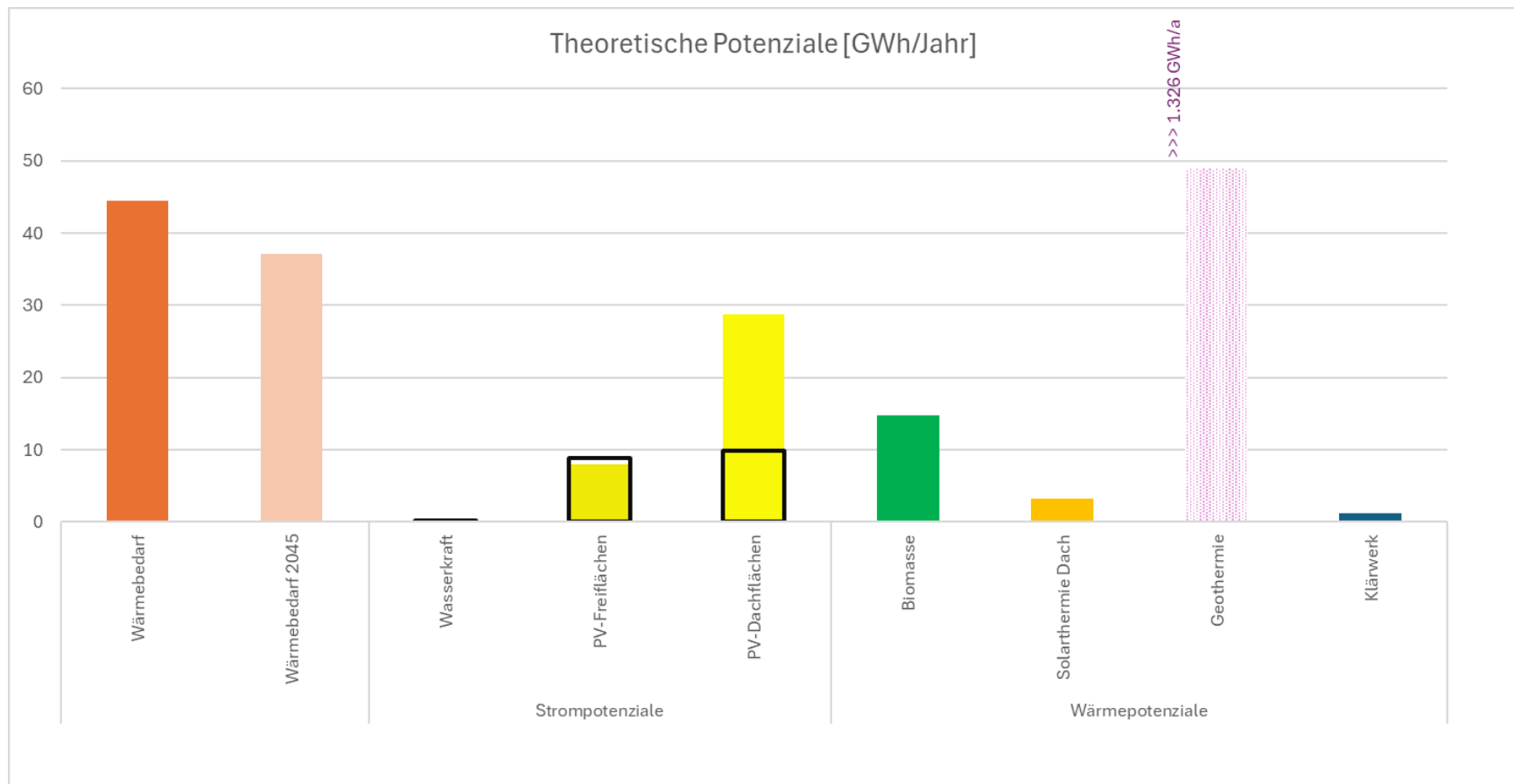


Abbildung 43: Grafik Übersicht Potenzialanalyse

Die grafische Übersicht der lokalen Potenziale erneuerbarer Energien verdeutlicht:

Photovoltaik auf Freiflächen weist mit ca. 8 GWh/a ein moderates nutzbares Stromerzeugungspotenzial auf. Auch PV-Dachflächen liefern mit rund 29 GWh/a einen relevanten Beitrag und können – insbesondere in Kombination mit Wärmepumpen – zur indirekten Wärmebereitstellung beitragen.

Die Biomasse-Potenziale liegen bei ca. 15 GWh/a und sind damit im Verhältnis zur Flächennutzung energetisch effizient, zugleich jedoch ressourcenlimitiert und stark von der nachhaltigen Ernte sowie konkurrierenden Nutzungen (z. B. stoffliche Verwertung, Landwirtschaft) abhängig.

Die Solarthermie-Potenziale auf Dächern liegen im unteren zweistelligen GWh-Bereich und sind angesichts der Flächenkonkurrenz zur PV-Nutzung differenziert zu bewerten. Das technische Potenzial auf Freiflächen ist gegeben, wurde jedoch im Rahmen dieser Planung nicht quantifiziert (vgl. Kap. 4.2.6.).

Strombasierte Wärmelösungen (z.B. Wärmepumpen) sind mittel- bis langfristig besonders relevant, da mehrere Technologien indirekt auf eine verstärkte Elektrifizierung des Wärmesektors hinwirken. Dies erfordert jedoch eine gezielte Steuerung der Lastprofile sowie den Ausbau lokal verfügbarer, wetterunabhängiger Strompotenziale.

Die Potenziale aus Wasserkraft und Windenergie spielen in der vorliegenden Betrachtung keine nennenswerte Rolle für die KWP, da es um reine Bestandanlagen handelt, welche nicht als Potenzial vorgesehen werden und ein Ausbau von Wasserkraft als nicht wahrscheinlich eingestuft wird. In der Potenzialanalyse für Wind wurden keine Vorrangflächen identifiziert.

Insgesamt zeigen die Ergebnisse, dass das vorhandene Potenzial erneuerbarer Energien theoretisch ausreicht, um den langfristigen Wärmebedarf treibhausgasneutral vor Ort zu decken, sofern eine effiziente, technologisch diversifizierte und raumverträgliche Umsetzung erfolgt. Ein wesentlicher Erfolgsfaktor für weiterführende Planungen wird dabei die intelligente Kombination aus dezentralen Wärmelösungen, gezieltem Netzausbau und sektoraler Kopplung sein.

Im Anschluss an die zuvor dargestellte Gesamtbetrachtung der lokal verfügbaren erneuerbaren Energiepotenziale folgt nun eine detaillierte Analyse der zeitlichen Verfügbarkeit dieser Ressourcen im Jahresverlauf. Ziel ist es, die saisonale Deckungsfähigkeit der Potenziale im Vergleich zum monatlich differenzierten kommunalen Wärmebedarf zu bewerten. Hierbei werden die Potenziale der Geothermie, Flussthermie, Wasserkraft, Klärwerk und Solarthermie nicht betrachtet. Für die Potenziale Flussthermie und Geothermie wird aufgrund des rein theoretischen Potenzials, welches somit sehr groß und nicht vergleichbar mit den technisch bewerteten Potenzialen ist. Wasserkraft wird nicht berücksichtigt,



da ein Ausbau wie bereits erörtert nicht angenommen wird und das vorhandene Potenzial als ausgeschöpft angesetzt wird und kein Überschuss für Wärmeerzeugungsanlagen vorhanden ist. Die Potenziale aus der Abwärme des Klärwerks und der Solarthermie wird aufgrund bereits erörterter Aspekte ebenfalls nicht dargestellt.

Zunächst wird ein gestapeltes Flächendiagramm dargestellt, das die monatliche Erzeugungsstruktur der relevanten erneuerbaren Energieträger Windenergie, Photovoltaik und Biomasse in ihrer zeitlichen Dynamik abbildet. Zur Überführung der Stromerzeugung in ein potenziell nutzbares Wärmepotenzial wurde eine Wärmepumpe mit einer angenommenen Jahresarbeitszahl (JAZ) von 2,5 hinterlegt; die Strommengen werden entsprechend als mögliche Wärmeerzeugung ausgewiesen.

Wie unter Kapitel 4 erläutert, sind alle dargestellten Potenziale als rein hypothetische, bilanzielle Jahresverläufe zu verstehen. Die ausgewiesenen Deckungsanteile des Wärmebedarfs stellen daher ausschließlich ein theoretisches Potenzial dar, da in der Praxis nicht die vollständige Stromerzeugung für die Wärmebereitstellung genutzt werden kann.

Die im Diagramm eingezeichnete Bedarfslinie kennzeichnet den saisonal schwankenden Wärmebedarf der Kommune. Besonders deutlich wird dabei der Kontrast zwischen der hohen Wärmelast in den Wintermonaten und den gleichzeitig reduzierten solaren Erträgen, was die zeitliche Diskrepanz zwischen erneuerbarer Stromerzeugung und Wärmebedarf verdeutlicht.

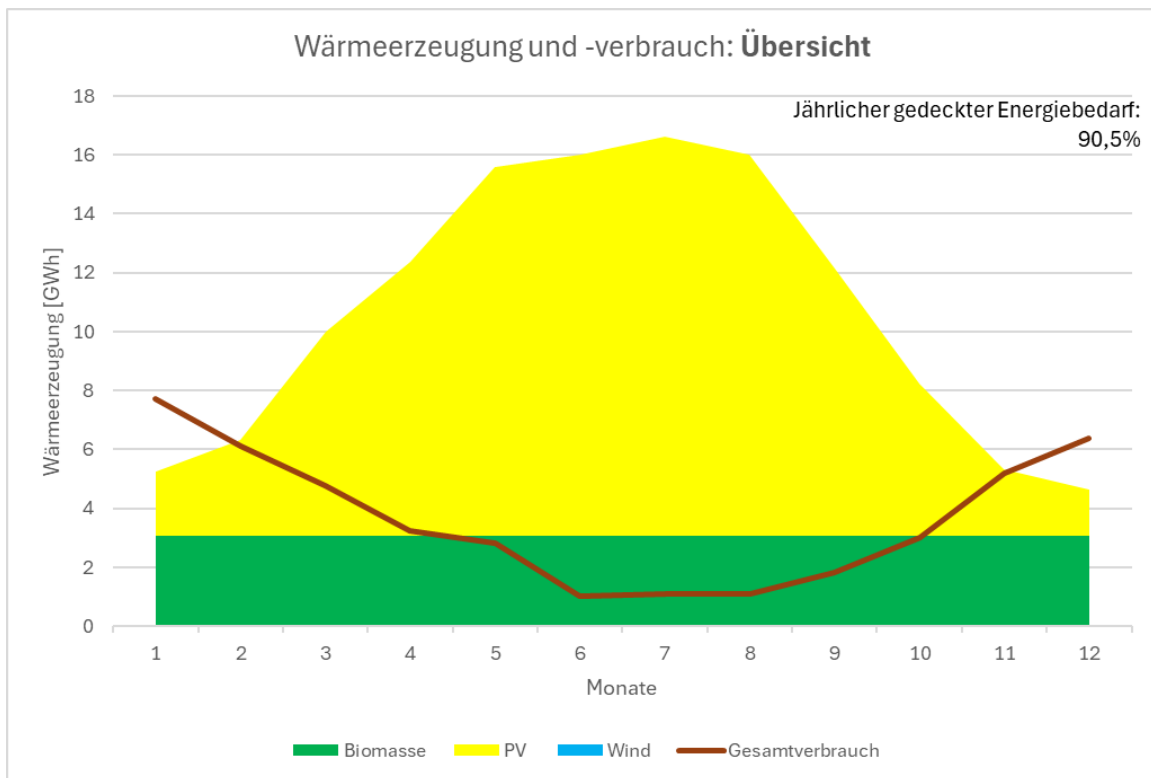


Abbildung 44: Monatsverlauf Wärmeerzeugung Übersicht

Zur genaueren Bewertung der Deckungslücken und Überschusspotenziale einzelner Technologien erfolgt anschließend eine differenzierte Darstellung jedes Potenzials in einem separaten Monatsdiagramm. Diese Auswertung ermöglicht es, die jeweiligen systemischen Stärken und Limitierungen der einzelnen Energieträger, etwa die Sommerdominanz der PV herauszuarbeiten und somit den saisonalen Zusammenhang darzustellen.

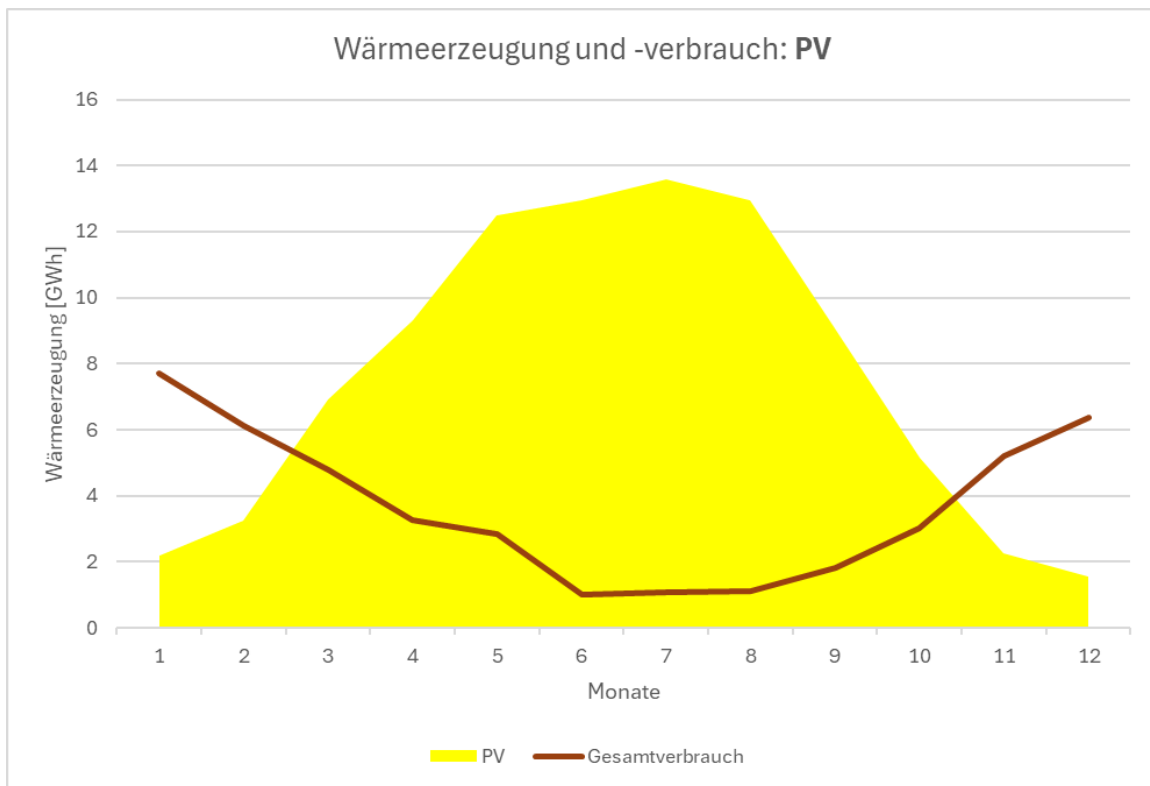


Abbildung 45: Monatsverlauf Wärmeerzeugung PV

Die dargestellte Diagrammreihe bildet eine belastbare Grundlage für die spätere Ableitung geeigneter Erzeugerstrukturen, die sowohl ökologische Zielsetzungen als auch die Anforderungen einer ganzjährig gesicherten Wärmeversorgung berücksichtigen. Sie ermöglicht eine systematische Bewertung der zeitlichen Verfügbarkeit erneuerbarer Energien im Verhältnis zum kommunalen Wärmebedarf.

Dabei wird deutlich, dass zur Ausgestaltung eines resilienten Gesamtsystems eine technologieübergreifende Kombination verschiedener Erzeugungsoptionen erforderlich ist. Einzelne Energieträger können die saisonalen Schwankungen nicht allein ausgleichen, weshalb ein integrierter Ansatz notwendig ist.

Insbesondere zeigt sich in den Sommermonaten ein signifikanter Überschuss an erneuerbarem Strom, während in den Wintermonaten ein entsprechendes Defizit besteht. Zur Glättung dieser saisonalen Diskrepanz sind Speicher- und geeignete Regelungsstrategien, insbesondere saisonale Speicherlösungen, erforderlich.

Diese Potenziale werden in den nachfolgenden Szenarien (Kap. 5) technisch und ökonomisch kombiniert und zur THG-Minderung quantitativ bewertet.



4.3. Einbindung nicht-lokaler Ressourcen

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurde der strategische Fokus gezielt auf die Nutzung lokal verfügbarer Energiepotenziale gelegt. Die vorangegangene methodische Potenzialanalyse beruht daher ausschließlich auf im Gemeindegebiet von Steinach verankerten Quellen.

Eine Einbindung nicht-lokaler bzw. überregionaler Ressourcen wird im Sinne einer substituierenden Reserveoption nur dann in Erwägung gezogen, wenn der technische oder wirtschaftliche Bedarf nicht durch lokal erschließbare Potenziale gedeckt werden kann. In diesen Fällen erfolgt eine bewusste und differenzierte Abwägung alternativer Technologien und Systemlösungen, um aufwendige Prozessketten, überhöhte Transportverluste oder zusätzliche Infrastrukturkosten zu vermeiden.

Der Einsatz überregionaler Ressourcen – etwa über Fernwärme-Importe, großflächige Biomasselogistik oder externe Geothermie-Einspeisung – wird dabei nur als ultima ratio verstanden, wenn diese technisch unvermeidbar oder wirtschaftlich alternativlos erscheinen.

Aufgrund der eruierten lokalen Potenziale erneuerbarer Energien ist ein Bezug von Strom/Wärme aus dem Umland für die Gemeinde Steinach nicht essenziell, aber hypothetisch möglich. Jedoch wurde dies im Rahmen der KWP nicht weiter betrachtet.

5. Entwicklungspfade und Zielszenarien

Auf Basis der Bestandsanalyse (Kap. 3) und der Einsparpotenziale sowie der Potenziale erneuerbarer Energien (Kap. 4) werden in diesem Kapitel klimazielenkonforme Entwicklungspfade für die Transformation der Wärmeversorgung der Gemeinde Steinach entwickelt. Dazu werden im Folgenden mehrere Szenarien erarbeitet, ökologisch wie wirtschaftlich betrachtet und daraus ein maßgebliches Zielszenario abgeleitet. Dieses wird entlang der energetischen Bedarfsstruktur und des Treibhausgasausstoßes für die Stützjahre heute (Bezugsjahr 2024), 2030, 2035, 2040 und 2045 analysiert. Die räumliche Ableitung in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete erfolgt auf Basis der ermittelten Bedarfe, Potenziale und der im Zielszenario angenommenen Versorgungsoptionen.

5.1. Entwicklung der Szenarien zur Zielerreichung

Zur Ableitung eines Zielszenarios werden drei Szenarien betrachtet:

- **Referenzszenario – „Weiter wie bisher“:**
Fortführung bestehender Trends ohne zusätzliche Transformationsmaßnahmen. Dabei wurde angenommen, dass bis 2045 eine moderate Neubautätigkeit von ca. 5% stattfindet.
- **Zielszenario – „Effizienz + Erneuerbare“:**
Ausschöpfung aller wirtschaftlich erschließbarer Einspar- und Erneuerbarer Energie-Potenziale, welches notwendig ist, um den angedachten Technologiemix zur regenerativen Wärmeherzeugung zu bewerkstelligen. Dies entspricht dem Wärmebedarf 2045 (vgl. Abbildung 43) der Potenzialanalyse.
- **Ambitioniertes Klimaneutralitätsszenario – „Klimaneutralität 2045“:**
vollständige THG-Neutralität im Wärmesektor durch systemischen Umbau (z. B. Ausbau und Dekarbonisierung leitungsgebundener Wärme, Großwärmepumpen, Geothermie, sektorale Elektrifizierung). Flächendeckender Sanierungsstandard eines EFH 55.

In der nachfolgenden Tabelle werden die Szenarien hinsichtlich des Energiebedarfs des Wärmesektors bis zum Zieljahr 2045, dem Anteil Erneuerbarer Energien (EE), THG-Ausstoß, dem Wärmenetzanteil sowie Anteil an Wärmepumpen (WP) verglichen.



Tabelle 14: Szenarienvergleich - Zielparameter

Szenario	Endener- gie-bedarf 2045 [MWh/a]	Anteil EE [%]	THG-Emissio- nen [t CO ₂ e/a]	Wärmenetz- anteil [%]	WP- Anteil [%]
Weiter wie bis- her	49.806	25	hoch	gering	gering
Effizienz + Er- neuerbare	31.644	65-75	deutlich redu- ziert	mittel	mittel
Klimaneutralität 2045	15.978	>95	nahezu 0	hoch	hoch

5.2. Bewertung und Auswahl des maßgeblichen Zielszenarios

Im Folgenden werden die entwickelten Szenarien anhand ökologischer und ökonomischer Kriterien vergleichend bewertet. Ziel ist es, auf Basis der zentralen Wirkungen und Kostenwirkungen das maßgebliche Zielszenario nachvollziehbar auszuwählen.

5.2.1. Ökologische Indikatoren

Die ökologische Bewertung stützt sich auf die im Wärmeplanungsgesetz vorgesehenen Indikatoren und die daraus abgeleiteten Umweltwirkungen der Szenarien. Dargestellt werden insbesondere der Nutzenergiebedarf sowie die THG-Emissionen als zentrale Maßgrößen für die Zielerreichung.

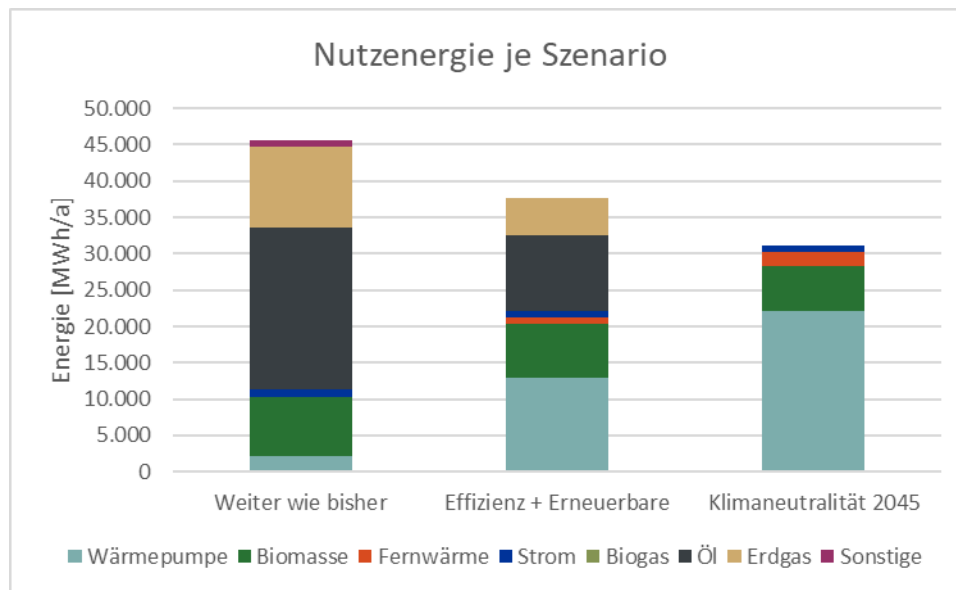


Abbildung 46: Grafik Nutzenergie je Szenario

Im Szenario 'Weiter wie bisher' entfällt der größte Wärmeverbrauch auf Öl mit 22.257 MWh. An zweiter Stelle folgt Erdgas mit 11.145 MWh. Am geringsten ist der Verbrauch bei Strom mit 960 MWh.

Im Szenario 'Effizienz + Erneuerbare' entfällt der größte Wärmeverbrauch auf Wärmepumpe mit 12.852 MWh. An zweiter Stelle folgt Öl mit 10.452 MWh.

Im Szenario 'Klimaneutralität 2045' entfällt der größte Wärmeverbrauch auf Wärmepumpe mit 22.154 MWh. An zweiter Stelle folgt Biomasse mit 6.216 MWh.

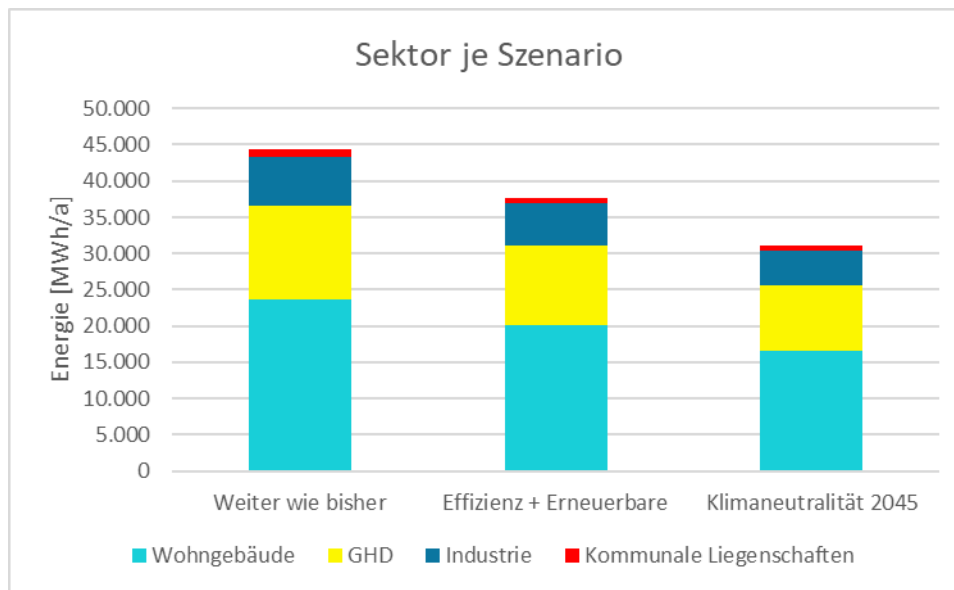


Abbildung 47: Grafik Nutzenergie je Sektor und Szenario

Im Szenario 'Weiter wie bisher' entfällt der größte Wärmeverbrauch auf Wohngebäude mit 23.726 MWh. An zweiter Stelle folgt GHD mit 12.900 MWh. Am geringsten ist der Verbrauch bei Kommunale Liegenschaften mit 1.027 MWh, gefolgt von Industrie mit 6.744 MWh.

Im Szenario 'Effizienz + Erneuerbare' entfällt der größte Wärmeverbrauch auf Wohngebäude mit 20.167 MWh. An zweiter Stelle folgt GHD mit 10.965 MWh. Am geringsten ist der Verbrauch bei Kommunale Liegenschaften mit 873 MWh, gefolgt von Industrie mit 5.733 MWh.

Im Szenario 'Klimaneutralität 2045' entfällt der größte Wärmeverbrauch auf Wohngebäude mit 16.608 MWh. An zweiter Stelle folgt GHD mit 9.030 MWh. Am geringsten ist der Verbrauch bei Kommunale Liegenschaften mit 719 MWh, gefolgt von Industrie mit 4.721 MWh.

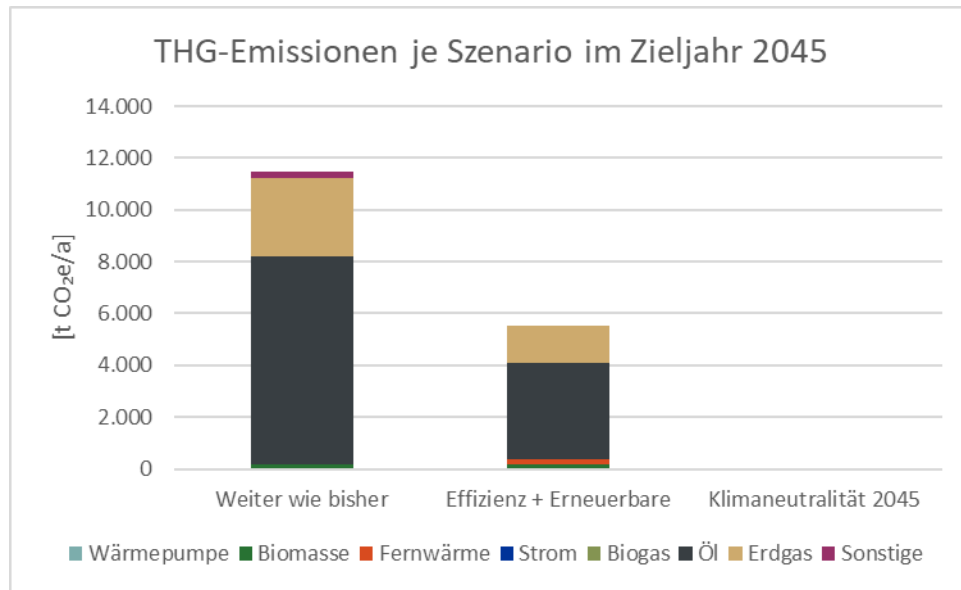


Abbildung 48: Grafik THG-Emissionen je Szenario

Im Szenario 'Weiter wie bisher' entfallen die höchsten THG-Emissionen auf Öl mit 8.011 t CO₂e/a. An zweiter Stelle folgt Erdgas mit 3.007 t CO₂e/a.

Im Szenario 'Effizienz + Erneuerbare' entfallen die höchsten THG-Emissionen auf Öl mit 3.762 t CO₂e/a. An zweiter Stelle folgt Erdgas mit 1.412 t CO₂e/a.

5.2.2. Kostenprognosen und Wärmevollkostenansatz

Zur vergleichenden Bewertung unterschiedlicher Wärmeversorgungstechnologien wurde eine standardisierte Vollkostenberechnung nach Annuitätenmethode durchgeführt. Die Vollkostenvergleiche ermöglichen eine erste Einschätzung der wirtschaftlichen Tragfähigkeit verschiedener Versorgungstechnologien im Vergleich – unabhängig von Netzstruktur oder Eigentumsverhältnissen. Sie bilden somit eine zentrale Entscheidungsgrundlage für die strategische Szenarienentwicklung und die Maßnahmenplanung. Die Berechnungen orientieren sich an den anerkannten Richtlinien VDI 2067, AGFW FW 308 sowie an langfristigen Energiepreis- und CO₂-Szenarien des BMW und UBA.

Die jährlichen Gesamtkosten bzw. Vollkosten setzen sich aus drei Hauptkomponenten zusammen:

- Investitionskosten (CAPEX), über die Nutzungsdauer mittels Annuitätenfaktor verteilt
- jährliche Betriebskosten (OPEX), z. B. Wartung, Betriebsstrom, Netzgebühren
- verbrauchsabhängige Kosten: Energieträgerpreise und CO₂-Aufschläge



Die Normierung auf €/MWh erfolgt unter Annahme typischer Volllaststunden bzw. Jahresarbeitszahlen je Technologie (z. B. JAZ = 4 bei Wärmepumpen).

Die zugrunde gelegten CAPEX- und OPEX-Werte basieren auf Planungsrichtwerten aus UBA, AGFW, Fraunhofer ISE und VDI 3807, ergänzt durch technologiebezogene Studien (z. B. Agora Energiewende, BDEW, Projektkalkulationen). Energieträgerpreise und CO₂-Kosten wurden auf das Zieljahr 2045 hochgerechnet (z. B. Strom: 0,30 €/kWh, CO₂-Preis: 130 €/t).

Die Ergebnisse beruhen auf Annahmen und dienen lediglich und ausschließlich als Orientierungshilfe.

Tabelle 15: Beispielhafter Wärmevollkostenvergleich

Versorgungslösung	CAPEX [€/kW]	OPEX [€/a]	Vollkosten 2045 [€/MWh]
<i>Einzel-Wärmepumpe EFH</i>	1.200	250	Ca. 100
<i>Dekarbonisierte Fernwärme</i>	1.500	200	Ca. 105
<i>Biomassezentralheizung (Pellets)</i>	1.000	300	Ca. 90
<i>Erdgas-Brennwertkessel EFH</i>	800	180	Ca. 130
<i>Luft-Wasser-WP MFH zentral</i>	1.300	350	Ca. 100
<i>Tiefengeothermie mit Netz</i>	3.500	450	Ca. 115
<i>Solarthermie + Puffer + Spitzenlastkessel</i>	2.000	300	Ca. 100
<i>Holz-Hackgut-Kessel MFH</i>	900	400	Ca. 85
<i>Direktelektroheizung EFH</i>	300	100	Ca. 200

5.2.3. Bewertung und Auswahl des maßgeblichen Zielszenarios

In der folgenden Auswertung werden die zentralen ökologischen und ökonomischen Kriterien der Szenarien verglichen. Dabei stehen insbesondere die erzielbaren Reduktionspotenziale bei den Treibhausgasemissionen sowie die langfristige Entwicklung der energetischen Bedarfsstruktur im Fokus.

Tabelle 16: Szenarienvergleich – Bewertungsmatrix

Kriterium	Weiter wie bisher	Effizienz+EE	Klimaneutralität
Primärenergiebedarf	hoch	mittel	niedrig
THG-Emissionen	sehr hoch	reduziert	0
Systemstabilität	fossilabhängig	resilient	strom-/netzbasiert
Investitionsvolumen	gering	mittel	hoch
Förderfähigkeit	gering	gut	sehr gut

Um die Ziele einer ganzheitlich klimaneutralen Wärmeversorgung im Zieljahr vollständig zu erreichen ist der Pfad des Szenarios „Klimaneutralität 2045“ notwendig. Dieses stellt den ambitioniertesten der drei entwickelten Zielpfade dar und zielt auf eine vollständige Dekarbonisierung des kommunalen Wärmesektors bis zum Jahr 2045 ab. In diesem Szenario müssen am wenigsten THG-Emissionen kompensiert werden, um tatsächlich eine Klimaneutralität im Wärmesektor erreichen zu können, um die klimapolitischen Ziele des Bundes erreichen zu können. Da die Kompensationszahlungen und -mechanismen für THG-Emissionen derzeit noch nicht abgeschätzt werden können, wird empfohlen, das Szenario „Klimaneutralität 2045“ als Zielszenario zu verwenden. Im Folgenden wird von dieser Annahme ausgegangen.

5.3. Zielszenario: Klimaneutralität 2045

Die nachfolgenden Grafiken in diesem Kapitel veranschaulichen die Transformation der Wärmeversorgung unter den Bedingungen des Zielszenarios „Klimaneutralität 2045“. Sie ermöglichen eine fundierte Ableitung des erforderlichen Handlungsrahmens zur Erreichung der Klimaneutralität. Es werden Nutzenergie, Endenergie und leitungsgebundene Wärme betrachtet.

Die zugrunde liegende Methodik basiert auf dem Ansatz der linearen Substitution, bei dem fossile Energieträger über den Betrachtungszeitraum schrittweise und proportional, angepasst an die reduzierten Wärmebedarf, durch erneuerbare Energieträger ersetzt werden.

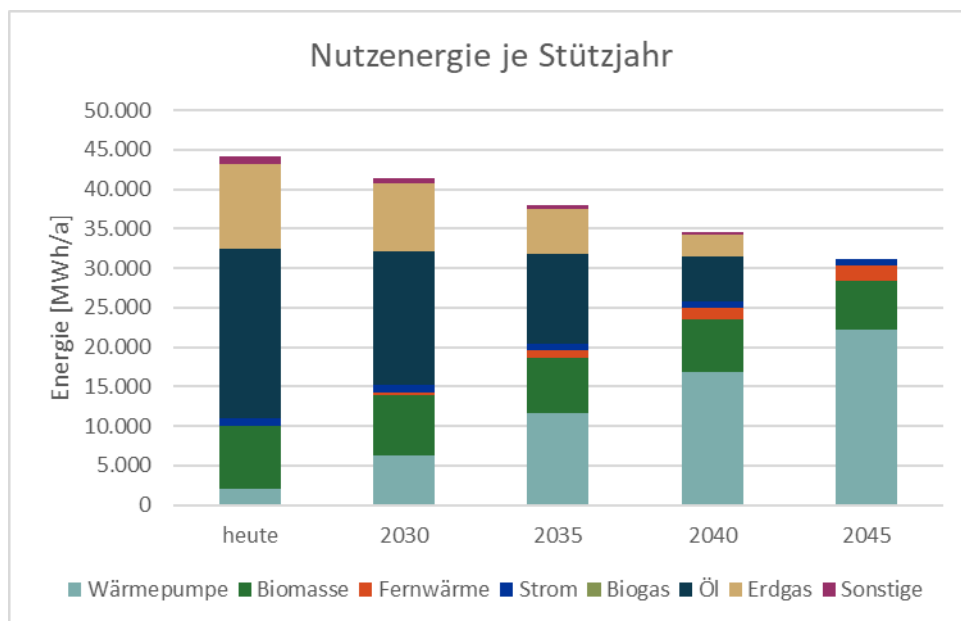


Abbildung 49: Grafik Nutzenergie je Stützjahr

Im Stützjahr 'heute' entfällt der größte Wärmeverbrauch auf Öl mit 21.540 MWh. An zweiter Stelle folgt Erdgas mit 10.786 MWh.

Im Stützjahr '2030' entfällt der größte Wärmeverbrauch auf Öl mit 17.005 MWh. An zweiter Stelle folgt Erdgas mit 8.515 MWh. Am geringsten ist der Verbrauch bei Fernwärme mit 409 MWh.

Im Stützjahr '2035' entfällt der größte Wärmeverbrauch auf Wärmepumpe mit 11.605 MWh. An zweiter Stelle folgt Öl mit 11.337 MWh. Am geringsten ist der Verbrauch bei Sonstige mit 508 MWh.

Im Stützjahr '2040' entfällt der größte Wärmeverbrauch auf Wärmepumpe mit 16.880 MWh. An zweiter Stelle folgt Biomasse mit 6.654 MWh. Am geringsten ist der Verbrauch bei Sonstige mit 254 MWh.

Im Stützjahr '2045' entfällt der größte Wärmeverbrauch auf Wärmepumpe mit 22.154 MWh. An zweiter Stelle folgt Biomasse mit 6.216 MWh.

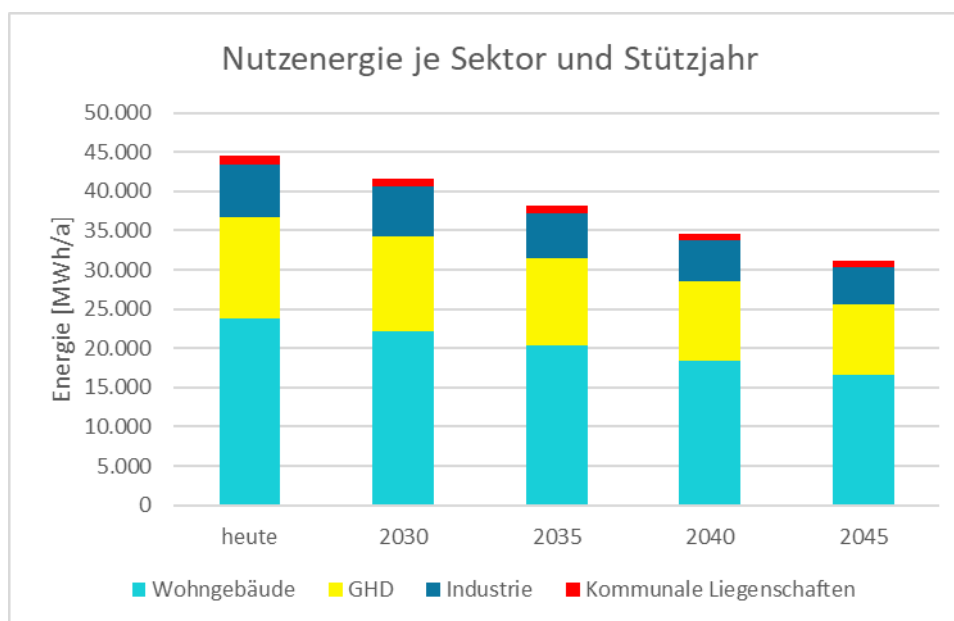


Abbildung 50: Grafik Nutzenergie je Sektor und Stützjahr

Im Stützjahr 'heute' entfällt der größte Wärmeverbrauch auf Wohngebäude mit 23.726 MWh. An zweiter Stelle folgt GHD mit 12.900 MWh. Am geringsten ist der Verbrauch bei Kommunale Liegenschaften mit 1.138 MWh, gefolgt von Industrie mit 6.744 MWh.

Im Stützjahr '2030' entfällt der größte Wärmeverbrauch auf Wohngebäude mit 22.228 MWh. An zweiter Stelle folgt GHD mit 12.086 MWh. Am geringsten ist der Verbrauch bei Kommunale Liegenschaften mit 1.050 MWh, gefolgt von Industrie mit 6.318 MWh.

Im Stützjahr '2035' entfällt der größte Wärmeverbrauch auf Wohngebäude mit 20.355 MWh. An zweiter Stelle folgt GHD mit 11.067 MWh. Am geringsten ist der Verbrauch bei Kommunale Liegenschaften mit 939 MWh, gefolgt von Industrie mit 5.786 MWh.

Im Stützjahr '2040' entfällt der größte Wärmeverbrauch auf Wohngebäude mit 18.482 MWh. An zweiter Stelle folgt GHD mit 10.049 MWh. Am geringsten ist der Verbrauch bei Kommunale Liegenschaften mit 829 MWh, gefolgt von Industrie mit 5.253 MWh.

Im Stützjahr '2045' entfällt der größte Wärmeverbrauch auf Wohngebäude mit 16.608 MWh. An zweiter Stelle folgt GHD mit 9.030 MWh. Am geringsten ist der Verbrauch bei Kommunale Liegenschaften mit 719 MWh, gefolgt von Industrie mit 4.721 MWh.

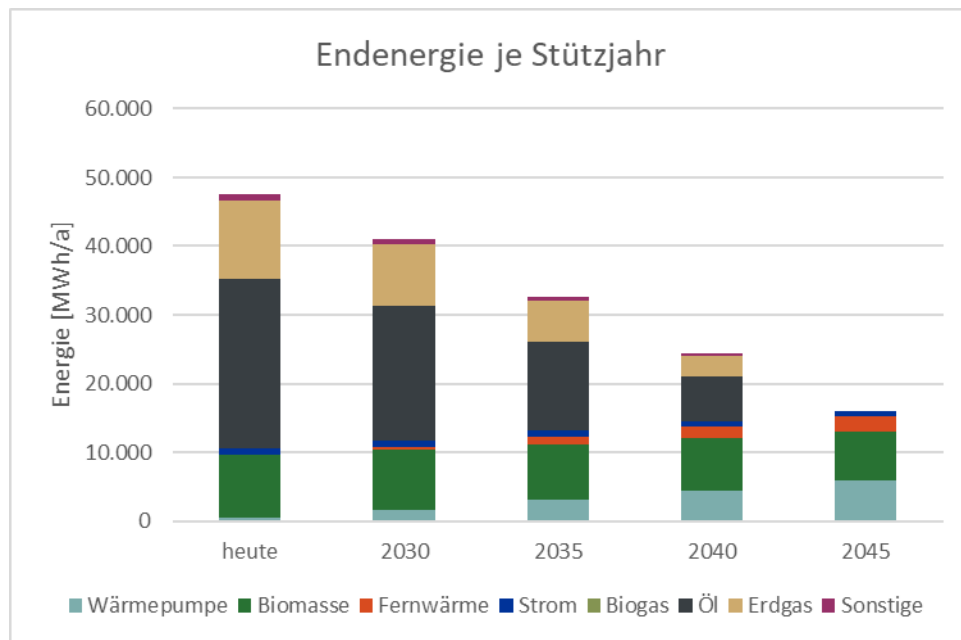


Abbildung 51: Grafik Endenergie je Stützjahr

Im Stützjahr 'heute' entfällt der größte Endenergieverbrauch auf Öl mit 24.771 MWh. An zweiter Stelle folgt Erdgas mit 11.325 MWh. Am geringsten ist der Verbrauch bei Wärmepumpe mit 556 MWh, gefolgt von Strom mit 929 MWh.

Im Stützjahr '2030' entfällt der größte Endenergieverbrauch auf Öl mit 19.556 MWh. An zweiter Stelle folgt Erdgas mit 8.941 MWh. Am geringsten ist der Verbrauch bei Fernwärme mit 470 MWh, gefolgt von Sonstige mit 801 MWh.

Im Stützjahr '2035' entfällt der größte Endenergieverbrauch auf Öl mit 13.037 MWh. An zweiter Stelle folgt Biomasse mit 8.157 MWh. Am geringsten ist der Verbrauch bei Sonstige mit 534 MWh, gefolgt von Strom mit 852 MWh.

Im Stützjahr '2040' entfällt der größte Endenergieverbrauch auf Biomasse mit 7.652 MWh. An zweiter Stelle folgt Öl mit 6.519 MWh. Am geringsten ist der Verbrauch bei Sonstige mit 267 MWh, gefolgt von Strom mit 809 MWh.

Im Stützjahr '2045' entfällt der größte Endenergieverbrauch auf Biomasse mit 7.148 MWh. An zweiter Stelle folgt Wärmepumpe mit 5.830 MWh. Am geringsten ist der Verbrauch bei Strom mit 766 MWh, gefolgt von Fernwärme mit 2.234 MWh.

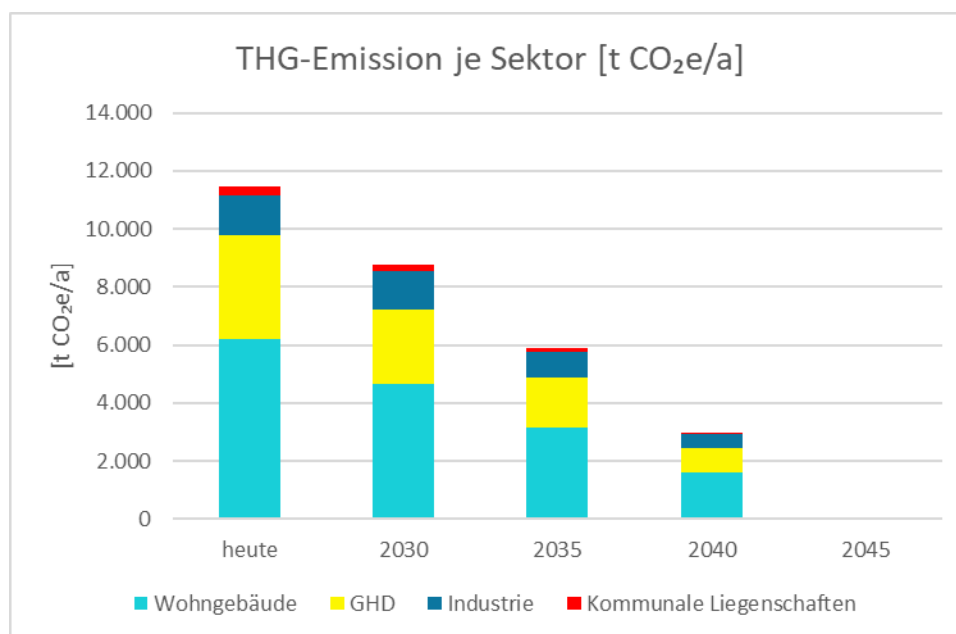


Abbildung 52: Grafik Anteile leitungsgebundener Wärme in den Stützjahren

Im Stützjahr 'heute' entfallen die höchsten THG-Emissionen auf Wohngebäude mit 6.217 t CO₂e/a. An zweiter Stelle folgt GHD mit 3.577 t CO₂e/a. Am geringsten sind die THG-Emissionen bei Kommunale Liegenschaften mit 288 t CO₂e/a, gefolgt von Industrie mit 1.363 t CO₂e/a.

Im Stützjahr '2030' entfallen die höchsten THG-Emissionen auf Wohngebäude mit 4.675 t CO₂e/a. An zweiter Stelle folgt GHD mit 2.542 t CO₂e/a. Am geringsten sind die THG-Emissionen bei Kommunale Liegenschaften mit 221 t CO₂e/a, gefolgt von Industrie mit 1.329 t CO₂e/a.

Im Stützjahr '2035' entfallen die höchsten THG-Emissionen auf Wohngebäude mit 3.148 t CO₂e/a. An zweiter Stelle folgt GHD mit 1.711 t CO₂e/a. Am geringsten sind die THG-Emissionen bei Kommunale Liegenschaften mit 145 t CO₂e/a, gefolgt von Industrie mit 895 t CO₂e/a.

Im Stützjahr '2040' entfallen die höchsten THG-Emissionen auf Wohngebäude mit 1.592 t CO₂e/a. An zweiter Stelle folgt GHD mit 865 t CO₂e/a. Am geringsten sind die THG-Emissionen bei Kommunale Liegenschaften mit 71 t CO₂ e/a, gefolgt von Industrie mit 452 t CO₂e/a.

Für die leitungsgebundenen Wärmeversorgung wie in Abbildung 53 und Abbildung 54 dargestellt, gilt der perspektivische Ausbau. Somit zeigt das Szenario die modellhafte Entwicklung der Anteile verschiedener Energieträger in der leitungsgebundenen Wärmeversorgung im Zielpfad zur Klimaneutralität 2045. Dargestellt ist der schrittweise Ausbau und Verschiebung des Erzeugungsmixes hin zu einem zunehmend diversifizierten, klimaneutralen Wärmesystem mit wachsenden Anteilen von Wärmepumpen und Solarthermie unter einer abnehmenden Rolle der Biomasse. Das Stützjahr „heute“ stellt in diesem Fall keine statistische Bestandsaufnahme der tatsächlichen Fernwärmeerzeugung dar, sondern dient als modellhafte Referenzgröße.

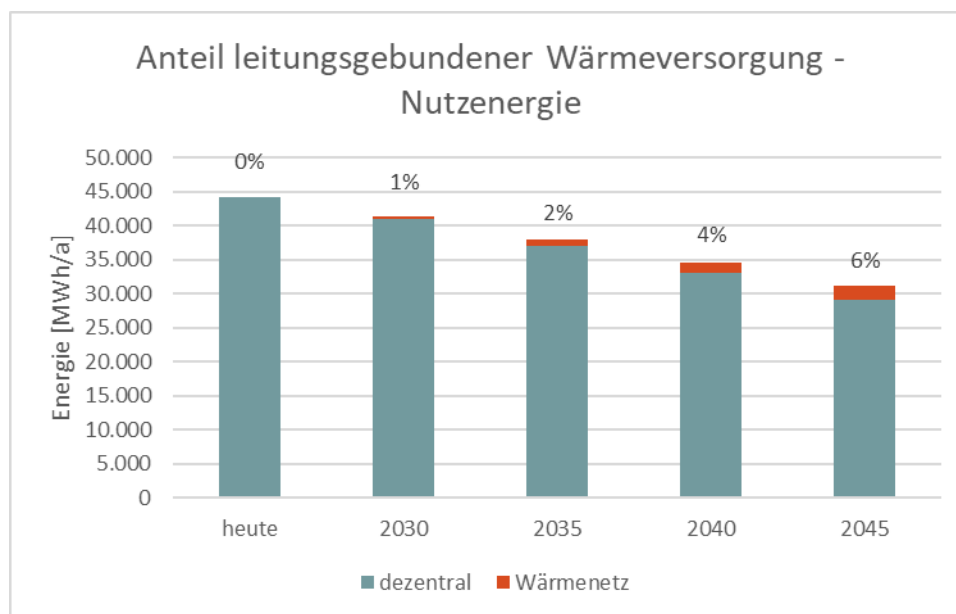


Abbildung 53: Grafik Ausbau der leitungsgebundenen Wärmeversorgung in den Stützjahren

Der Ausbau der Wärmenetzversorgung erfolgt sukzessiv. Der Anteil heute liegt bei 0 %. Der Gesamtausbau der Wärmenetzversorgung soll bis 2045 auf bis zu 6 % ansteigen. Dieser Anstieg rechtfertigt sich dadurch, dass sowohl die Auswertung des Bürgerfragebogens als auch die Analysen der identifizierten Fokusgebiete ein erhöhtes Interesse sowie eine leicht wachsende Bereitschaft von Bürgerinnen, Bürgern und relevanten Akteuren zur Anbindung an Wärmenetze erkennen lassen.

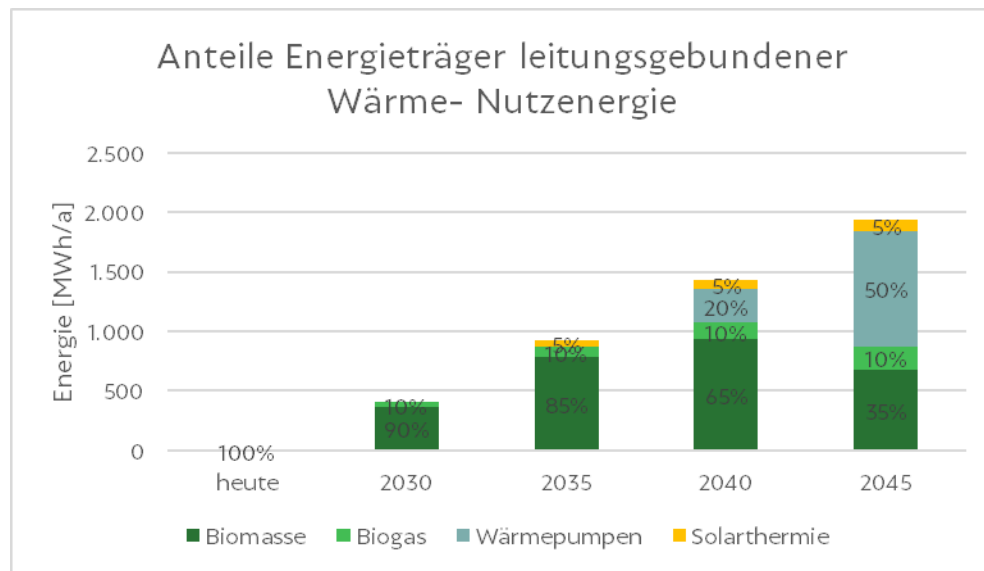


Abbildung 54: Grafik Anteile Endenergie nach Energieträger an der leitungsgebundenen Wärmeversorgung in den Stützjahren

Die Annahme von 100 % Biomasse im Startjahr ist bewusst gewählt, um die strukturelle Entwicklung des Erzeugungsmixes innerhalb des klimaneutralen Zielsystems abzubilden. Der Mix fossiler Energieträger werden im Ausgangsjahr nicht berücksichtigt, da ihre differenzierte Abbildung zusätzliche methodische Annahmen erfordern würde, ohne einen Mehrwert für die Modellierung der langfristigen Transformationsdynamik unter der Prämisse der Klimaneutralität zu schaffen.

5.4. Zielsetzung THG-Minderung

Basierend auf der Bilanzierung des Status quo (Kap. 3.5.2.) wird in diesem Kapitel ein verbindliches, strategisch abgestimmtes Ziel zur Reduktion der treibhausgasbedingten Emissionen im Wärmesektor formuliert. Es dient als Leitplanke für Maßnahmenplanung, Monitoring und Verstetigung.

5.4.1. Reduktionsziel gemäß Wärmeplanungsgesetz und Klimazielen

Gemäß Gebäudeenergiegesetz (GEG) in Verbindung mit dem Wärmeplanungsgesetz (WPG) sollen kommunale Wärmepläne ein Zielbild formulieren, das mit der nationalen Treibhausgasneutralität bis 2045 vereinbar ist. Daraus ergibt sich folgende Zielkaskade:

Tabelle 17: THG-Zielwerte

Zieljahr	Emissionsgrenzwert (relativ)	THG-Zielwert Kommune (t CO ₂ e/a)
2035	-65 % ggü. 1990 (DE-Ziel)	7.024
2040	-88 % ggü. 1990	2.341
2045	netto-null (klimaneutral)	0 t CO ₂ e/a

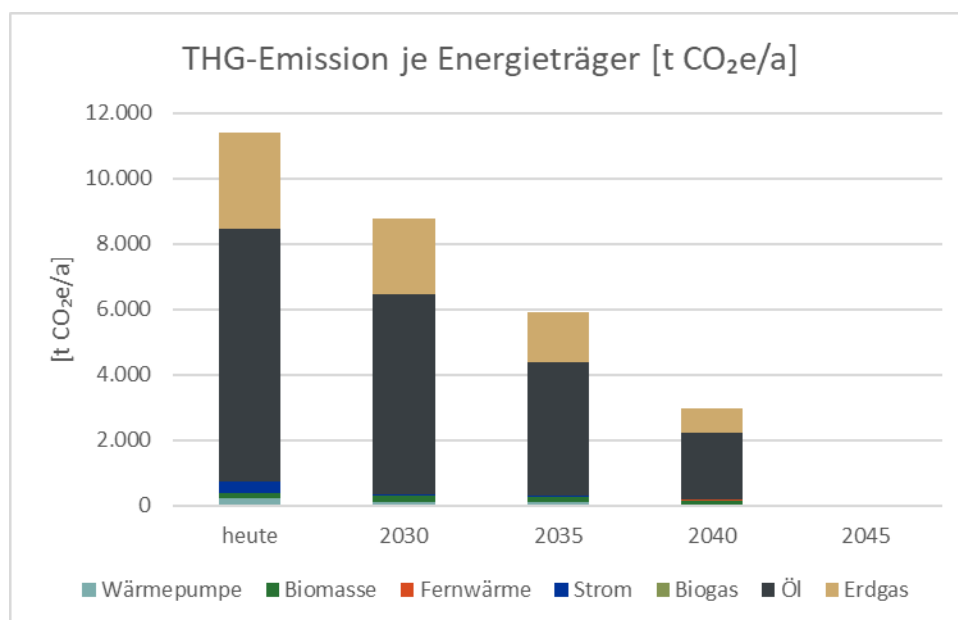


Abbildung 55: Grafik THG-Emission je Energieträger je Stützjahr

Im Stützjahr 'heute' entfallen die höchsten THG-Emissionen auf Öl mit 7.753 t CO₂e/a. An zweiter Stelle folgt Erdgas mit 2.910 t CO₂e/a. Am geringsten sind die THG-Emissionen bei Biomasse mit 181 t CO₂e/a, gefolgt von Wärmepumpe mit 202 t CO₂e/a.

Im Stützjahr '2030' entfallen die höchsten THG-Emissionen auf Öl mit 6.121 t CO₂e/a. An zweiter Stelle folgt Erdgas mit 2.298 t CO₂e/a. Am geringsten sind die THG-Emissionen bei Fernwärme mit 8 t CO₂e/a, gefolgt von Strom mit 58 t CO₂e/a.

Im Stützjahr '2035' entfallen die höchsten THG-Emissionen auf Öl mit 4.081 t CO₂e/a. An zweiter Stelle folgt Erdgas mit 1.532 t CO₂e/a. Am geringsten sind die THG-Emissionen bei Fernwärme mit 18 t CO₂e/a, gefolgt von Strom mit 23 t CO₂e/a.

Im Stützjahr '2040' entfallen die höchsten THG-Emissionen auf Öl mit 2.040 t CO₂e/a. An zweiter Stelle folgt Erdgas mit 766 t CO₂e/a. Am geringsten sind die THG-Emissionen bei Fernwärme mit 21 t CO₂e/a, gefolgt von Sonstige mit 69 t CO₂e/a.

5.4.2. Abgeleiteter Reduktionspfad

Aus dem Zielszenario ergibt sich der Reduktionspfad der THG-Emissionen bis 2045.

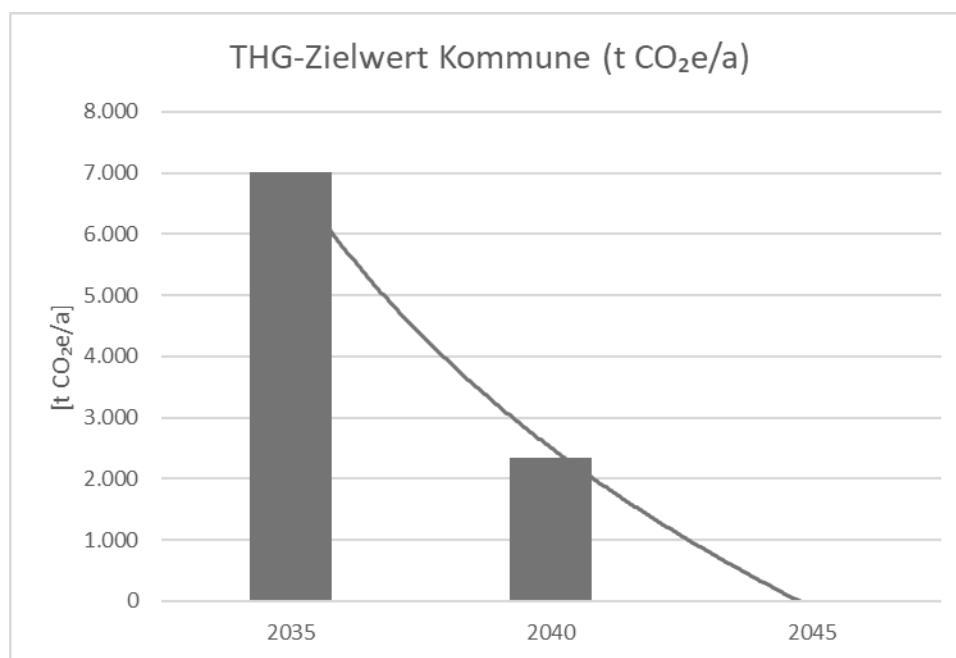


Abbildung 56: Grafik Reduktionspfad

5.4.3. Handlungsbedarf zur Zielerreichung

Zur Einhaltung des Zielpfads sind folgende sektorale THG-Minderungen notwendig, die in der Strategiematrix zusammengefasst werden:

Tabelle 18: Übersicht Zielwerte THG - Emissionen je Sektor

Sektor	Start-emissionen [t CO ₂ e]	Zielemissionen 2045 [t CO ₂ e]	Reduktionsbedarf	Prioritäre Hebel
Wohngebäude	6.478	0	6.478	WP, Sanierung, Biomasse
GHD	3.577	0	3.577	Hybridlösungen, Solarthermie, Abwärme
Industrie	1.363	0	1.363	Prozesswärmeeffizienz, Bio-/EE-Ersatz
Kommunale Liegenschaften	288	0	288	Nahwärme, PV-Kopplung, Förderprogramme

5.4.4. Einordnung im Klimapolitischen Kontext

Die Einhaltung des Zielpfads wird im Klimaneutralitätsszenario durch folgende Punkte gewährleistet:

- Die THG-Zielsetzung ist kompatibel mit dem Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG)
- Sie unterstützt kommunale Ziele (z. B. IKK)
- Ermöglicht Anbindung an nationale und europäische Förderprogramme (z. B. BEW, KfW 432, EU-Kohäsion)

Mit der Betrachtung mehrerer zielkonformer Entwicklungspfade und der Auswahl des Szenarios „Klimaneutralität 2045“ liegt ein maßgebliches Zielszenario gemäß § 17 WPG vor. Es beschreibt die langfristige Entwicklung der Wärmeversorgung anhand der WPG-Indikatoren und wird räumlich in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete übersetzt.



Die Kommune verpflichtet sich damit zur schrittweisen Minderung der THG-Emissionen im Wärmesektor auf netto-null bis 2045. Das Ziel ist ambitioniert, aber realisierbar, sofern die in den folgenden Kapiteln definierten Maßnahmen konsequent umgesetzt und regelmäßig überprüft werden.

5.4.5. Ökonomische Bewertung

Ziel dieses Kapitels ist es, die langfristig notwendigen Investitionen zur Umstellung der Heizsysteme, basierend auf den im Szenario „Klimaneutralität 2045“ definierten Zielen, transparent darzulegen. Die Betrachtung basiert auf einem zweistufigen methodischen Ansatz: Zunächst erfolgt eine Berechnung der jährlich notwendigen Heizungstausche auf Grundlage des kommunalen Gebäudebestands. Im Anschluss werden die resultierenden Investitionsbedarfe auf Basis technologieabhängiger Kostensätze monetär quantifiziert.

Methodik zur Ermittlung der Austauschquote und jährlichen Heizungstausche

Zur Abschätzung der erforderlichen Heizungsumstellungen bis 2045 wurde der vorhandene Bestand an beheizten Gebäuden der Kommune als Ausgangsbasis herangezogen. Davon abgezogen werden all jene Gebäude, die bereits heute mit nachhaltigen Heizsystemen ausgestattet sind, namentlich:

- installierte Wärmepumpensysteme
- installierte Biomasseanlagen (inkl. Einzelöfen mit Hauptheizfunktion)
- Fernwärmeanschlüsse
- Stromdirektheizungen
- sowie pauschal ein Drittel der nach 2011 errichteten Gebäude, da bei diesen ein normgerechter Heizungswechsel im Betrachtungszeitraum vollzogen wurde

Die verbleibende Anzahl bildet den relevanten Zielbestand an Heizungsanlagen, die bis zum Zieljahr 2045 umgerüstet werden müssen. Für die zeitliche Verteilung der Heizungswechsel wird eine Gauß'sche Normalverteilung angenommen, die den realitätsnahen Verlauf eines Markthochlaufs mit Anfangsträgheit, dynamischer Umsetzungsphase und später Abflachung abbildet. Daraus ergibt sich ein technologieübergreifendes Mengengerüst, das als Grundlage für die ökonomische Bewertung dient.

Investitionsannahmen und Kostenpfad

Auf Basis validierter Marktstudien sowie planungspraktischer Erfahrungswerte wurden durchschnittliche Systemkosten je Heiztechnologie für einen Betrachtungszeitraum von 20 Jahren hinterlegt. Diese enthalten sämtliche relevanten Kostenelemente wie:

- Geräteanschaffung
- Montage und Inbetriebnahme
- Systemkomponenten (z. B. Pufferspeicher, Steuerungstechnik)
- sowie Nebenkosten (z. B. Erschließung, Elektroanschluss, Förderabzug nicht berücksichtigt)

Annahmen zur Kostenberechnung:

Wärmepumpe

35.000 €

Biomasse

38.000 €

Fernwärme

7.500 €

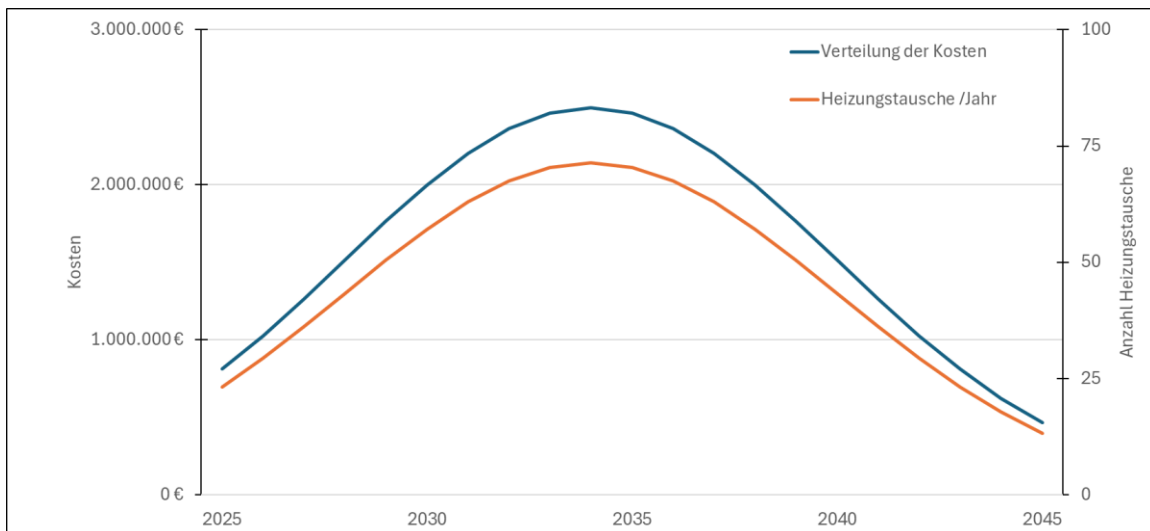


Abbildung 57: Kosten und Anzahl von benötigten Heizungstauschen für Klimaneutralität 2045

Aus der Kombination der jährlichen Heizungstauschzahlen mit den systemabhängigen Kostensätzen ergibt sich ein kumulierter Investitionsbedarf bis 2045 in Höhe von 34 Millionen Euro. Bei einer linearen Betrachtung ergibt sich ein durchschnittlicher Investitionsbedarf von 1,7 Millionen Euro pro Jahr innerhalb des kommunalen Einzugsgebiets. Umgelegt auf die betroffenen Haushalte ergibt sich ein durchschnittlicher Pro-Haushalt-Investitionsaufwand von ca. 35 Tausend Euro, was als Orientierungswert für Förderbedarf, kommunale Unterstützungsprogramme oder Energieberatungsangebote herangezogen werden kann.

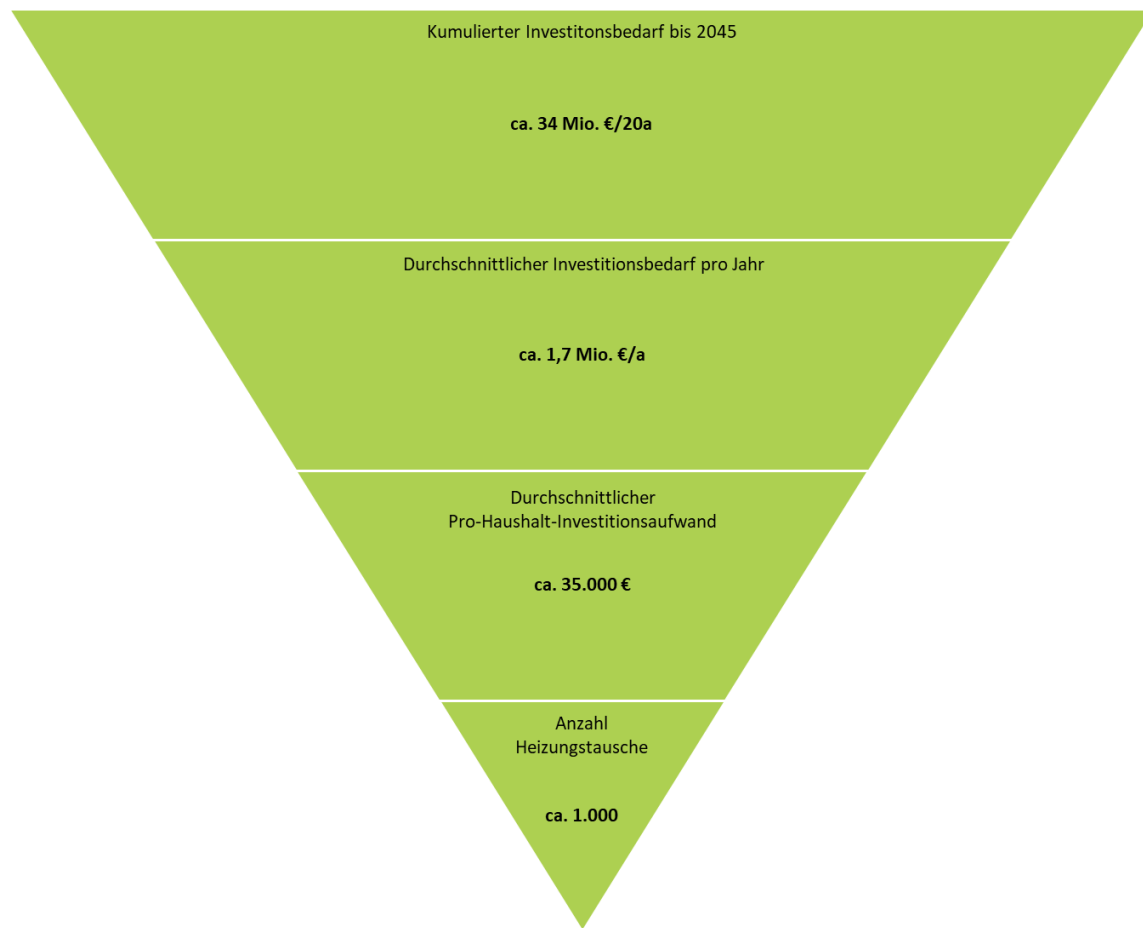


Abbildung 58: Kostenprognose Szenario „Klimaneutral 2045“

Diese Betrachtung stellt eine orientierende Systemkostenprognose auf Basis heutiger Preisniveaus dar. Preisgleitklauseln, Skaleneffekte durch Marktentwicklung oder zukünftige Innovationsprämien sind hierin nicht berücksichtigt. Für strategische Planungen auf kommunaler Ebene bildet die Analyse dennoch eine belastbare Grundlage zur Einordnung des finanziellen Realisierungsrahmens der Wärmewende und der daraus resultierenden Maßnahmensteuerung in der kommunalen Wärmeplanung.

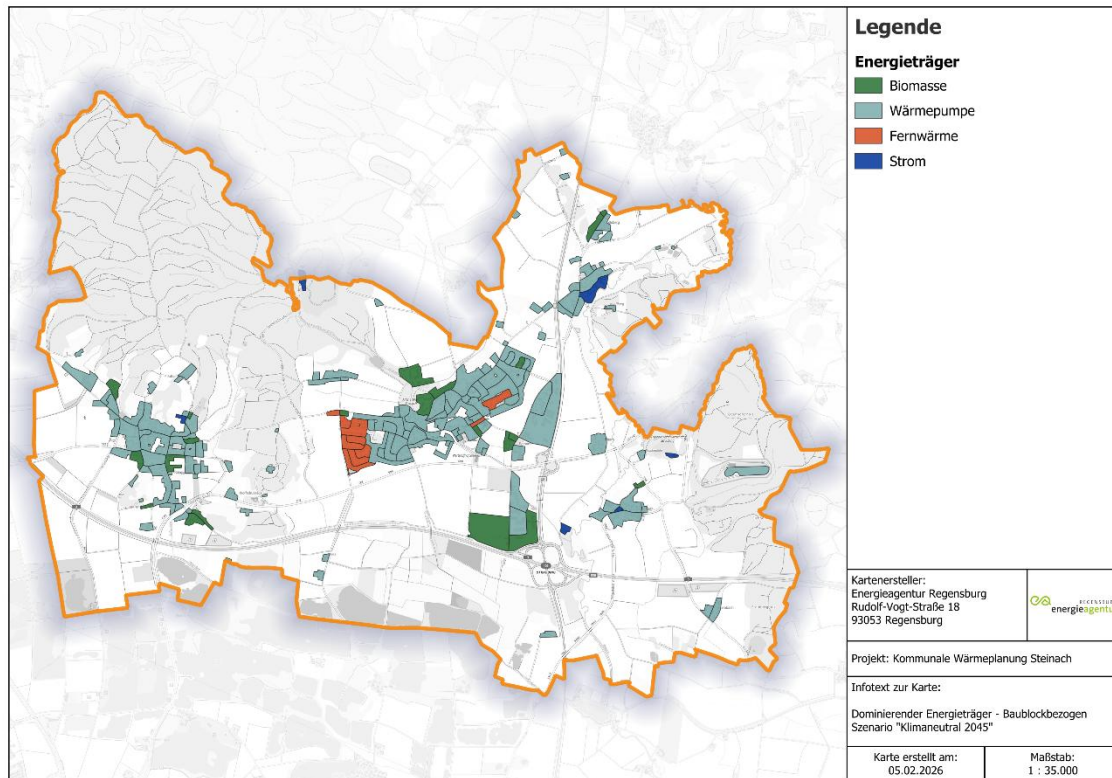


Abbildung 59: Karte Energieträgerverteilung im Szenario „Klimaneutralität 2045“

Die oben abgebildete Karte zeigt ein prognostiziertes Bild der Energieträgerverteilung für Klimaneutralität in der Gemeinde Steinach. In diesem Szenario sind ca. 71 % der Haushalte dezentral über Wärmepumpen versorgt und decken damit den Großteil des Wärmeeinkommens. Biomasse Heizungen sind auf ein Maximum von 20 % festgesetzt, wie vom WPG vorgesehen, weshalb in Steinach keine signifikante Änderung des Biomasseanteils zu erkennen ist.

5.5. Räumliche Ableitung und voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete

Für die Bewertung der Eignung eines Teilgebietes als Wärmenetzgebiet wurden überwiegend energetischen Kriterien herangezogen. Dazu zählen insbesondere die Wärmebedarfsdichte sowie die Wärmelinienendichte, da diese maßgeblich die Wirtschaftlichkeit und technische Umsetzbarkeit von Wärmenetzen beeinflussen.

Ergänzend werden die in der Bestandsanalyse erhobenen Informationen zu Gebäudetypen und Siedlungsstruktur (siehe Kap. 3.1) berücksichtigt. Auf dieser Grundlage lassen sich vier übergeordnete Quartierstypen ableiten, denen jeweils vorrangig geeignete Wärmeversorgungsansätze zugeordnet werden können (vgl. Tabelle 19).

Tabelle 19: Quartierstypen und empfohlene Versorgungslösung

Quartierstyp	Empfohlene Lösung
Dichte MFH-Altbaugebiete	Dekarbonisierung Fernwärme / Groß-WP
Aufglockerte EFH-Gebiete	Einzelwärmepumpen, ggf. Nahwärme
Mischgebiete mit GHD-Anteil	Hybridlösungen, dezentrale Biomasse
Öffentliche Liegenschaftscluster	kommunale Heizzentralen / Nahwärme

Auf Basis der genannten Kriterien wurden die Teilgebiete hinsichtlich ihrer Eignung für eine Versorgung durch ein Wärmenetz bewertet und in vier Kategorien von „sehr wahrscheinlich geeignet“ bis „sehr wahrscheinlich ungeeignet“ eingestuft.

Die Ergebnisse dieser Bewertung sind in Abbildung 60 (Bewertung der Teilgebiete hinsichtlich ihrer Eignung als Wärmenetzgebiet im Zieljahr) dargestellt.

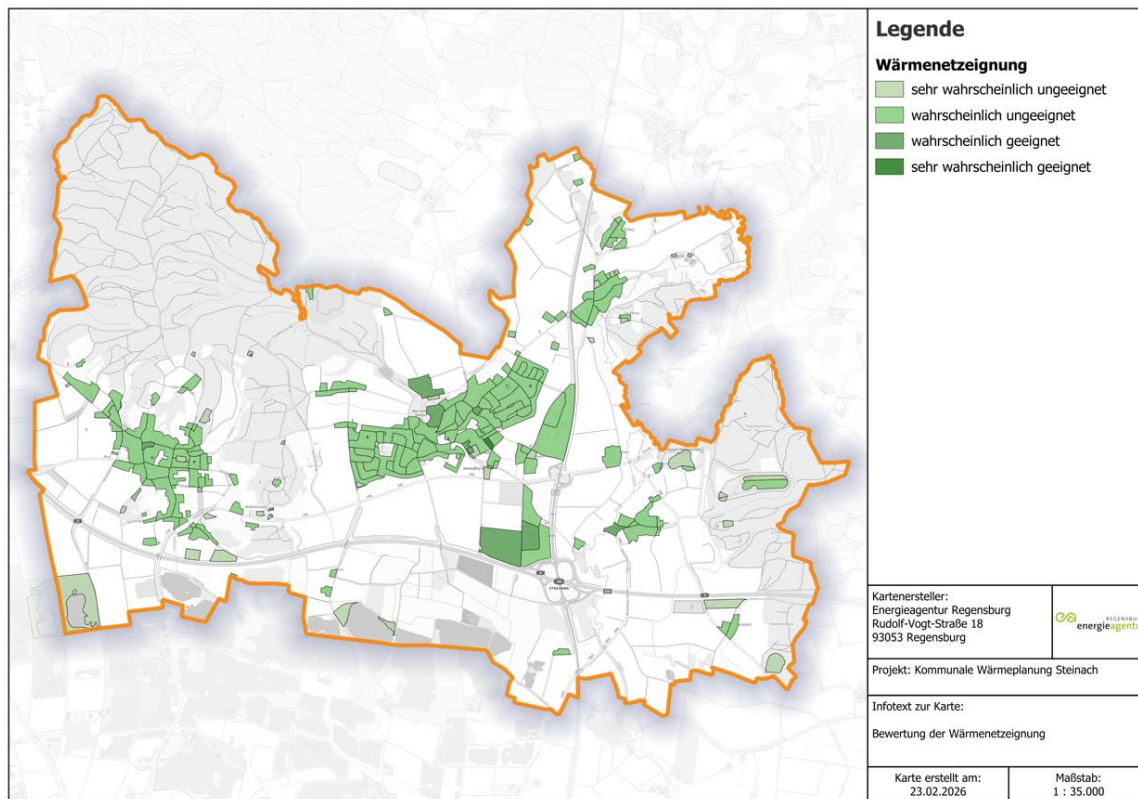


Abbildung 60: Karte Wärmenetzeignung

Aufbauend auf dieser Eignungsbewertung wurde eine räumlich differenzierte Abgrenzung voraussichtlicher Wärmeversorgungsgebiete für zentrale und dezentrale Versorgungssysteme vorgenommen. Hierfür wurden neue Gebietsgrenzen definiert. Bei der Abgrenzung potenzieller Wärmenetzgebiete wurden zusätzlich folgende Kriterien berücksichtigt:

- Räumliche Aufteilung
- Nähe zu einem Bestandswärmenetz
- Nähe zu großen Potenzialen erneuerbarer Energien oder unvermeidbarer Abwärme

Die daraus resultierende Gebietseinteilung in mögliche Wärmenetzgebiete und dezentrale Versorgungsgebiete ist in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** dargestellt.

Ein Prüfgebiet ist gemäß Wärmeplanungsgesetz ein beplantes Teilgebiet, das vorerst nicht als voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet ausgewiesen wird, da entweder die erforderlichen Informationen noch nicht ausreichend vorliegen oder die zukünftige Versorgungsart mit zu großen Unsicherheiten behaftet ist.

Abschließend werden die Ergebnisse der vorhergehenden Betrachtungen in Abbildung 63 räumlich zusammengeführt. Die Teilgebiete werden dabei als voraussichtliche Wärmenetzgebiete, dezentrale Versorgungsgebiete oder Fokusgebiete dargestellt. Da die Umsetzung von Wärmenetzprojekten von einer Vielzahl technischer, wirtschaftlicher und organisatorischer Faktoren abhängt, sind diese Angaben als grobe Orientierung zu verstehen. Die tatsächliche Verfügbarkeit eines Wärmenetzes kann innerhalb eines Teilgebietes in Abhängigkeit vom Ausbaugrad zeitlich variieren. Ebenso ist es möglich, dass Wärmenetzgebiete nicht vollständig erschlossen werden können und Teilbereiche weiterhin dezentral versorgt werden müssen. Grundsätzlich bleibt jedoch auch in ausgewiesenen Wärmenetzgebieten eine dezentrale Wärmeversorgung möglich.

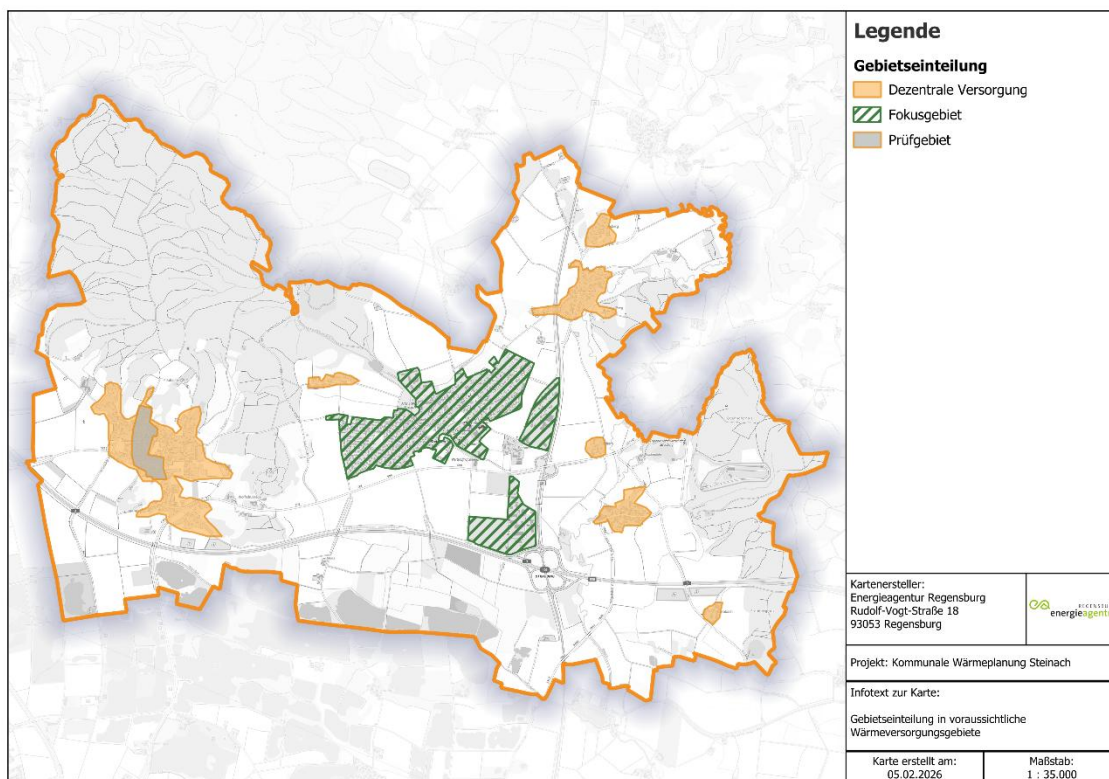


Abbildung 61: Karte Gebietseinteilung und Identifizierung der Fokusgebiete

Alle übrigen Siedlungsbereiche im Gemeindegebiet, die im Rahmen dieser Untersuchung nicht als eigenständiges Gebiet ausgewiesen wurden, gelten als dezentrale Versorgungsräume. Dort ist die zukünftige Wärmeversorgung vorrangig über einzelgebäudebezogene, dezentrale Lösungen (z. B. Wärmepumpen, Biomasse, Solarthermie) unter Berücksichtigung der lokal verfügbaren Potenziale und der wirtschaftlichen Umsetzbarkeit anzustreben.

Im nachfolgenden Kapitel werden die Fokusgebiete detaillierter betrachtet.





6. Fokusgebiete

Fokusgebiete sind räumlich abgegrenzte Teilbereiche der Kommune, in denen besonders geeignete Ausgangsbedingungen für die kurzfristige Umsetzung von Maßnahmen zur THG-Minderung vorliegen. Sie dienen als Piloträume mit Vorbildfunktion und ermöglichen eine beschleunigte Realisierung von Wärmewendeprojekten.

Die Fokusgebiete dienen als konkreter räumlicher Startpunkt für die Umsetzungsstrategie. Ihre erfolgreiche Entwicklung kann als Blaupause für weitere Quartiere dienen und verstetigt die Wärmeplanung durch realitätsnahe Maßnahmen. Ein Fokusgebiet ist somit nicht zwangsläufig ein Wärmenetzgebiet. Die Prüfung der genannten Fokusgebiete wird jedoch in Form eines Wärmenetzes durchgeführt. Das Ergebnis der Wirtschaftlichkeitsanalyse wird als Basis genommen, um die Einteilung des jeweiligen Fokusgebiets vorzunehmen und als potenzielles Wärmenetz bzw. als dezentrales Gebiet zu definieren.

6.1. Methodik zur Identifikation und Wirtschaftlichkeitsbewertung potenzieller Wärmenetzgebiete

Die Ermittlung geeigneter Fokusgebiete für den Ausbau oder die Neuerrichtung von Wärmenetzen erfolgt auf Grundlage eines mehrstufigen, technisch-wirtschaftlichen Bewertungsmodells. Ziel ist es, jene räumlichen Cluster zu identifizieren, in denen eine leitungsgebundene Wärmeversorgung langfristig effizient, wirtschaftlich tragfähig und strategisch sinnvoll realisiert werden kann.

Die Analyse erfolgt unter Anwendung der VDI-Richtlinie 2067 Blatt 1 sowie gängiger Planungs- und Marktparameter und orientiert sich an den Perspektiven eines wirtschaftlich interessierten Betreibers. Die methodische Herleitung potenzieller Wärmenetzgebiete kombiniert technische Eignung, wirtschaftliche Tragfähigkeit und strategische Plausibilität. Die Anwendung der Annuitätenmethode in Kombination mit einer mehrstufigen Energiepreis-Sensitivitätsanalyse stellt sicher, dass Investitionsentscheidungen belastbar, risikoadjustiert und betreiberorientiert bewertet werden können. Dies schafft eine erste genäherte Grundlage für kommunale Steuerung, Förderbeantragung und politische Entscheidung.



6.1.1. Wirtschaftlichkeitsanalyse auf Basis der Annuitätenmethode (VDI 2067)

Die Berechnung der Wärmegestehungskosten und des Vergleichswärmepreises erfolgt über die Annuitätenmethode gemäß VDI 2067. Hierbei werden die Gesamtkosten eines Wärmeerzeugungs- und -verteilungssystems in drei Kostenkomponenten untergliedert:

- Kapitalgebundene Kosten (CAPEX): Investitionen in Erzeugung, Netz, Hausstation, Übergabepunkte etc.
- Verbrauchsgebundene Kosten (OPEX): Brennstoffe, Betriebsstrom, Emissionskosten
- Bedarfsgebundene Kosten: Instandhaltung, Wartung, Betriebsführung

Der Betrachtungszeitraum beträgt 20 Jahre, ein realer Kalkulationszinssatz von 3 % wird angesetzt. Die jährlichen Gesamtkosten werden in eine konstante Annuität umgerechnet und auf die abgegebene Wärmemenge normiert (€/MWh).

Grundlage der Berechnung bildet stets die Annahme der Förderung gemäß BEW Modul 2 für die wirtschaftliche Betrachtung der Wärmenetze. Für die dezentralen Wärmeerzeuger wurden die aktuell geltenden Grundsatzförderungen angesetzt.

Die Bewertung erfolgt stets im direkten Vergleich zu einem dezentralen Referenzsystem, welches die wirtschaftlich günstigste konventionelle Einzelversorgung (z. B. Pelletheizung, Hackschnitzelheizung oder WP) repräsentiert. Damit wird sichergestellt, dass Wärmenetzlösungen nur dort priorisiert werden, wo sie konkurrenzfähig oder wirtschaftlich überlegen sind.

Die Verteilung der dezentralen Wärmeerzeuger wird mit einer prozentualen Verteilung von 80 % für Wärmepumpen, 15 % für Pelletheizungen und weitere 5 % für Hackschnitzelheizungen angenommen.

Die Berechnungsgrundlage zur Ermittlung der Leistungsgrundlagen und Deckungsanteile der jeweiligen Grund- und Spitzenlasten wird mit einer prozentualen Deckung von 90 % Grundlast und 10 % Spitzenlast angesetzt.

6.1.2. Szenarienbasierte Sensitivitätsanalyse der Energiepreisentwicklung

Zur Abbildung der wirtschaftlichen Robustheit und Risikopreizung wurde eine Sensitivitätsanalyse der Energieträgerkosten durchgeführt. Die zugrunde liegende Methodik folgt ebenfalls der VDI 2067 und basiert auf dem Prinzip eines geometrischen Wachstums der Energiepreise über den Betrachtungszeitraum:

$$P_t = P_0 * (1 + r)^t$$

wobei

P_t = Preis im Jahr t

P_0 = Ausgangspreis im Jahr 0

r = jährliche Steigerungsrate (szenarienspezifisch)

t = Jahr innerhalb des Betrachtungszeitraums (20 Jahre)

Für jeden Energieträger (Strom, Erdgas, Pellets, Hackschnitzel) und CO₂-Zertifikate werden drei Preisszenarien gebildet:

Tabelle 20: Szenarien Sensitivitätsanalyse

Szenario	Beschreibung
Optimistisch	stabile bis leicht steigende Preise
Basisszenario	marktübliche Referenzentwicklung
Pessimistisch	überdurchschnittlich steigende Kosten (+ CO ₂)

Die identifizierten Fokusgebiete werden abschließend mit den berechneten Wärmegestellungskosten aus den Netzausbauvarianten verglichen und in Bezug zur dezentralen Versorgungskostenstruktur gesetzt. Die wirtschaftlich günstigsten Optionen bilden die Primärkandidaten für Netzentwicklung oder Förderpriorisierung.

6.1.3. Potenzielle Anschlussszenarien

Die ermittelten Kosten und Wärmepreise sind als Richtwert und Näherung zu verstehen und dienen keinesfalls als Planungsgrundlage oder belastbare Quellen.

Zur differenzierten Bewertung der wirtschaftlichen Tragfähigkeit potenzieller Wärmenetzgebiete wurden zwei Anschlussquoten-Szenarien definiert:

- **Szenario 1:** 100 % Anschlussquote (theoretisch-maximal)



- Szenario 2: 50 % Anschlussquote (realitätsnah)

Die Annahme einer 100 %igen Anschlussquote stellt aus praktischer und planerischer Sicht ein methodisches Referenzszenario dar. Sie gilt nicht als realistisch umsetzbar, da erfahrungsgemäß ein vollständiger Anschluss aller Gebäude an ein Wärmenetz unter realen Bedingungen – insbesondere in Bestandsquartieren – nicht erreichbar ist. Gründe hierfür sind:

- Eigentümerstruktur (z. B. Einzeleigentum, Eigentümergemeinschaften)
- technische Randbedingungen (z. B. Gebäudelage, Anschlussmöglichkeit)
- individuelle Entscheidungsfreiheit (Freiwilligkeit)
- wirtschaftliche Erwägungen auf Seiten der Endkunden

Trotz dieser Einschränkungen hat sich die 100 %-Quote in der Planungspraxis und Wirtschaftlichkeitsvorkalkulation nach VDI 2067 als gängiger Vergleichsmaßstab etabliert. Sie bildet den maximal möglichen Wärmemengenumsatz pro Netzgebiet ab und dient somit als technisch-wirtschaftlicher Marker für das obere Effizienz- und Wirtschaftlichkeitsniveau eines Netzausbaus.

Das Szenario mit 50 % Anschlussquote wird hingegen als realitätsnaher Planungsansatz betrachtet. Es reflektiert typische Anschlussraten, wie sie bei freiwilligen Systemen ohne Anschluss- und Benutzungszwang in der kommunalen Praxis häufig beobachtet werden – insbesondere im Kontext von Neubaugebieten, innerörtlicher Nachverdichtung oder Quartierserneuerung. Auch Planungsbüros und Fernwärmebetreiber verwenden dieses Niveau als konservativen Standardwert für die mittelfristige Kalkulation.

Durch den Vergleich beider Szenarien lässt sich eine fundierte Interpolation der Wirtschaftlichkeit vornehmen. Dies schafft sowohl ein ideales Zielbild (Szenario 1) als auch einen praktikablen Orientierungswert für politische und wirtschaftliche Entscheidungsprozesse (Szenario 2). Die methodische Differenzierung ermöglicht es zudem, bei konkreter Projektentwicklung flexibel auf veränderte Rahmenbedingungen (z. B. Anschlussförderung, ordnungsrechtliche Vorgaben, Dekarbonisierungsdruck) zu reagieren. In der Ausarbeitung wird lediglich Szenario 2 betrachtet und im Anhang ist das Szenario 1 einzusehen.

Weiterhin wird in jedem Szenario zwei Varianten betrachtet. Im vorliegenden Bericht wird davon ausgegangen, dass die kostengünstigere Variante, gemessen am Wärmepreis, angestrebt wird. Dadurch wird das Fokusgebiet mit dieser Variante vorgesehen. Die Auswertung und Berechnung der Wirtschaftlichkeit wird der Vollständigkeit vollumfänglich dargestellt und mit den Varianten 1, 2 und dezentral verglichen.

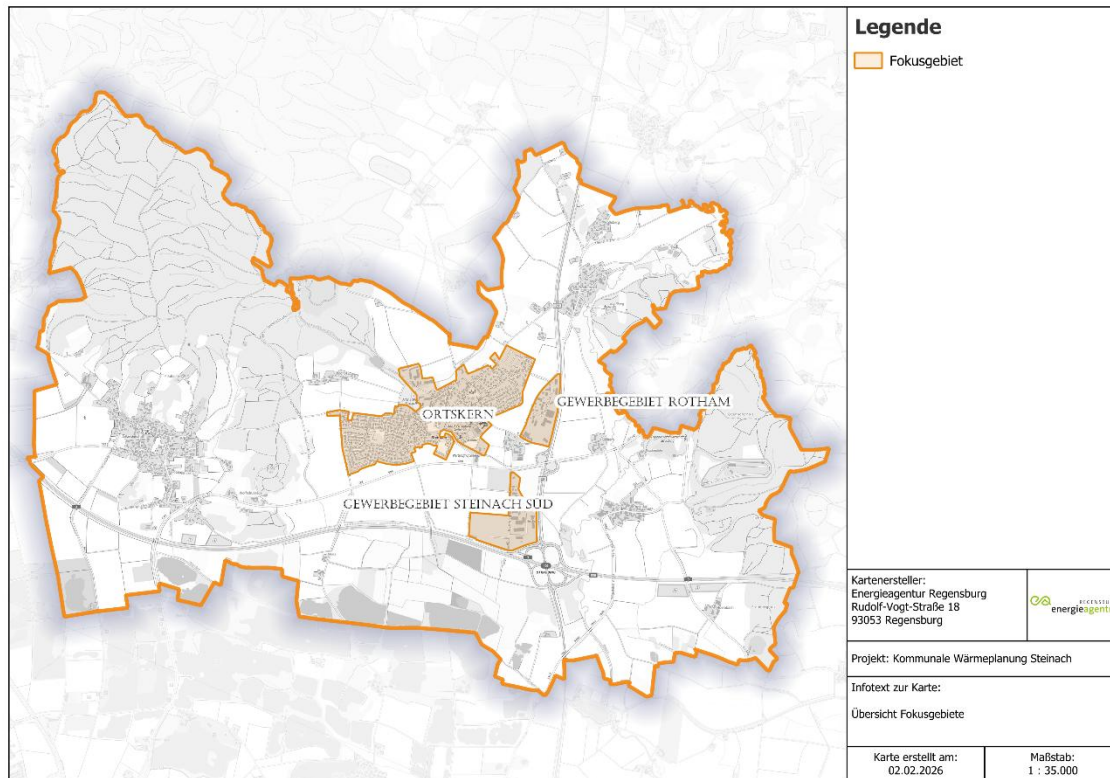


Abbildung 62: Karte Wärmenetzgebiete

Die in der Abbildung 62 dargestellten Fokusgebiete wurden anhand der genannten Parameter ermittelt und mit der Kommune abgesprochen.

6.1.4. Methode zum Scoring der Fokusgebiete

Zur vergleichenden Bewertung und Priorisierung potenzieller Wärmenetzgebiete wurde eine standardisierte Bewertungsmatrix angewendet. Die Methodik basiert auf den allgemein anerkannten Regeln der Technik (u. a. VDI 2067, DIN 18599, VDI 4600) und berücksichtigt ökonomische, technische und strategische Aspekte. Die Bewertung erfolgt anhand definierter Einzelkriterien (z. B. Wärmebedarfsdichte, Netznähe, THG-Minderungspotenzial) auf einer Skala von 0–5 Punkten. Eine Gewichtung gemäß Bedeutung für die Wärmewende erlaubt die Bildung einer Gesamtpunktzahl, die zur priorisierten Auswahl von Fokusgebieten dient. Somit stellt eine Gesamtpunktzahl von 5 eine hohe Priorisierung und eine Gesamtpunktzahl von 0 eine niedrige Priorisierung dar.

6.1.5. Annahmen zur Berechnung gemäß VDI 2067

In folgender Grafik sind sämtliche getroffenen Annahmen zur Wirtschaftlichkeitsbetrachtung gemäß VDI 2067 ersichtlich.



Getroffenen Annahmen zur Wirtschaftlichkeitsberechnung angelehnt an die VDI2067			
Titel	Anzahl	Einheit	Quelle
Arbeitspreis Strom	0,25	€/kWh	DESTATIS unter 20MWh, 2025
Leistungspreis Strom	40	€/kW	Energienetze Bayern, 2025
Arbeitspreis Erdgas	0,105	€/kWh	BDEW
Leistungspreis Erdgas	1,156	€/kW	Gemittelter Wert anhand Angebote
Pelletpreis	279,26	€/t	DEPI, 2025
Holz hackschnitzelpreis	154	€/t	C.A.R.M.E.N. e.V., Scheitholzpreis: TFZ, Heizölpreis: tecson, 2025
Biogas	0,15	€/kWh	Mittelwert, Marktrecherche Energieagentur Regensburg
Personalkosten	60	€/h	Mittelwert, VDI2067 Blatt 1:2012-09
Personalaufwand	50	h/a	Mittelwert, VDI2067 Blatt 1:2012-09
Annuität - Zinssatz	4	%	Wert gemäß etablierter Praxis
Spitzenlastanteil	10	%	Definierter Standardfall der EAR
Rendite Wärmepreis	6	%	Gemäß BEW-Formular_wlb_m2
Förderung			
Förderung berücksichtigt	Ja		
Betriebsförderung berücksichtigt	Ja		
Titel	Fördersatz	Kommentar	
Heizhaus	40 %	Modul 2 Systemische Förderung	
Wärmepumpe Luft/Wasser	40 %	Modul 2 Systemische Förderung	
Wärmepumpe Wasser/Wasser	40 %	Modul 2 Systemische Förderung	
Hackschnitzelkessel	40 %	Modul 2 Systemische Förderung	
Pelletkessel	40 %	Modul 2 Systemische Förderung	
BHKW	40 %	Modul 2 Systemische Förderung	
Solarthermie	40 %	Modul 2 Systemische Förderung	
Rohrleitungsbau	40 %	Modul 2 Systemische Förderung	
Pumpen und Pufferspeicher	40 %	Modul 2 Systemische Förderung	
Elektroinstallation	40 %	Modul 2 Systemische Förderung	
MSR	40 %	Modul 2 Systemische Förderung	
RLT-Anlagen	40 %	Modul 2 Systemische Förderung	
Honorar	40 %	Modul 2 Systemische Förderung	
Förderung dezentrale Wärmeerzeuger	30 %	KfW Zuschuss NR. 458; Grundförderung	

Sensitivitätsanalyse - Preissteigerungsrate pro Jahr						
	Strom	Erdgas	Pellets	Hackschnitzel	CO2	Biogas
Optimistische Preisänderung	1 %	2 %	1 %	1 %	2 %	2 %
Basisszenario	2 %	3 %	2 %	2 %	4 %	3 %
Pessimistische Preisänderung	3 %	6 %	3 %	3 %	6 %	6 %

Abbildung 63: Annahmen zur VDI 2067

Getroffene Annahmen Wirkungsgrade			
Titel	Anzahl	Einheit	Quelle
Nutzungsgrad BHKW Strom	35	%	Fachliteratur und Publikationen
Nutzungsgrad BHKW Wärme	55	%	Fachliteratur und Publikationen
Nutzungsgrad Gaskessel	100	%	Fachliteratur und Publikationen
Getroffenen Annahmen CO2			
Titel	Anzahl	Einheit	Quelle
CO2 Emission Hackschnitzel	0	gCO ₂ /kWh	LCA Umweltbundesamt, 2024; 40g jedoch nicht von Emmissionsrecht betroffen
CO2 Emission Pellets	0	gCO ₂ /kWh	LCA DEPV, 2024; 32g jedoch nicht von Emmissionsrecht betroffen
CO2 Emission Gas	367,6	gCO ₂ /kWh	GEG
CO2 Emission Strom	380	gCO ₂ /kWh	Strommix DE Statista, 2024
CO2 Emission Biogas	0	gCO ₂ /kWh	EEW Infoblatt CO ₂ Faktoren
CO2 Kosten Emmissionsrechte	55	€/t	Statista, 2025
Anlagennutzungsdauer T _n			
Titel	Anzahl	Quelle	
Großwärmepumpe (Luft/Wasser)	18 a	VDI 2067 Blatt 1 Tabellen A1 bis A3	
Großwärmepumpe (Wasser/Wasser)	20 a	VDI 2067 Blatt 1 Tabellen A1 bis A3	
Holz hackschnitzelkessel	20 a	VDI 2067 Blatt 1 Tabellen A1 bis A3	
Pelletkessel	20 a	VDI 2067 Blatt 1 Tabellen A1 bis A3	
Gaskessel (Brennwert)	20 a	VDI 2067 Blatt 1 Tabellen A1 bis A3	
BHKW-Anlage (Pellets)	20 a	VDI 2067 Blatt 1 Tabellen A1 bis A3	
Solarthermie (Kollektorfläche)	20 a	VDI 2067 Blatt 1 Tabellen A1 bis A3	
Biogas	20 a	VDI 2067 Blatt 1 Tabellen A1 bis A4	
Rohrleitungen inkl. Armaturen	30 a	VDI 2067 Blatt 1 Tabellen A1 bis A3	
Pumpen und Pufferspeicher	15 a	VDI 2067 Blatt 1 Tabellen A1 bis A3	
MSR und Elektro	10 a	VDI 2067 Blatt 1 Tabellen A1 bis A3	
Nebenkosten	15 a	VDI 2067 Blatt 1 Tabellen A1 bis A3	
Baumeistertätigkeit	50 a	VDI 2067 Blatt 1 Tabellen A1 bis A3	
Stahlbau	50 a	VDI 2067 Blatt 1 Tabellen A1 bis A3	
TGA	15 a	VDI 2067 Blatt 1 Tabellen A1 bis A3	
RLT	15 a	VDI 2067 Blatt 1 Tabellen A1 bis A3	
Brandmelde- und Löschtechnik	10 a	VDI 2067 Blatt 1 Tabellen A1 bis A3	

6.2. Kriterien und Beschreibung der Fokusgebiete

Die Auswahl der Fokusgebiete basiert auf einem mehrdimensionalen Bewertungsraster. Berücksichtigt wurden:

- Hohe THG-Emissionen oder Wärmebedarfsdichte
- Günstige Versorgungsstruktur (z.B. Nähe zu Netzen, Heizzentralen, Abwärmquellen)
- Technologische Eignung für WP, Biomasse oder Wärmenetze
- Kommunaler Einflussbereich (z.B. städtischer Gebäudebestand, Liegenschaften)
- Soziale oder funktionale Bedeutung (z.B. Schulstandorte, GHD-Zentren)
- Planungsrechtliche Umsetzbarkeit (z.B. kein Denkmalschutz, Eigentümerstruktur)

Tabelle 21: Übersicht Fokusgebiete

Fokusgebiet	Flächentyp	Hauptzieltechnologie	Auswahlkriterien (Kurzfassung)
<i>Ortskern</i>	Gemischtes Gebiet GHD/FH/MFH	Holzhack-schnitzel	Hohe Dichte, Netznähe, zentrale Lage, Industrie
<i>Gewerbegebiet Rot-ham</i>	Gewerbegebiet	Holzhack-schnitzel	Hoher Anteil an Öl und Gasheizungen, geringe Anzahl an Ansprechpartner, Abnehmer mit hoher Wärmedichte
<i>Gewerbegebiet Steinach Süd</i>	Gewerbegebiet	Holzhack-schnitzel	Hoher Anteil an Erdgas, geringe Anzahl an Ansprechpartner, Abnehmer mit hoher Wärmedichte

Die Auswahl der eingesetzten Energieträger erfolgt durchgängig zugunsten von Holzhack-schnitzeln, da diese unter den betrachteten erneuerbaren Optionen die kostengünstigste Möglichkeit zur Bereitstellung von Wärme in Wärmenetzen darstellen.

Zur Analyse und Auswertung der Fokusgebiete wurden zwei Szenarien definiert, wobei Szenario 1 einer Anschlussquote von 100% entspricht und Szenario 2 einer Anschlussquote von 50%.

6.3. Fokusgebiet 1

6.3.1. Fokusgebiet 1: Ortskern

Im Folgenden stellt sich die Auswertung des Fokusgebiets 1 unter der Annahme einer Anschlussquote von 50% (Szenario 2) dar.

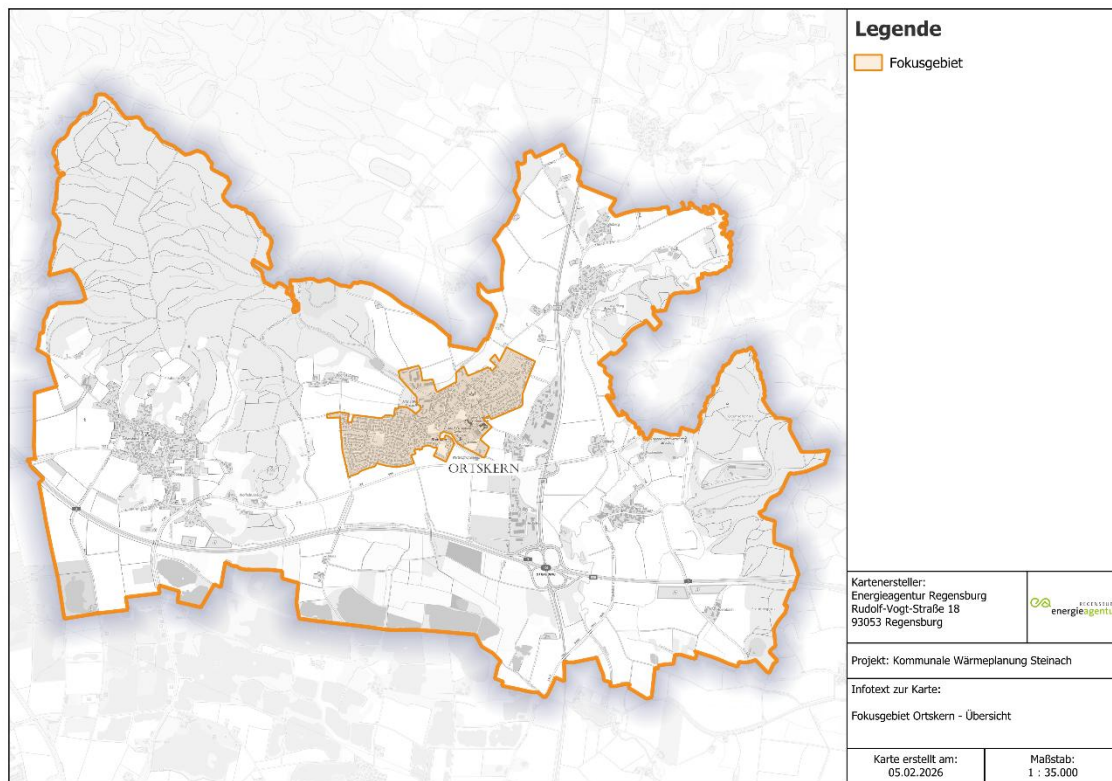


Abbildung 64: Karte Fokusgebiet 1 Übersicht

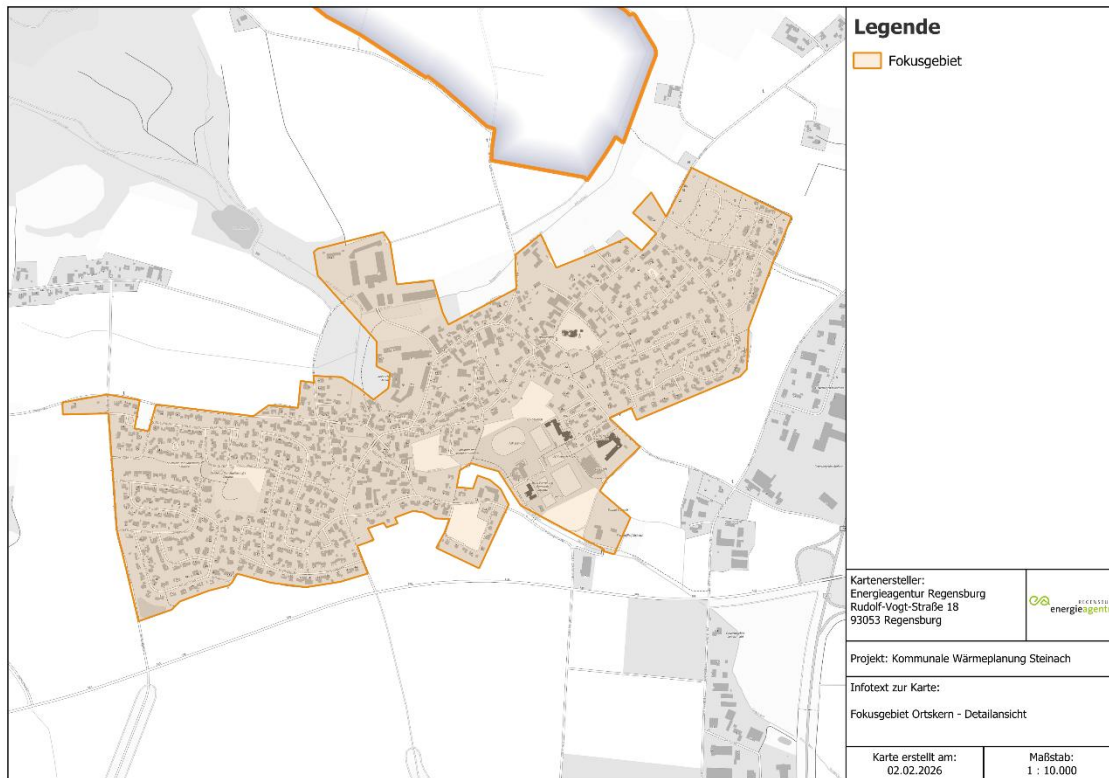


Abbildung 65: Karte Fokusgebiet 1 Detail

6.3.2. Rahmenbedingungen

- 697 Adressen, hohe Bebauungsdichte
- Gasnetz vorhanden
- Viele interessierte Akteure im Fokusgebiet, Fragebogen und Bürgerveranstaltung



6.3.3. Steckbrief

Tabelle 22: Steckbrief Fokusgebiet 1

Parameter	Wert / Angabe	Einheit / Bemerkung
Eigentümerstruktur	Überwiegend private Einzelhäuser (>80 %)	Flächendeckung und Anschlussbereitschaft relevant
Gesamte Heizlast	5.986	kW
Gesamte jährliche Wärmemenge	11.850	MWh/a
Anschlussquote (angenommen)	50%	Bezogen auf alle anschließbaren Gebäude
Anzahl Anschlüsse	697	Stück
Gebietsfläche	ca. 948.564m ²	Gesamtfläche WNG
Anschlussleistung je Gebäude (Ø)	8,58	kW
Deckungsanteil Grundlastwärmeerzeuger	90%	
Deckungsanteil Spitzenlastwärmeerzeuger	10%	
Anzahl Wärmeerzeuger	2 Grundlast, 1 Spitzenlast	
Energieträger der Wärmeerzeugung Grundlast 1 und 2	Holzhackschnitzel-kessel	Holzhackschnitzelkessel
Energieträger der Wärmeerzeugung Spitzenlast	Biogas	Kein weiterer Spitzenlastkessel vorgesehen

Gesamte Netzlänge (Vor- und Rücklauf)	13.856	m
Technische Besonderheiten	Gute Machbarkeit (geringe bauliche Eingriffe)	
Versorgungsoptionen im Vergleich	Groß-Luft-Wasser-Wärmepumpe	
Ergebnisse Wirtschaftlichkeitsbetrachtung	Var1: 0,27€/kWh bei 50% Anschlussquote Var2: 0,31€/kWh bei 50% Anschlussquote	Vollkosten gemäß VDI 2067 – Annuitätenmethode

Übersicht und Daten zu Energieträger

Dominierende Energieträger 1 und 2 im Fokusgebiet	Heizöl	Biomasse
Anteil	65%	19%
CO ₂ Faktor	0,313 kg CO ₂ e/kWh	0,02 kg CO ₂ e/kWh
CO ₂ -Emissionen aktuell	Energieträger 1 mit 2410,88 t CO ₂ e/a	Energieträger 2 mit 45,03 t CO ₂ e/a
Gewählter Wärmeerzeuger Wärmenetz	Holzhackschnitzelkessel	Holzhackschnitzelkessel
CO ₂ Faktor Wärmeerzeuger Wärmenetz	0,02 kg CO ₂ e/kWh	0,13 kg CO ₂ e/kWh
CO ₂ -Emissionen Wärmeerzeuger Wärmenetz	213,30 t CO ₂ e/a	154,05 t CO ₂ e/a
CO ₂ Einsparung	2088,56 t CO ₂ e/a	



Tabelle 23: Techniktablelle Wärmeerzeuger Fokusgebiet 1

Parameter	Wert / Angabe	Einheit / Bemerkung
<i>Gesamte Heizlast des Wärmenetzes</i>	5.986	kW (Auslegungspunkt Netz / max. Leistungsbedarf)
<i>Jährliche Wärmemenge (Netz)</i>	11.850	kWh/a (Jahresbedarfsdeckung)
<i>Grundlastwärmeerzeuger – Anzahl</i>	2	Hackschnitzelkessel
<i>Grundlastwärmeerzeuger – Leistung</i>	2.500	kW
<i>Grundlast – Energieträger</i>	Holzhackschnitzelkessel	Holzhackschnitzel
<i>Grundlast – geplanter Deckungsanteil</i>	90%	des Jahreswärmebedarfs
<i>Spitzenlastwärmeerzeuger – Anzahl</i>	1	Biogaskessel
<i>Spitzenlast – Leistung</i>	7.300	kW
<i>Spitzenlast – Energieträger</i>	Biogas	i.d.R. schneller regelbar, wirtschaftlich dimensioniert
<i>Spitzenlast – Deckungsanteil</i>	10%	des Jahreswärmebedarfs (z.B. nur 300–600h Betrieb/a)
<i>Vorlauftemperatur Wärmenetz</i>	75	°C

6.3.4. Jahresdauerlinien

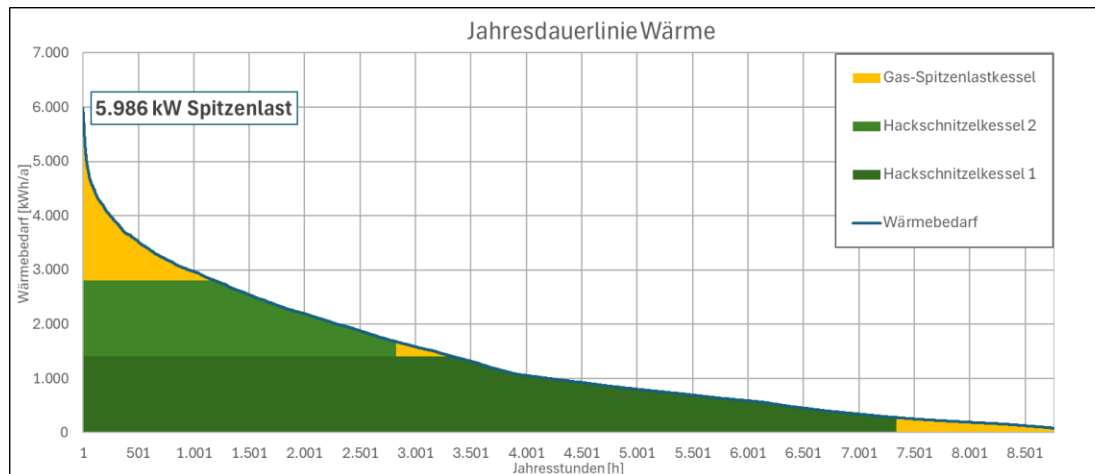


Abbildung 66: Jahresdauerlinie Fokusgebiet 1, Variante 1

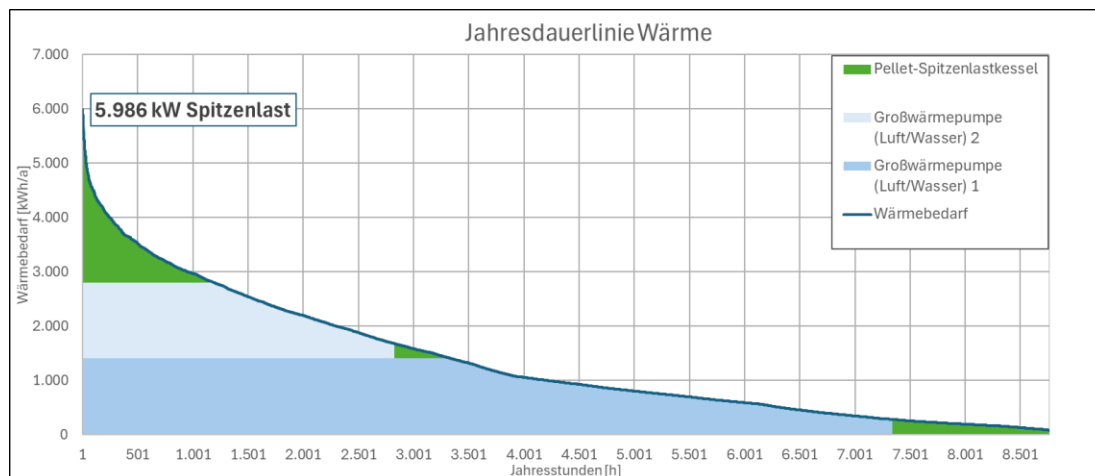


Abbildung 67: Jahresdauerlinie Fokusgebiet 1, Variante 2

6.3.5. Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

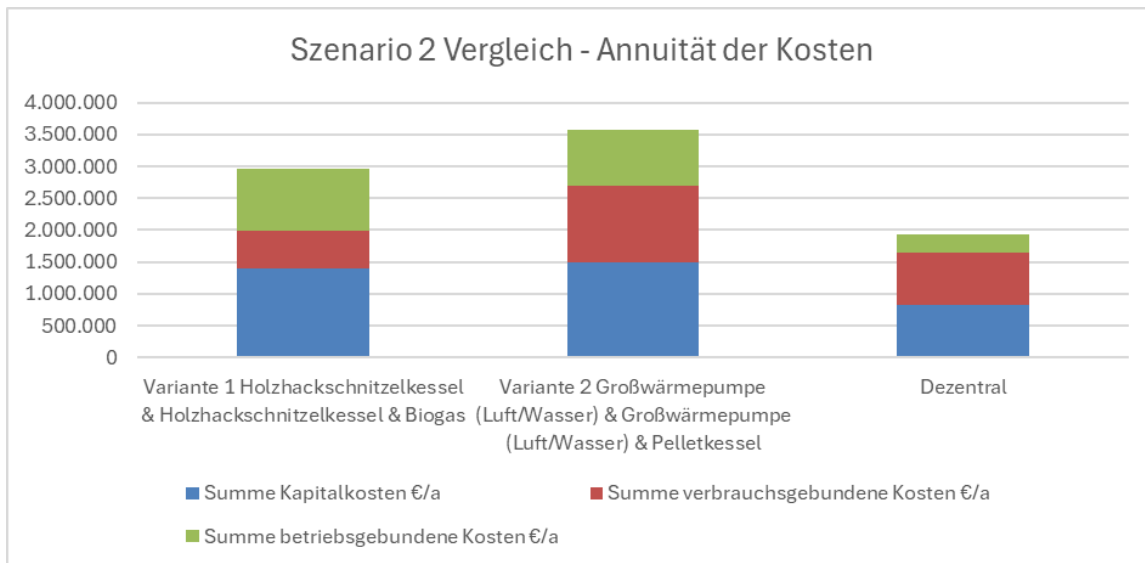


Abbildung 68: Grafik Annuität der Kosten Fokusgebiet 1

Zusammenfassend lässt sich im vorangehenden Diagramm die Annuitäten der Kosten ablesen und vergleichen.

Das Diagramm zeigt die jährlichen Gesamtkosten (Annuitäten) für Fokusgebiet 1 im Szenario 2 (50 % Anschlussquote) im Vergleich dreier Versorgungsvarianten. Die dezentrale Lösung verursacht mit rund 1.900.000 €/a die geringsten Kosten, gefolgt von der Variante 1 mit knapp 2.900.000 €/a. Variante 2 (Großwärmepumpen & Pelletkessel) ist mit über 3.500.000 €/a am kostenintensivsten. Der Vergleich verdeutlicht, dass im betrachteten Fokusgebiet 1 vor allem die dezentralen Wärmenetzlösungen wirtschaftlicher als eine zentrale Lösung ist.

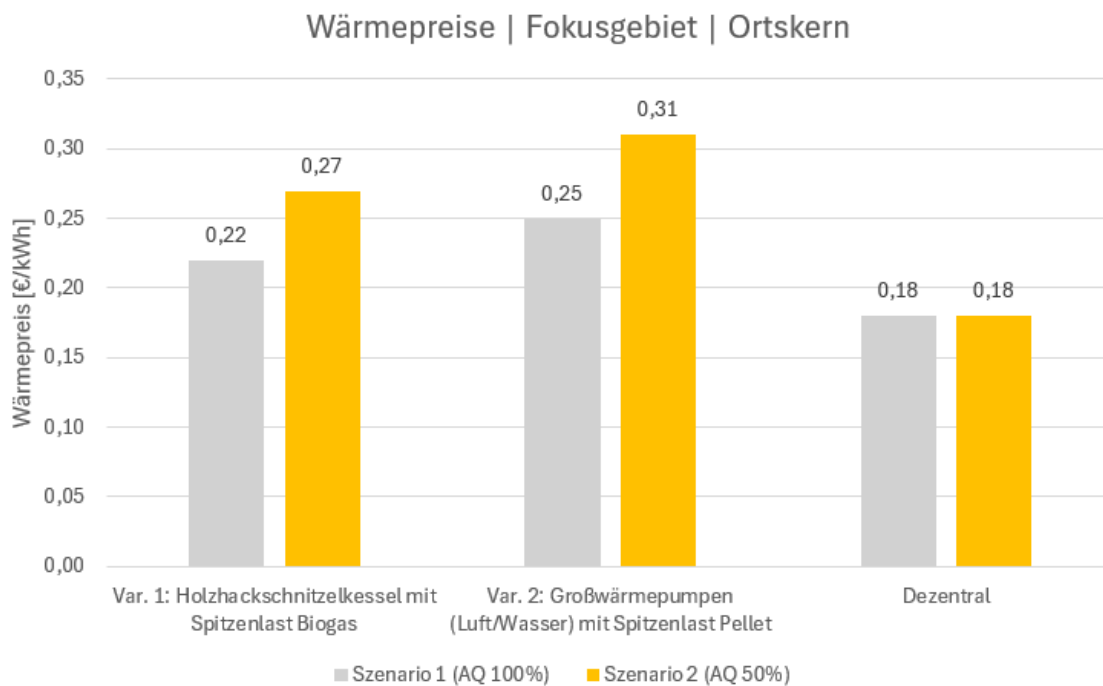


Abbildung 69: Wärmepreis Fokusgebiet 1

Das Diagramm zeigt die Wärmepreise im Fokusgebiet 1 bei 50 % Anschlussquote (Szenario 2). Die Variante 2 weist mit 0,31 €/kWh den höchsten Preis auf, gefolgt von Variante 1 mit 0,27 €/kWh und der dezentralen Lösung mit einem Wärmepreis von 0,18 €/kWh. Damit wird deutlich, dass die Dezentrale Wärmeerzeuger in diesem Szenario preislich die attraktivste Variante darstellt.

Die Wärmepreise der jeweiligen Varianten unterscheiden sich aufgrund der Gesamtinvestitionskosten.



Tabelle 24: Scoring Fokusgebiet 1

Kriterium	Eingabewert	Punkte (0–5)	Ge- wich- tung	Teil- score
Wärmebe- darfsdichte	125 MWh/(ha*a)	2	20 %	0,4
Netznähe	20 m pro Anschluss	5	15 %	0,75
THG-Minde- rungspoten- zial	85%	5	15 %	0,75
Eigentü- merstruktur	Überwiegend private Einzelhäuser (>80 %)	2	10 %	0,2
Wirtschaft- lichkeit	Var1: 0,27€/kWh bei 50% Anschluss- quote Var2: 0,31€/kWh bei 50% An- schlussquote	1	10 %	0,1
Techn. Mach- barkeit	Gute Machbarkeit (geringe bauliche Ein- griffe)	4	10 %	0,4
Funktionale Bedeutung	Reines Wohngebiet mit normaler Dichte	2	20 %	0,4
Gesamt	–	–	100 %	3

6.4. Fokusgebiet 2

6.4.1. Fokusgebiet 2: Gewerbegebiet Rotham

Im Folgenden stellt sich die Auswertung des Fokusgebiets 2 unter der Annahme einer Anschlussquote von 50% (Szenario 2) dar.

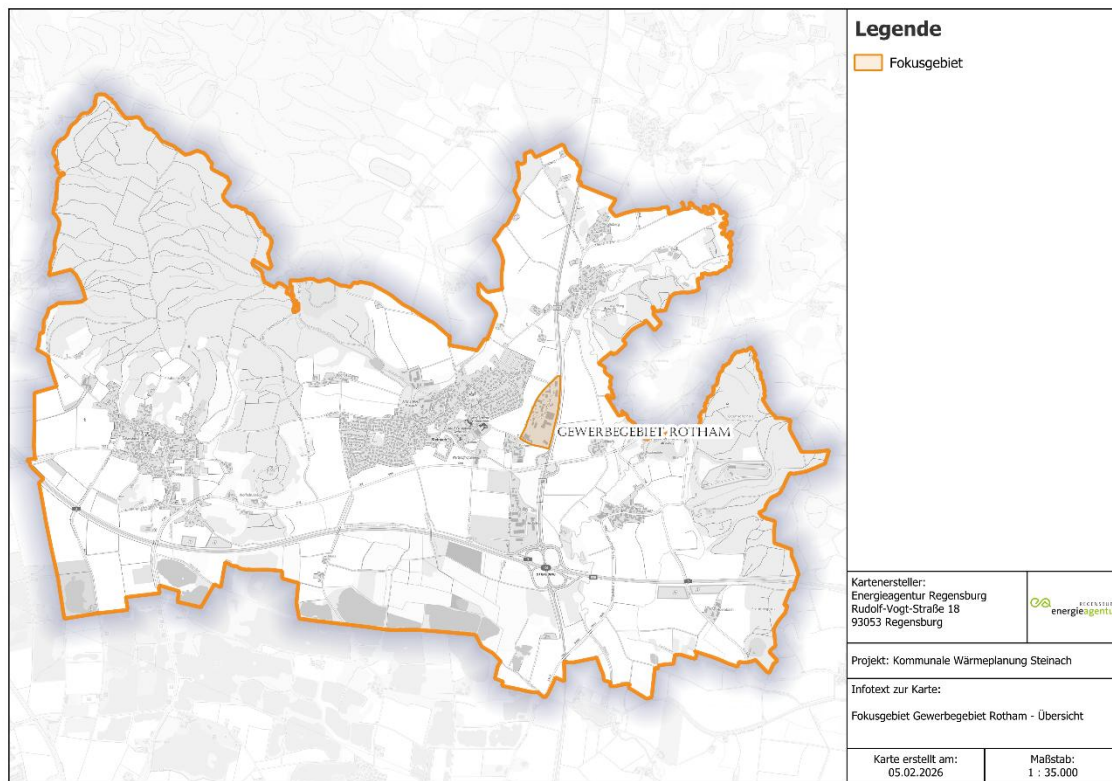


Abbildung 70: Karte Fokusgebiet 2 Übersicht

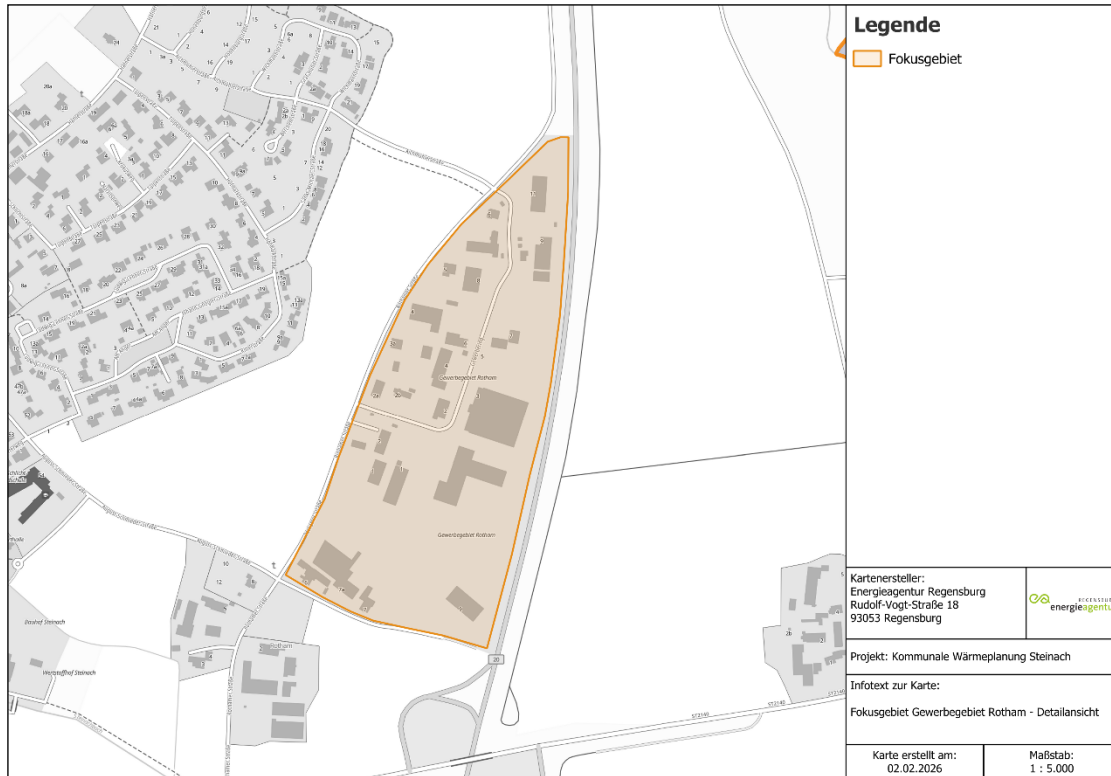


Abbildung 71: Karte Fokusgebiet 2 Detail

6.4.2. Rahmenbedingungen

- 21 Gebäude, mittlere Bebauungsdichte
- Gasnetz vorhanden
- Hoher Wärmebedarf

6.4.3. Steckbrief

Tabelle 25: Steckbrief Fokusgebiet 2

Parameter	Wert / Angabe	Einheit / Bemerkung
Eigentümerstruktur	Mehrheit institutionelle Eigentümer (50–80 %)	Flächendeckung und Anschlussbereitschaft relevant
Gesamte Heizlast	1.585	kW
Gesamte jährliche Wärmemenge	2.912	MWh/a
Anschlussquote (angenommen)	50%	Bezogen auf alle anschließbaren Gebäude
Anzahl Anschlüsse	21	Stück
Gebietsfläche	ca. 128.392m ²	Gesamtfläche WNG
Anschlussleistung je Gebäude (Ø)	75,47619048	kW
Deckungsanteil Grundlastwärmeerzeuger	90%	
Deckungsanteil Spitzenlastwärmeerzeuger	10%	
Anzahl Wärmeerzeuger	2	2 Grundlast, 1 Spitzenlast
Energieträger der Wärmeerzeugung Grundlast 1 und 2	Holzhackschnitzelkessel	Holzhackschnitzelkessel
Energieträger der Wärmeerzeugung Spitzenlast	Biogas	Kein weiterer Spitzenlastkessel vorgesehen
Gesamte Netzlänge (Vor- und Rücklauf)	485	m
Technische Besonderheiten	Gute Machbarkeit (geringe bauliche Eingriffe)	
Ergebnisse Wirtschaftlichkeitsbetrachtung	0,18€/kWh bei 50% Anschlussquote	Vollkosten gemäß VDI 2067 – Annuitätenmethode
Übersicht und Daten zu Energieträger		
Dominierende Energieträger 1 und 2 im Fokusgebiet	Heizöl	Erdgas



Anteil	56%	42%
CO ₂ Faktor	0,313 kg CO ₂ e/kWh	0,257 kg CO ₂ e/kWh
CO ₂ -Emissionen aktuell	Energieträger 1 mit 510,42 t CO ₂ e/a	Energieträger 2 mit 314,32 t CO ₂ e/a
Gewählter Wärmeerzeuger Wärmenetz	Holzhackschnitzelkes- sel	Holzhackschnitzelkessel
CO ₂ Faktor Wärmeerzeuger Wärmenetz	0,02 kg CO ₂ e/kWh	0,13 kg CO ₂ e/kWh
CO ₂ -Emissionen Wärmeerzeu- ger Wärmenetz	52,42 t CO ₂ e/a	37,86 t CO ₂ e/a
CO ₂ Einsparung	734,46 t CO ₂ e/a	



Tabelle 26: Techniktablelle Wärmeerzeuger Fokusgebiet 2

Parameter	Wert / Angabe	Einheit / Bemerkung
<i>Gesamte Heizlast des Wärmenetzes</i>	1.585	kW (Auslegungspunkt Netz / max. Leistungsbedarf)
<i>Jährliche Wärmemenge (Netz)</i>	2.912	kWh/a (Jahresbedarfsdeckung)
<i>Grundlastwärmeerzeuger – Anzahl</i>	2	Hackschnitzelkessel
<i>Grundlastwärmeerzeuger – Leistung</i>	750	kW
<i>Grundlast – Energieträger</i>	Holzhackschnitzelkessel	Holzhackschnitzel
<i>Grundlast – geplanter Deckungsanteil</i>	90%	des Jahreswärmebedarfs
<i>Spitzenlastwärmeerzeuger – Anzahl</i>	1	Biogaskessel
<i>Spitzenlast – Leistung</i>	100	kW
<i>Spitzenlast – Energieträger</i>	Biogas	i.d.R. schneller regelbar, wirtschaftlich dimensioniert
<i>Spitzenlast – Deckungsanteil</i>	10%	des Jahreswärmebedarfs (z.B. nur 300–600h Betrieb/a)
<i>Vorlauftemperatur Wärmenetz</i>	75 °C	abhängig vom Netztyp (NT/MT)

6.4.4. Jahresdauerlinien

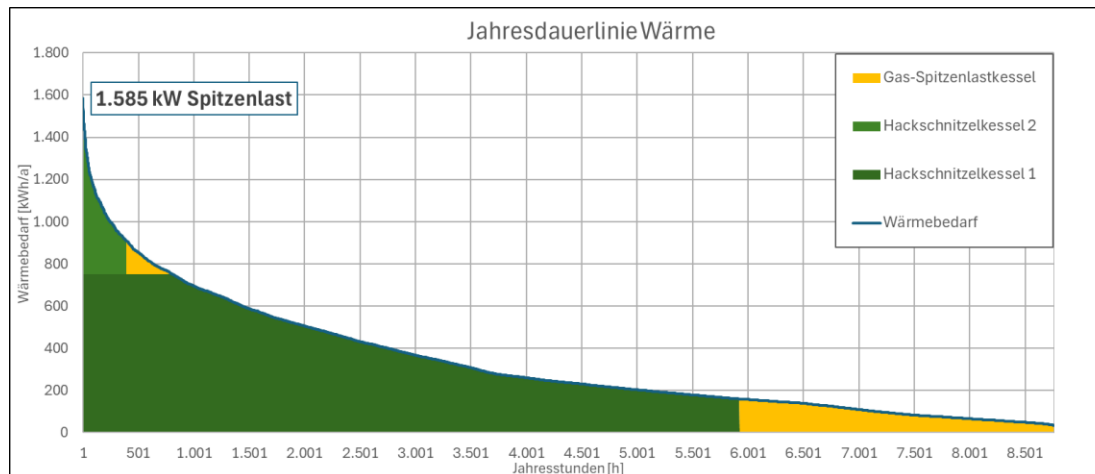


Abbildung 72: Jahresdauerlinie Fokusgebiet 2, Variante 1

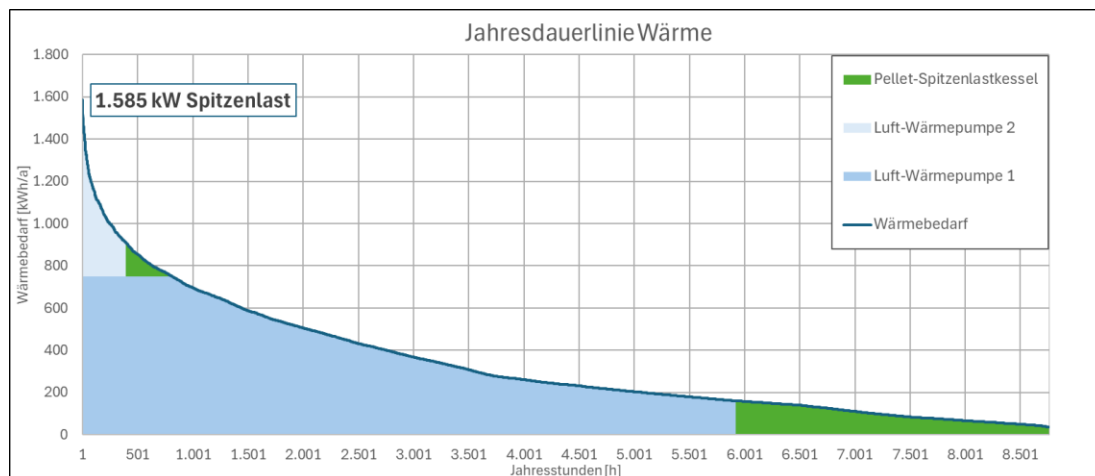


Abbildung 73: Jahresdauerlinie Fokusgebiet 2, Variante 2

6.4.5. Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

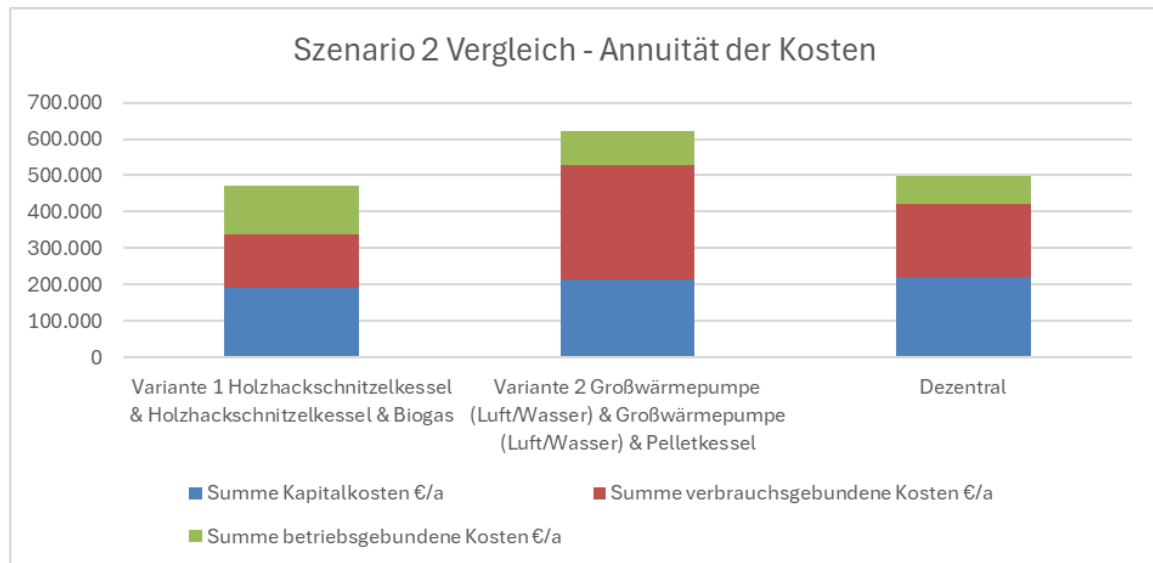


Abbildung 74: Grafik Annuitäten der Kosten Fokusgebiet 2

Das Diagramm zeigt die jährlichen Gesamtkosten (Annuitäten) für Fokusgebiet 2 im Szenario 2 (50 % Anschlussquote) im Vergleich dreier Versorgungsvarianten. Die Variante 1 verursacht mit rund 460.000 €/a die geringsten Kosten, gefolgt von der dezentralen Lösung mit knapp über 490.000 €/a. Variante 2 (Großwärmepumpen & Pelletkessel) ist mit über 620.000 €/a am kostenintensivsten. Der Vergleich verdeutlicht, dass im betrachteten Fokusgebiet 2 vor allem die zentrale Wärmenetzlösungen der Variante 1 wirtschaftlicher als eine dezentrale Lösung ist.

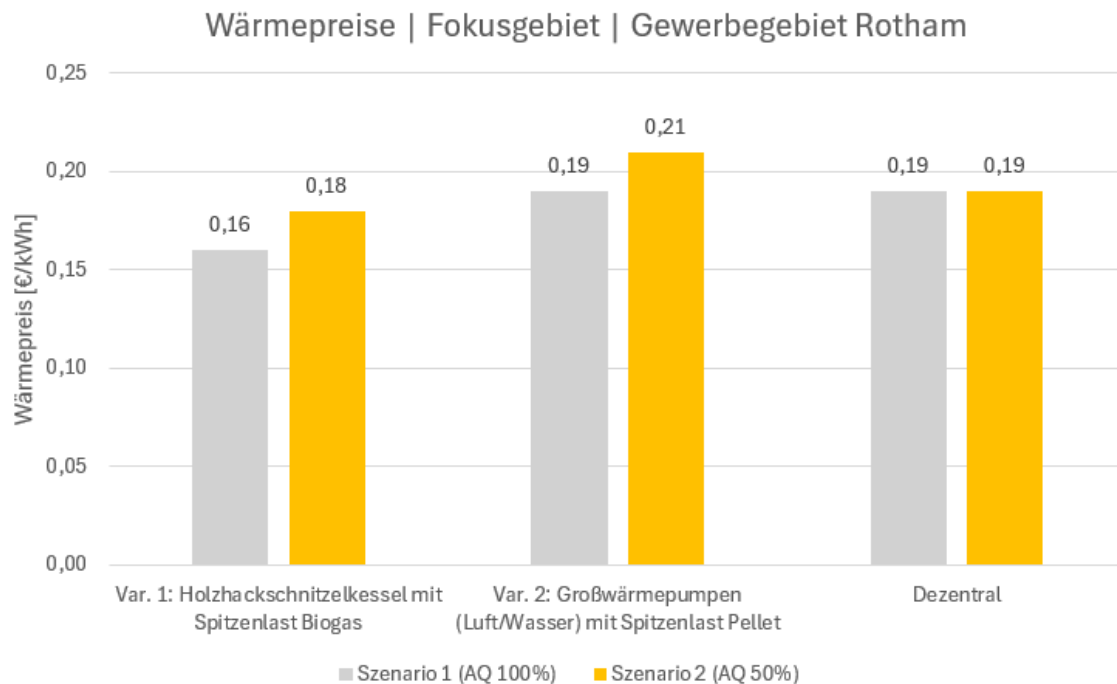


Abbildung 75: Grafik Wärmepreis Fokusgebiet 2

Das Diagramm zeigt die Wärmepreise im Fokusgebiet 2 bei 50 % Anschlussquote (Szenario 2). Die dezentrale Versorgung weist mit 0,19 €/kWh den niedrigsten Preis auf, gefolgt von Variante 1 (Holzhackschnitzel) mit 0,18 €/kWh. Variante 2 (Großwärmepumpen & Pellets) liegt mit 0,21 €/kWh am höchsten. Damit wird deutlich, dass zentrale Lösungen in diesem Szenario nur eingeschränkt preislich konkurrenzfähig sind. Hier wurden die Annahmen allerdings konservativ aus der Sicht eines Betreibers getroffen, um in jedem Fall einen wirtschaftlichen Betrieb gewährleisten zu können. Unter anderem wurde eine Gewinnmarge von 6% angenommen (s. Annahmen). Können verschiedene Stellschrauben geringfügig angepasst werden (z.B. niedrigere Gewinnmarge, geringerer Zinssatz, höhere Anschlussquote) zeigt sich, dass eine Wärmenetzlösung durchaus konkurrenzfähig zu dezentralen Optionen sein kann.



Tabelle 27: Scoring Fokusgebiet 2

Kriterium	Eingabewert	Punkte (0–5)	Gewichtung	Teilscore
<i>Wärmebedarfsdichte</i>	227 MWh/(ha*a)	3	20 %	0,6
<i>Netznähe</i>	23 m pro Anschluss	4	15 %	0,6
<i>THG-Minderungspotenzial</i>	89%	5	15 %	0,75
<i>Eigentümerstruktur</i>	Mehrheit institutionelle Eigentümer (50–80 %)	4	10 %	0,4
<i>Wirtschaftlichkeit</i>	0,18€/kWh bei 50% Anschlussquote	5	10 %	0,5
<i>Techn. Machbarkeit</i>	Gute Machbarkeit (geringe bauliche Eingriffe)	4	10 %	0,4
<i>Funktionale Bedeutung</i>	Gemischtes Gebiet mit hohem GHD-Anteil	4	20 %	0,8
Gesamt	–	–	100 %	4,05

6.5. Fokusgebiet 3

6.5.1. Fokusgebiet 3: Gewerbegebiet Steinach Süd

Im Folgenden stellt sich die Auswertung des Fokusgebiets 3 unter der Annahme einer Anschlussquote von 50% (Szenario 2) dar.

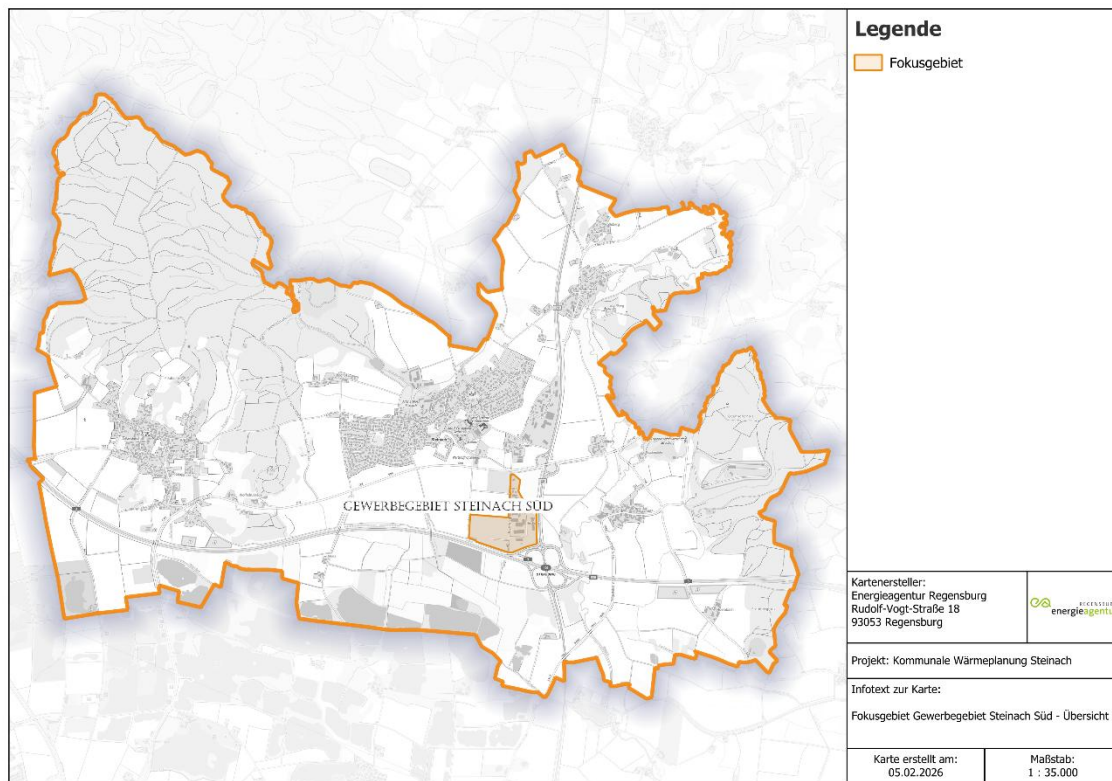


Abbildung 76: Karte Fokusgebiet 3 Übersicht

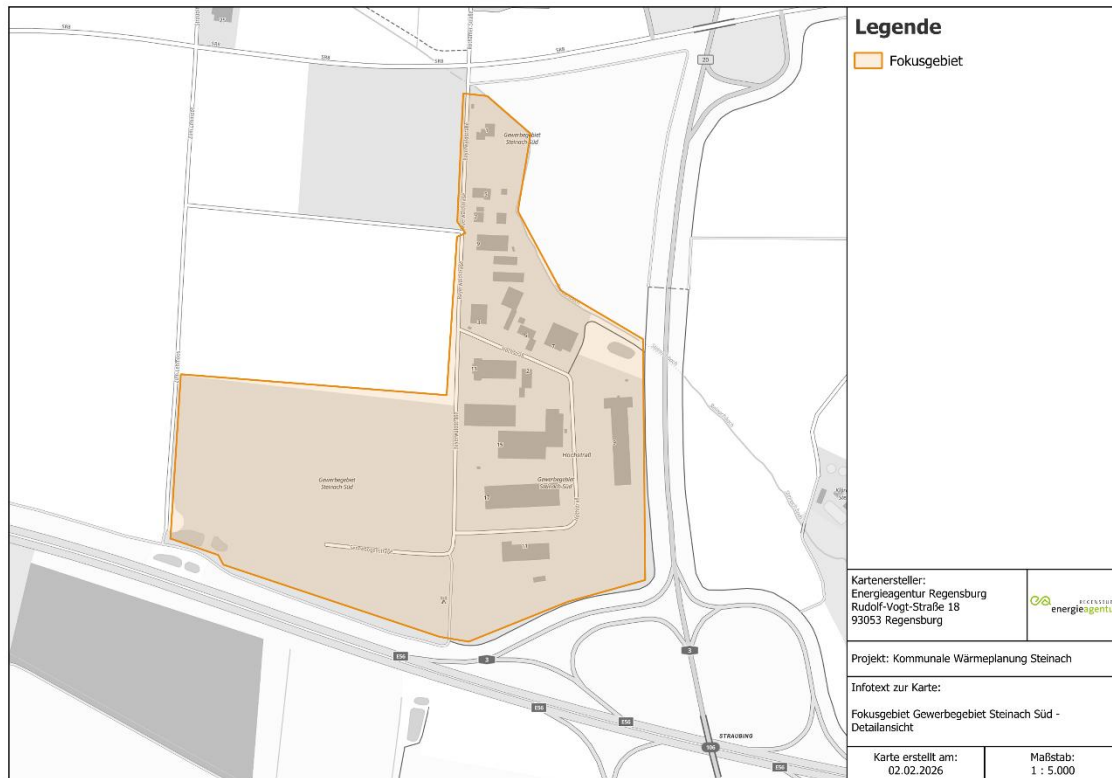


Abbildung 77: Karte Fokusgebiet 3 Detail

6.5.2. Rahmenbedingungen

- 13 Gebäude, mittlere Bebauungsdichte
- Gasnetz vorhanden
- Hoher Wärmebedarf



6.5.3. Steckbrief

Tabelle 28: Steckbrief Fokusgebiet 3

Parameter	Wert / Angabe	Einheit / Bemerkung
Eigentümerstruktur	Mehrheit institutionelle Eigentümer (50–80 %)	Flächendeckung und Anschlussbereitschaft relevant
Gesamte Heizlast	1.939	kW
Gesamte jährliche Wärmemenge	3.576	MWh/a
Anschlussquote (angenommen)	50%	Bezogen auf alle anschließbaren Gebäude
Anzahl Anschlüsse	13	Stück
Gebietsfläche	ca. 217.069m ²	Gesamtfläche WNG
Anschlussleistung je Gebäude (Ø)	149,1538462	kW
Deckungsanteil Grundlastwärmeerzeuger	90%	
Deckungsanteil Spitzenlastwärmeerzeuger	10%	
Anzahl Wärmeerzeuger	2	2 Grundlast, 1 Spitzenlast
Energieträger der Wärmeerzeugung Grundlast 1 und 2	Holzhackschnitzelkessel	Holzhackschnitzelkessel
Energieträger der Wärmeerzeugung Spitzenlast	Biogas	Kein weiterer Spitzenlastkessel vorgesehen
Gesamte Netzlänge (Vor- und Rücklauf)	1.273	m
Technische Besonderheiten	Gute Machbarkeit (geringe bauliche Eingriffe)	
Ergebnisse Wirtschaftlichkeitsbetrachtung	0,18€/kWh bei 50% Anschlussquote	Vollkosten gemäß VDI 2067 – Annuitätenmethode
Übersicht und Daten zu Energieträger		
Dominierende Energieträger 1 und 2 im Fokusgebiet	Erdgas	Biomasse
Anteil	44%	31%
CO ₂ Faktor	0,257 kg CO ₂ e/kWh	0,02 kg CO ₂ e/kWh



CO₂-Emissionen aktuell

*CO₂ Faktor Wärmeerzeuger
Wärmenetz*

*CO₂-Emissionen Wärme-
erzeuger Wärmenetz*

CO₂ Einsparung

Energieträger 1 mit 404,37 t CO ₂ e/a	Energieträger 2 mit 22,17 t CO ₂ e/a
0,02 kg CO ₂ e/kWh	0,13 kg CO ₂ e/kWh
0,07 t CO ₂ e/a	0,46 t CO ₂ e/a
426,01 t CO ₂ e/a	



Tabelle 29: Techniktablelle Wärmeerzeuger Fokusgebiet 2

Parameter	Wert / Angabe	Einheit / Bemerkung
<i>Gesamte Heizlast des Wärmenetzes</i>	1.939	kW (Auslegungspunkt Netz / max. Leistungsbedarf)
<i>Jährliche Wärmemenge (Netz)</i>	3.576	kWh/a (Jahresbedarfsdeckung)
<i>Grundlastwärmeerzeuger – Anzahl</i>	2	Hackschnitzelkessel
<i>Grundlastwärmeerzeuger – Leistung</i>	400	kW
<i>Grundlast – Energieträger</i>	Holzhackschnitzelkessel	Holzhackschnitzelkessel
<i>Grundlast – geplanter Deckungsanteil</i>	90%	des Jahreswärmebedarfs
<i>Spitzenlastwärmeerzeuger – Anzahl</i>	1	Biogaskessel
<i>Spitzenlast – Leistung</i>	1.200	kW
<i>Spitzenlast – Energieträger</i>	Biogas	i.d.R. schneller regelbar, wirtschaftlich dimensioniert
<i>Spitzenlast – Deckungsanteil</i>	10%	des Jahreswärmebedarfs (z.B. nur 300–600h Betrieb/a)
<i>Vorlauftemperatur Wärmenetz</i>	75	

6.5.4. Jahresdauerlinien

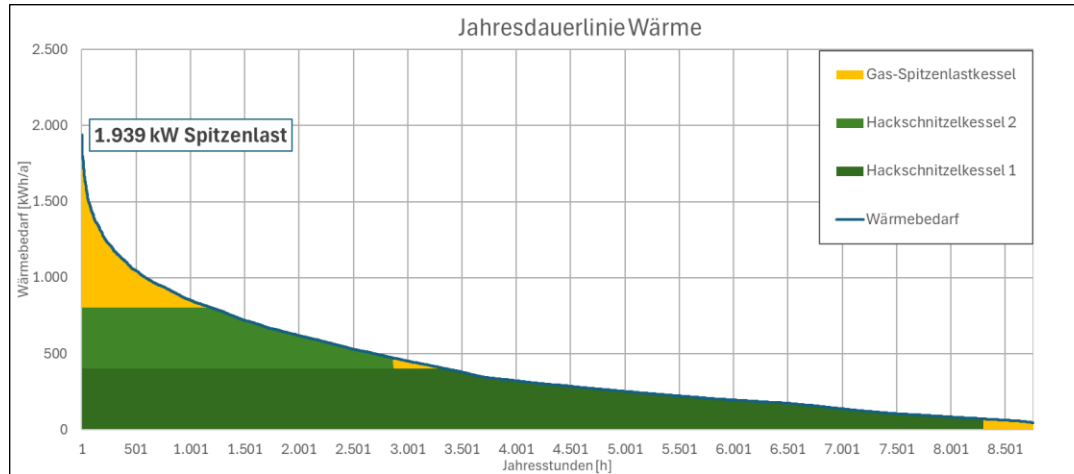


Abbildung 78: Jahresdauerlinie Fokusgebiet 3, Variante 1

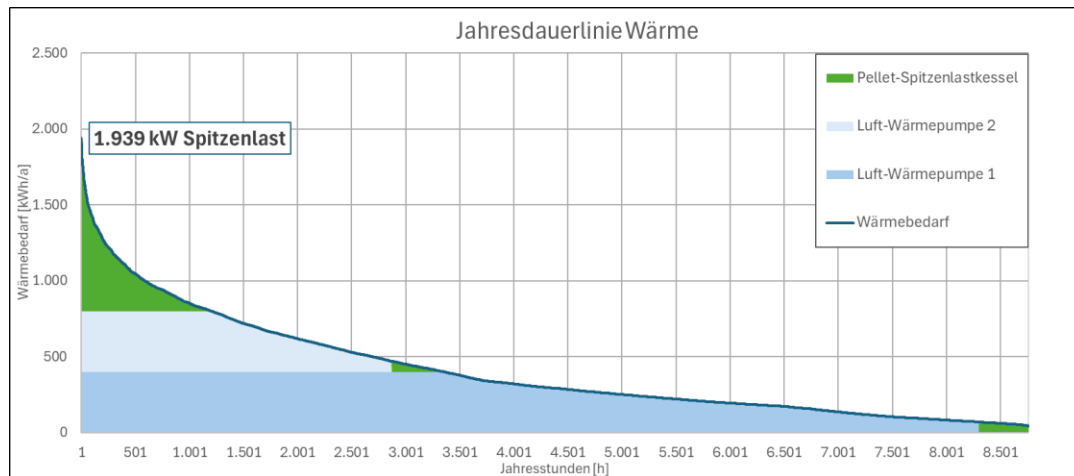


Abbildung 79: Jahresdauerlinie Fokusgebiet 3, Variante 2

6.5.5. Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

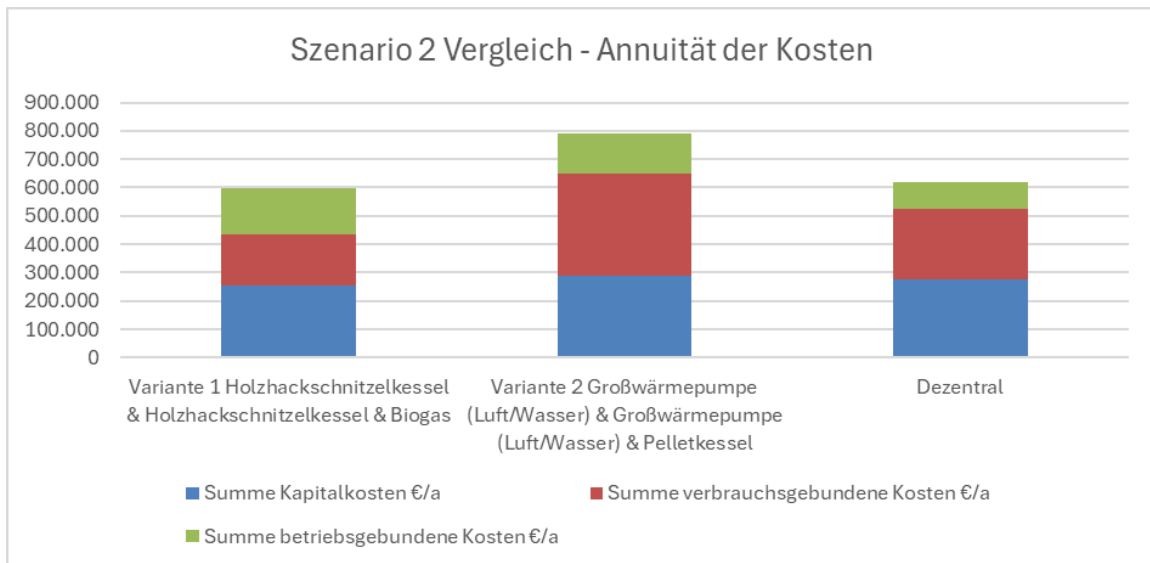


Abbildung 80: Grafik Annuitäten der Kosten Fokusgebiet 3

Das Diagramm zeigt die jährlichen Gesamtkosten (Annuitäten) für Fokusgebiet 3 im Szenario 2 (50 % Anschlussquote) im Vergleich dreier Versorgungsvarianten. Die Variante 1 verursacht mit ca. 600.000 €/a die geringsten Annuitäten, gefolgt von der dezentralen Variante mit ca. 610.000 €/a. Variante 2 (Großwärmepumpen & Pelletkessel) ist mit über 790.000 €/a am kostenintensivsten.

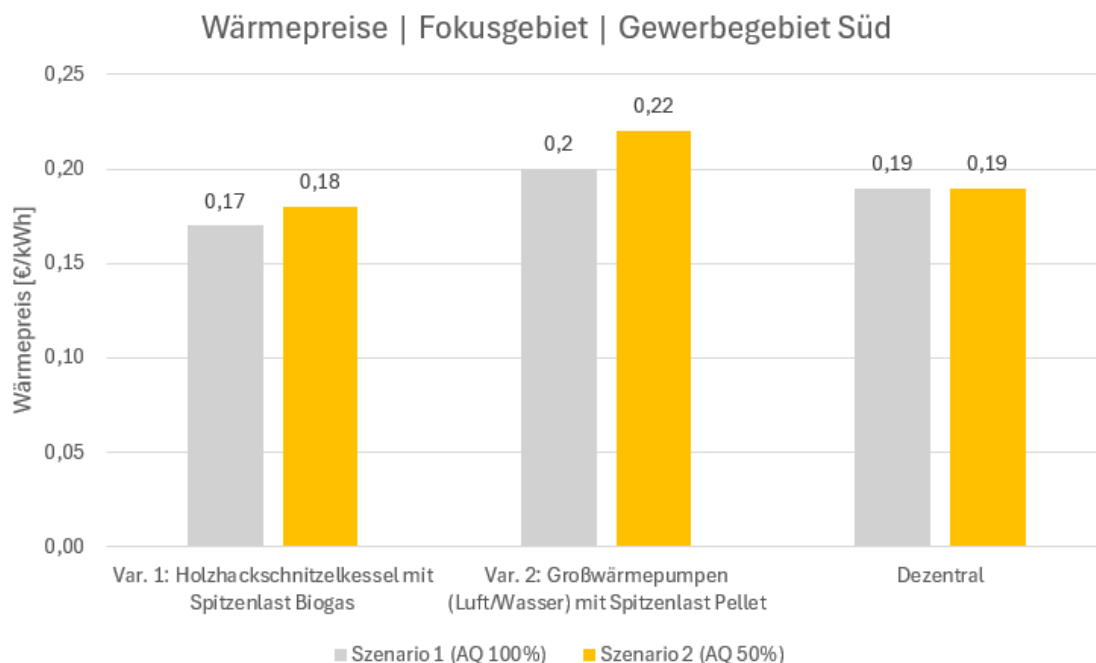


Abbildung 81: Grafik Wärmepreis Fokusgebiet 3

Das Diagramm zeigt die Wärmepreise im Fokusgebiet 3 bei 50 % Anschlussquote (Szenario 2). Die Variante 1 weist mit 0,18 €/kWh den niedrigsten Preis auf, gefolgt von der dezentralen Versorgung mit 0,19 €/kWh. Variante 2 (Großwärmepumpen & Pellets) liegt mit 0,22 €/kWh am höchsten. Damit wird deutlich, dass zentrale Lösungen in diesem Szenario nur eingeschränkt preislich konkurrenzfähig sind. Hier wurden die Annahmen allerdings konservativ aus der Sicht eines Betreibers getroffen, um in jedem Fall einen wirtschaftlichen Betrieb gewährleisten zu können. Unter anderem wurde eine Gewinnmarge von 6% angenommen (s. Annahmen). Können verschiedene Stellschrauben geringfügig angepasst werden (z.B. niedrigere Gewinnmarge, geringerer Zinssatz, höhere Anschlussquote) zeigt sich, dass eine Wärmenetzlösung durchaus konkurrenzfähig zu dezentralen Optionen sein kann.



Tabelle 30: Scoring Fokusgebiet 3

Kriterium	Eingabewert	Punkte (0–5)	Gewichtung	Teilscore
Wärmebedarfsdichte	165 MWh/(ha*a)	2	20 %	0,4
Netznähe	98 m pro Anschluss	2	15 %	0,3
THG-Minderungspotenzial	100%	5	15 %	0,75
Eigentümerstruktur	Mehrheit institutionelle Eigentümer (50–80 %)	4	10 %	0,4
Wirtschaftlichkeit	0,18€/kWh bei 50% Anschlussquote	5	10 %	0,5
Techn. Machbarkeit	Gute Machbarkeit (geringe bauliche Eingriffe)	4	10 %	0,4
Funktionale Bedeutung	Gemischtes Gebiet mit hohem GHD-Anteil	4	20 %	0,8
Gesamt	–	–	100 %	3,55



6.6. Fazit Fokusgebiete

Die im vorliegenden Kapitel ausgewiesenen Fokusgebiete stellen aus technischer, wirtschaftlicher und raumstruktureller Sicht die vorrangig geeigneten Areale für den Ausbau leitungsgebundener Wärmenetze dar. Lediglich Fokusgebiet 1 stellt aufgrund der Ergebnisse eine Herausforderung nach den ersten Auswertungen dar. Diese sprechen für ein dezentrales Versorgungsgebiet unter den getroffenen Annahmen eines wirtschaftlichen forcierten Betriebs. Sie wurden auf Basis belastbarer Wärmedichteanalysen, Effizienzkriterien und Wirtschaftlichkeitsberechnungen als Wärmenetzgebiete identifiziert und sind im Rahmen von Quartierskonzepten, Machbarkeitsstudien und Förderanträgen weiterzuentwickeln.

Alle übrigen Siedlungsbereiche im Gemeindegebiet, die im Rahmen dieser Untersuchung nicht als Wärmenetzgebiet gekennzeichnet wurden, gelten als dezentrale Versorgungsräume. Dort wird die zukünftige Wärmeversorgung vorrangig über einzelgebäudebezogene, dezentrale Lösungen (z. B. Wärmepumpen, Biomasse, Solarthermie) anzustreben sein – unter Berücksichtigung der lokal verfügbaren Potenziale und der wirtschaftlichen Umsetzbarkeit.

6.7. Handlungsempfehlung bei Nicht-Umsetzung

Im Falle einer nicht umsetzbaren leitungsgebundenen Wärmeversorgung in einem potenziellen Fokusgebiet werden zur Sicherstellung der Dekarbonisierung sektorale Einzelmaßnahmen empfohlen.

Diese orientieren sich an den kommunal beeinflussbaren Stellschrauben, insbesondere im Bereich des Gebäudebestands, der Energieberatung sowie der dezentralen Nutzung erneuerbarer Energien. Die nachfolgende Tabelle gibt einen systematischen Überblick über geeignete Maßnahmen zur Erreichung der Klimaziele auch ohne Wärmenetzumsetzung.



Tabelle 31: Handlungsfelder der Maßnahmen

Handlungsfeld	Maßnahme	Wirkung / Ziel	Förderfähigkeit	Umsetzbarkeit (Kommunal)
1. Gebäudebestand	Sanierungsfahrplan gemäß GEG / BEG	Reduktion des Wärmebedarfs um 30–60 %	BEG EM / iSFP	mittel (Beratung, Anschub)
	Austausch fossil betriebener Heizungen (z. B. Öl, Gas) durch Erneuerbare	Dekarbonisierung Einzelversorgung	BEG EM	hoch (Einzelberatung, Fördermittel)
	Verpflichtende Sanierung kommunaler Gebäude	Vorbildfunktion, Einsparung >50 %	KfW 264/263	hoch (Eigentum)
2. Technologietransfer	Förderung von Wärmepumpen mit PV-Überschusskopplung	THG-neutrale Eigenversorgung	BEG EM / BEW Module	hoch (technisch und förderfähig)
	Hybridisierung bestehender Heizanlagen (WP + Pellet/EE-Gas)	Übergangslösung mit Dekarbonisierungspotenzial	BEG EM	mittel
3. Energieberatung	Aufbau eines kommunalen Beratungsprogramms / Energieagentur	Steuerung, Begleitung, Zielbildentwicklung	KRL Modul 3	hoch (niedrigschwellig)
	Pflicht zur individuellen Heizungsberatung bei Kesseltausch (kommunale Satzung)	Transformation in Einzelgebäuden	keine direkte Förderung	mittel (rechtlich möglich)



4. Planung & Steuerung	Erarbeitung von Quartiers-konzepten nach KfW 432	Umsetzungsreife vorbereiten	KfW 432	hoch (Planungsvorhaben)
	Integration in kommunale Wärmeleit-planung	Systematischer Rahmen für Einzel-maßnahmen	WPG / KRL	hoch
5. Erneuerbare Infrastruktur	Ausbau oberflächen-naher Geothermie (Einzel- oder Gruppen-Sondenfelder)	dezentrale EE-Versorgung	GEG-konform / BEG EM	mittel bis hoch (Topografieabhängig)
	Installation solarthermischer Großanlagen (Freifläche/ Dach) für lokale Einspeisung	saisonale Entlastung, hoher EE-Anteil	BEG EM	gering bis mittel
6. Governance & Förderung	Einrichtung eines kommunalen Förderprogramms (z. B. Heizungs-umrüstung, Dämmung)	Ergänzung zu Bundesförderung	KRL-kompatibel	mittel (abhängig vom Haushalt)
	Nutzung von § 7a GEG (kommunale Wärmeplanung als Ordnungsinstrument)	Vorbereitung zukünftiger ordnungsrechtlicher Steuerung	nicht direkt förderfähig	niedrig bis mittel

6.8. Typischer Versorgungsfall Einfamilienhaus

Anhand der unter Kap. 6.6 erörterten Zusammenfassung der Ergebnisse der Fokusgebiete ergibt sich, dass der Großteil der Gemeinde Steinach voraussichtlich langfristig dezentral versorgt bleiben wird. Diese Annahme ist zu treffen, aufgrund der Tatsache, dass die Erschließung neuer Wärmenetze ein hohes Investitionsvolumen und geeignete Betreiber voraussetzt.

Der am weitesten verbreitete Versorgungsfall ist der Gebäudetyp Einfamilienhaus. Für diesen Fall wurde ein Vergleich verschiedener Heizungsvarianten durchgeführt. Im Gegensatz zur Betrachtung in den Fokusgebieten, wo außerhalb der Sensitivitätsanalysen mit heutigen Energiepreisen gerechnet wurde, werden hier mittlere Kosten über den Betrachtungszeitraum von 20 Jahren angenommen. Damit sollen voraussichtliche Entwicklungen, wie steigende CO₂-Preise oder verpflichtende Anteile erneuerbarer Energien ab 2029 bei Heizungstausch berücksichtigt und deren Auswirkungen analysiert werden.

Hinweis: Diese Betrachtung basiert auf Annahmen. Reale Angebotspreise können abweichen und auch die tatsächliche Entwicklung von Energiepreisen kann nicht vorhergesagt werden. Folgend werden die getroffenen Annahmen dargestellt.

Tabelle 32: Randbedingungen typischer Versorgungsfall

Randbedingungen

Betrachtetes Gebäude	Einfamilienhaus
Wärmebedarf	20.000 kWh
Heizlast	12 kW

Tabelle 33: Investitionskosten und Förderung

	Kosten	Fördersatz	Förderfähige Kosten	Förderung	Kosten abzgl. Förderung
Luft/Wasser Wärmepumpe	36.500 €	55%	30.000 €	16.500 €	20.000 €
Gasheizung	13.000 €	0%	- €	- €	13.000 €
Ölheizung	14.000 €	0%	- €	- €	14.000 €
Öl-Hybridheizung	32.000 €	30%	16.000 €	4.800 €	27.200 €
Pelletheizung	32.000 €	30%	30.000 €	9.000 €	23.000 €
Strom-Direktheizung	9.000 €	0%	- €	- €	9.000 €



Tabelle 34: mittlere Energiekosten im Betrachtungszeitraum

	mittlerer Preis	Anmerkung
<i>Strompreis</i>	0,37 €/kWh	
<i>Strompreis Wärme- pumpe</i>	0,32 €/kWh	vergünstigter Wärmepumpentarif (steuerbar)
<i>Gaspreis</i>	0,14 €/kWh	inklusive anteilig Biogas (gem. GEG)
<i>Heizölpreis</i>	0,14 €/kWh	inklusive anteilig Bioöl (gem. GEG)
<i>Pelletpreis</i>	0,09 €/kWh	
<i>mittlerer CO₂-Preis</i>	130 €/t	moderates Szenario

Zusätzlich wurden Betriebskosten für Stromzähler, Schornsteinfeger und Wartung berücksichtigt. Die Instandhaltungskosten werden in Anlehnung an die VDI 2067 veranschlagt.

Tabelle 35: mittlere jährliche Kosten für Energie und Instandhaltung

Jährliche Kosten für Energie und Instandhaltung

<i>Luft/Wasser Wärmepumpe</i>	2.909 €
<i>Gasheizung</i>	4.355 €
<i>Ölheizung</i>	4.687 €
<i>Öl-Hybridheizung</i>	3.631 €
<i>Pelletheizung</i>	3.443 €
<i>Strom-Direktheizung</i>	7.590 €

Indem die Gesamtkosten auf die insgesamt bereitgestellte Wärmemenge bezogen wird, können mittlere Wärmegestehungskosten pro Kilowattstunde errechnet werden. Damit lassen sich die Heizungsvarianten für den Betrachtungszeitraum von 20 Jahren miteinander vergleichen.

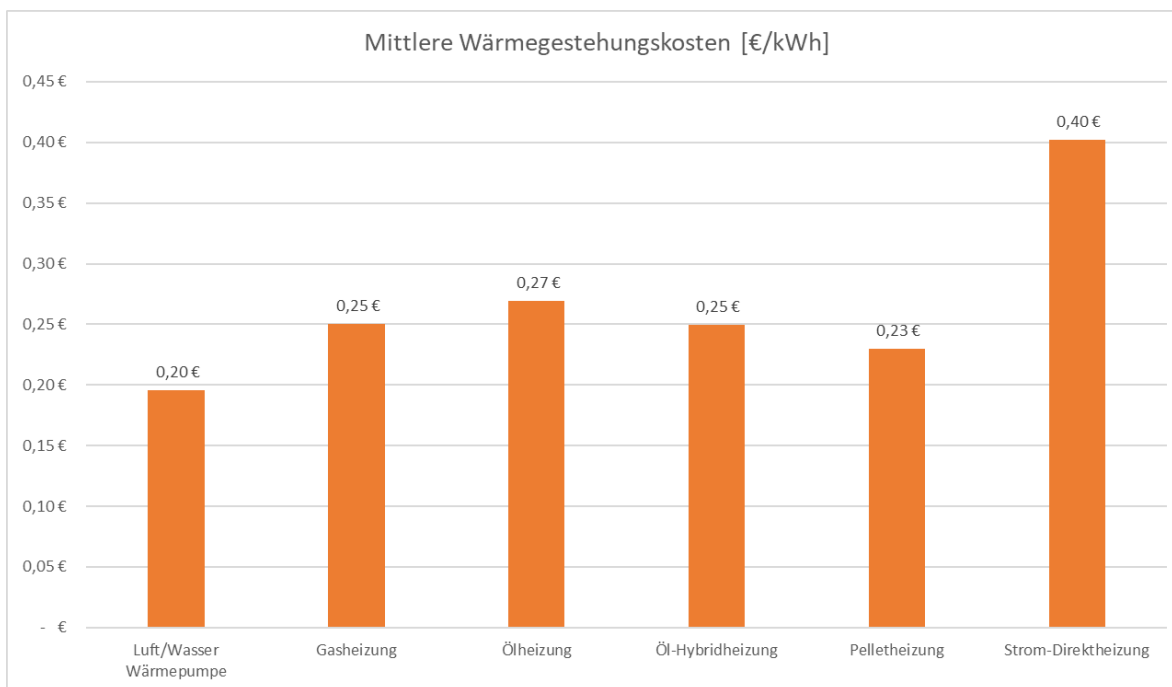


Abbildung 82: Grafik mittlere Wärmegestehungskosten EFH

Durch erwartete Steigerungen des CO₂-Preises sowie verpflichtende Anteile erneuerbarer Energien und aktueller Förderprogramme sind fossile Öl- und Gasheizungen bei Neuanschaffung im Jahr 2025 über den Betrachtungszeitraum mit erneuerbaren Lösungen wie Luft-Wasser Wärmepumpen und Pelletheizungen kostenintensiver. Es wird nochmals in Erinnerung gerufen, dass laut GEG ein Heizungstausch mit 100 % fossiler Heizungen in Steinach längstens bis 01.07.2028 möglich ist und bei flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen ab 2029 ein steigender Anteil erneuerbarer Energien nachgewiesen werden muss. Ab dem 01.07.2028 gilt dann ebenso wie bereit jetzt bei Neubauten eine Quote von mindestens 65% Erneuerbarer Energien beim Heizungstausch.

Stromdirektheizungen sind in Bestandsgebäuden mit vergleichsweise hohem Verbrauch die mit Abstand teuerste Variante. In gut gedämmten Neubauten sind sie hingegen eine gute Alternative.

Die langfristig wirtschaftlichste Variante ist die Luft-Wasser Wärmepumpe. Kommt als Alternative ein nicht wassergeführtes Heizsystem infrage, sind Luft-Luft Wärmepumpen eine alternative Heizungsform, welche situativ sinnvoll sein kann.

7. Strategie und Maßnahmen

In diesem Kapitel wird die strategische Umsetzung der in Kapitel 5.4 formulierten THG-Minderungsziele erläutert. Dazu wird im ersten Schritt ein umfassender Maßnahmenkatalog vorgestellt, aus dem im zweiten Schritt entsprechend der lokalen Gegebenheiten sowie der langfristigen Ziele der Gemeinde Steinach eine Auswahl strategisch relevanter Schlüsselmaßnahmen priorisiert werden.

7.1. Zentraler Maßnahmenkatalog

Der zentrale Maßnahmenkatalog bündelt ein breites Spektrum möglicher Handlungsoptionen und bildet eine allgemeine, übergeordnete Informations- und Orientierungsgrundlage für die Kommune. Die detaillierte Beschreibung der einzelnen darin enthaltenen Maßnahmen erfolgt im Anhang (siehe Maßnahmenkatalog), gegliedert nach sieben zentralen Maßnahmentypen.

Maßnahmentyp G – Gebäudeseitige Maßnahmen

Gebäudeseitige Maßnahmen adressieren die Reduktion des Wärmebedarfs sowie die Dekarbonisierung der Wärmeerzeugung auf Einzelgebäudeebene. Sie umfassen sowohl bauliche Maßnahmen zur energetischen Verbesserung der Gebäudehülle als auch den Einsatz effizienter und erneuerbarer Heiztechnologien. Aufgrund ihrer unmittelbaren Wirkung auf den Endenergieverbrauch stellen sie einen wesentlichen Hebel zur Treibhausgas-Minderung im Gebäudebestand dar.

Enthaltene Maßnahmen:

- G.1: Sanierungsförderprogramme
- G.2: Austausch fossiler Heizsysteme durch Wärmepumpen, Biomasse oder andere erneuerbare Energieträger
- G.3: Sanierungskampagne im Wohnbestand
- G.4: Heizungsoptimierung (hydraulischer Abgleich, Hocheffizienzpumpen)
- G.5: Strategie für kommunale Liegenschaften

Maßnahmentyp I -Infrastrukturmaßnahmen

Maßnahmen im Bereich der Versorgungsinfrastruktur zielen auf die Transformation der Wärmeversorgung auf Systemebene. Sie adressieren räumlich gebündelte Wärmebedarfe und ermöglichen durch zentrale Erzeugungs- und Verteilstrukturen eine effiziente Nutzung erneuerbarer Energien sowie industrieller und gewerblicher Abwärme.



Enthaltene Maßnahmen:

- I.1: Verdichtung bestehender Wärmenetze
- I.2: Dekarbonisierung zentraler Wärmeherzeugung
- I.3: Neubau von Nahwärmenetzen
- I.4: Nutzung von Abwärmequellen aus Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie

Maßnahmentyp S – Strombasierte Wärmelösungen

Strombasierte Wärmelösungen leisten einen wichtigen Beitrag zur Sektorenkopplung und zur Integration erneuerbarer Energien in die Wärmeversorgung. Dieser Maßnahmentyp umfasst sowohl dezentrale als auch zentrale Anwendungen, bei denen Strom, vorrangig aus erneuerbaren Quellen, für die Wärmeherzeugung genutzt wird.

Enthaltene Maßnahmen:

- S.1: Förderung von Einzel-Wärmepumpen in geeigneten Gebäuden
- S.2: Integration von Photovoltaik-Strom in Heizsysteme
- S.3: Umsetzung von Power-to-Heat-Anlagen in Wärmenetzen
- S.4: Offensive Aufdach-Photovoltaik
- S.5: Bau von Photovoltaik-Freiflächenanlagen

Maßnahmentyp P – Planerische und steuernde Maßnahmen

Planerische und steuernde Maßnahmen schaffen die langfristigen Rahmenbedingungen für die Umsetzung der Wärmewende auf kommunaler Ebene. Sie dienen der räumlichen und strategischen Verankerung der Wärmeplanung und unterstützen die Koordination zwischen Energieversorgung, Stadtentwicklung und Bauleitplanung. Damit tragen sie wesentlich zur Planungs- und Investitionssicherheit bei.

Enthaltene Maßnahmen:

- P.1: Ausweisung von Eignungsflächen für Großwärmepumpen und solarthermische Anlagen
- P.2: Festsetzung von Wärmenetzanschlusspflichten im Neubau
- P.3: Integration der Wärmeplanung in kommunale Planungsinstrumente
- P.4: Machbarkeitsstudien Fokusgebiete



Maßnahmentyp IB – Information und Beratung

Information und Beratung sind zentrale Voraussetzungen für die Aktivierung relevanter Akteure und die erfolgreiche Umsetzung technischer Maßnahmen. Dieser Maßnahmen-typ umfasst Angebote zur Sensibilisierung, Wissensvermittlung und Förderung der Akzeptanz.

Enthaltene Maßnahmen:

- IB.1: Einrichtung lokaler Beratungsstellen bzw. Klimaschutzmanagement
- IB.2: Quartiersbezogene Informations- und Beteiligungskampagnen
- IB.3: Schulungen für Multiplikatoren

Maßnahmentyp F – Förderung und Finanzierung

Maßnahmen im Bereich Förderung und Finanzierung zielen darauf ab, wirtschaftliche Hemmnisse abzubauen und Investitionen in klimafreundliche Wärmelösungen zu ermöglichen. Sie ergänzen bestehende Landes- und Bundesprogramme und unterstützen insbesondere private und kommunale Akteure bei der Umsetzung. Damit leisten sie einen wichtigen Beitrag zur Beschleunigung der Maßnahmenumsetzung.

Enthaltene Maßnahmen:

- F.1: Kommunale Förderprogramme für Wärmepumpen, Solarthermie und Anschlusskosten

Maßnahmentyp M – Monitoring und Umsetzung

Monitoring- und Umsetzungsmaßnahmen sichern die Nachverfolgung der Zielerreichung und ermöglichen eine kontinuierliche Weiterentwicklung der Wärmeplanung. Sie schaffen Transparenz über den Umsetzungsstand und bilden die Grundlage für eine adaptive Steuerung. Gleichzeitig tragen sie zur institutionellen Verstetigung der Wärmeplanung bei.

Enthaltene Maßnahmen:

- M.1: Aufbau eines kontinuierlichen Wärme-Monitorings
- M.2: Etablierung einer kommunalen Steuerungsrunde zur Begleitung und Weiterentwicklung der Wärmeplanung



Aufbauend auf die Handlungsempfehlungen des Maßnahmenpools lassen sich für die Kommune gezielt Schlüsselmaßnahmen identifizieren, die im weiteren Verlauf anhand spezifischer Kriterien der Wärmeplanung zeitlich priorisiert werden.

7.2. Auswahl und Priorisierung von Schlüsselmaßnahmen

Die Auswahl und zeitliche Priorisierung der Maßnahmen erfolgte mithilfe eines standardisierten Bewertungsansatzes, der sowohl qualitative Einschätzungen als auch quantitative Kennwerte der einzelnen Maßnahmen berücksichtigt.

7.2.1. Identifikation kommunaler Schwerpunkte

Die im Maßnahmenkatalog enthaltenen Maßnahmen wurden systematisch auf ihre Eignung für die Kommune überprüft. Hierzu wurde ein Excel-basiertes Abfrage- und Priorisierungstool eingesetzt, das für jede Maßnahme definierte Kriterien und Kennwerte enthält. Diese wurden mit kommunenspezifischen Rahmenbedingungen (wie z.B. PV Freiflächen Potenzial vorhanden), bestehenden Strukturen (wie z.B. Baualtersklassen) sowie strategischen Präferenzen der Kommune abgeglichen.

Somit wurde anhand der vorliegenden Datensätze, der Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse sowie der strategischen Präferenzen der Kommune die Priorisierung anhand einer Maßnahmenmatrix durchgeführt. In dieser Maßnahmenmatrix wurden durch die Energieagentur Regensburg ein Scoring der Auswirkung für die Kategorien THG, Kosten/Nutzen, Umsetzbarkeit und Förderfähigkeit vorgenommen. Das Scoring beläuft sich von 0-5 Punkte, wobei 5 die beste Kategorie darstellt. Dadurch ergibt sich ein maximal mögliches Scoring von 20 Punkten für eine Maßnahme.

Auf diese Weise wurden die nachfolgend dargestellten Schlüsselmaßnahmen ermittelt:

Tabelle 36: Schlüsselmaßnahmen für die Gemeinde Steinach

Maßnahme	THG	Kosten / Nutzen	Umsetzbarkeit	Förderfähigkeit	Summe	Priorität	Maßnahmen-schlüssel
Sanierungsförderprogramme	3	2	3	1	9	mittel	G.1
Austausch fossiler Heizsysteme durch Wärmepumpen, Biomasse oder andere erneuerbare Energieträger	5	5	4	5	19	sehr hoch	G.2
Sanierungskampagne im Wohngebäudebestand	3	5	5	3	16	sehr hoch	G.3
Strategie für kommunale Liegenschaften	1	3	3	5	12	hoch	G.5
Neubau von Nahwärmenetzen	5	2	1	4	12	hoch	I.3
Einrichtung lokaler Beratungsstellen bzw. Klimaschutzmanagement	1	2	1	2	6	mittel	IB.1
Etablierung eines kommunalen Steuerungsgremiums zur Begleitung und Weiterentwicklung der Wärmeplanung	4	5	5	1	15	hoch	M.2
Förderung von Einzel-Wärmepumpen in geeigneten Gebäuden	5	5	5	5	20	sehr hoch	S.1
Integration von Photovoltaik-Strom in Heizsysteme	2	5	5	2	14	hoch	S.2

Die detaillierten Maßnahmensteckbriefe zu diesen Schlüsselmaßnahmen sind dem Maßnahmenkatalog zu entnehmen, der im Anhang dokumentiert ist.

7.2.2. Zeitliche Priorisierung

Zur zeitlichen Priorisierung der Maßnahmen wurde ein standardisiertes Bewertungsverfahren angewendet. Die Bewertung erfolgte anhand der Kriterien:

- THG-Minderungspotenzial
- Kosten/Nutzen-Verhältnis
- Umsetzbarkeit / Akteursverfügbarkeit
- Förderfähigkeit / Anschlussfähigkeit

Die Kriterien bilden zentrale Aspekte der kommunalen Wärmeplanung ab und ermöglichen eine umfassende Betrachtung von klimapolitischer Wirksamkeit, Wirtschaftlichkeit sowie institutionellen und finanziellen Rahmenbedingungen.

Das THG-Minderungspotenzial wurde anhand des erwarteten Beitrags der jeweiligen Maßnahme zur Reduktion von Treibhausgasemissionen bewertet. In die Bewertung flossen sowohl das absolute Einsparpotenzial als auch die strukturelle Relevanz der Maßnahme für die langfristige Dekarbonisierung der Wärmeversorgung ein. Das Kosten-Nutzen-Verhältnis wurde auf Basis des Verhältnisses zwischen dem zu erwartenden finanziellen Aufwand und dem erzielbaren Nutzen, insbesondere in Form von THG-Minderungen, bewertet. Berücksichtigt wurden dabei typische Investitions- und Umsetzungskosten unter kommunalen Rahmenbedingungen. Die Umsetzbarkeit bzw. Akteursverfügbarkeit wurde anhand des aktuellen Planungs- und Vorbereitungsstands, bestehender rechtlicher und organisatorischer Voraussetzungen sowie der Verfügbarkeit relevanter Akteure bewertet. Maßnahmen mit klaren Zuständigkeiten und kurzfristiger Umsetzbarkeit wurden entsprechend höher priorisiert. Die Förderfähigkeit bzw. Anschlussfähigkeit wurde anhand der Zuordenbarkeit zu bestehenden Förderprogrammen sowie der Anschlussfähigkeit an laufende oder geplante kommunale Prozesse und Strategien bewertet.

Die Bewertung erfolgte jeweils auf einer Skala von 1 (geringe Ausprägung) bis 5 (hohe Ausprägung). Aus der aggregierten Punktzahl (max. 20 Punkte) ergibt sich die Priorität der einzelnen Maßnahmen, wobei die Einstufung in vier Klassen von „sehr hoch“ bis „niedrig“ anhand gleich großer Punkteintervalle vorgenommen wurde.

Für die weitere Ausarbeitung der Umsetzungsstrategie werden vorrangig Maßnahmen mit sehr hoher und hoher Priorität berücksichtigt.

7.3. Umsetzungsstrategie und Zeitschiene

Die Umsetzung der in Kapitel 7.2 dargestellten Maßnahmen zur Erreichung der kommunalen Klimaziele im Wärmesektor erfolgt in mehreren, aufeinander aufbauenden Schritten. Ziel ist es, aus der strategischen Zielsetzung und Maßnahmensystematik einen realistischen, priorisierten und steuerbaren Umsetzungsfahrplan abzuleiten. Die zeitliche Einordnung der priorisierten Maßnahmen folgt dabei nachfolgender Systematik:

- **2026–2028: Startphase** – Maßnahmen mit hoher Wirkung und geringer Komplexität
- **2028–2035: Ausbauphase** – Netze, Quartierslösungen und Dekarbonisierung der Fernwärme
- **2035–2045: Feinkorrektur** – verbleibende Umstellungen und Anpassungen zur Erreichung der THG-Neutralität

Maßgeblich für die Zuordnung sind die jeweils beschriebenen Wirkungs- und Umsetzungsmerkmale der Zeitabschnitte. Auf dieser Grundlage ergibt sich die nachfolgende Zeitschiene bis zur Zielerreichung im Jahr 2045.

Tabelle 37: Phasenmatrix - Umsetzungsplan

Maßnahme	Start	Meilenstein 2030	Zielerreichung 2045	Bemerkung
Gebäudesanierungen	2027	40% saniert	>90% saniert	abhängig von Förderkulisse
WP-Ausbau	2027	+300 Stück	+700 Stück	flächendeckend
Wärmenetzverdichtung	2027	2 neue Netze	5 neue Netze	Fokus auf Fokusgebiete
Großanlagen Fernwärme	2028	Biomasse-Umstellung	Solar-WP-Kombi	kommunale Träger



8. Beteiligung der Akteure

Die Erstellung der kommunalen Wärmeplanung wurde von einem mehrstufigen Beteiligungsprozess begleitet, der sowohl institutionelle Akteure als auch Bürgerschaft, Gewerbe und Industrie einbezog. Die Beteiligung erfolgte ausschließlich während der Phase der KWP-Erstellung und diente der:

- Informationsvermittlung und Bewusstseinsbildung
- Nutzung lokaler Expertise und Erfahrungswerte
- Abstimmung technischer und wirtschaftlicher Schnittstellen
- Erhöhung der Umsetzungsbereitschaft
- Erfüllung der Fördervoraussetzungen gemäß Kommunalrichtlinie

Die eingesetzten Formate und beteiligten Gruppen werden in dem nachfolgenden Kapitel erläutert, eine ausführliche Dokumentation der Beteiligungstermine sowie der Befragungen ist in Kapitel 8.7 und im Anhang enthalten.

8.1. Überblick der Beteiligungsformate

Der Gemeinde Steinach war es ein besonderes Anliegen, relevante Akteurinnen und Akteure, insbesondere die Bürgerschaft, frühzeitig in den Planungsprozess einzubinden. Hierzu wurden unterschiedliche Beteiligungsformate eingesetzt, die sowohl schriftliche Befragungen und öffentliche Informationsangebote umfassten. Die eingesetzten Formate, beteiligten Zielgruppen und Zeiträume sind in Tabelle 38 zusammengefasst dargestellt.

Tabelle 38: Übersicht Beteiligungsformate und begleitende Maßnahmen

Beteiligungsformat	Zielgruppe	Zeitraum
Schriftliche Bürgerbefragung	Private Eigentümerinnen und Eigentümer, Wohnungswirtschaft	Herbst 2025
Schriftliche Befragung	Gewerbe-, Handels- und Industriebetriebe	Herbst 2025
Öffentliche Informationsveranstaltung	Bürgerschaft	Frühjahr 2026
Begleitende Projektdarstellung auf der Website	Allgemeine Öffentlichkeit, Bürgerschaft	laufend während KWP
Einbindung FAQs auf der Website	Bürgerschaft	laufend während KWP

In den nachfolgenden Kapiteln erfolgt eine differenzierte Darstellung der Beteiligungsformate und Zielgruppen. Dabei werden die jeweiligen Akteursgruppen, die eingebrachten Hinweise und Rückmeldungen sowie deren Berücksichtigung im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung detailliert beschrieben.

8.2. Bürgerschaft, private Eigentümer und Wohnungswirtschaft

Zur Einbindung der Bürgerschaft wurde eine schriftliche Befragung durchgeführt. Die Ansprache erfolgte durch die Kommune und richtete sich an Bürgerinnen und Bürger im gesamten Gemeindegebiet. Der Fragebogen wurde sowohl digital als auch in analoger Form bereitgestellt. Insgesamt gingen 328 Rückmeldungen ein.

Die Auswertung der Befragung lieferte zentrale Hinweise zur bestehenden Wärmeversorgung, zur Altersstruktur des Gebäudebestands sowie zu geplanten Sanierungs- und Investitionsvorhaben. Darüber hinaus wurde ein grundsätzliches Interesse an gemeinschaftlichen Versorgungslösungen, insbesondere an Wärmenetzen, deutlich. Die Ergebnisse wurden bei der Bewertung der Ausgangslage und der Identifikation weiterer Prüfbedarfe berücksichtigt. Fragebogen und Auswertung sind im Anhang dokumentiert.

Die Beteiligung der Bürgerschaft wurde zudem durch eine begleitende Öffentlichkeitskampagne unterstützt. Ziel der Maßnahmen war es, die Aufmerksamkeit für die kommunale Wärmeplanung zu erhöhen und die Beteiligungsbereitschaft zu stärken. Ergänzend zur schriftlichen Befragung fand eine öffentliche Veranstaltung zur Vorstellung der



identifizierten Fokusgebiete statt. Diese diente der Information über den Planungsprozess sowie der Erläuterung der räumlichen Schwerpunkte der kommunalen Wärmeplanung.

8.3. Relevante Verwaltungseinheiten

Die verwaltungsinterne Beteiligung erfolgte begleitend zur Erstellung der kommunalen Wärmeplanung in enger Abstimmung mit relevanten Organisationseinheiten der Gemeinde Steinach. Die Geschäftsleitung brachte dabei fachliche Inhalte aus der Flächennutzungs-, Bebauungs-, Sanierungsplanung, kommunalen Gebäudebestand und zu bestehenden Rahmenbedingungen ein.

8.4. Gewerbe, Handel, Industrie (GHD / Industrie)

Gewerbe- und Industriebetriebe wurden über eine separate Befragung einbezogen. Ziel war es, Informationen zu Wärme- und Kältebedarfen, zu bestehenden Versorgungsstrukturen sowie zu potenziellen Abwärmequellen zu gewinnen.

Die Rückmeldungen zeigten, dass eine grundsätzliche Offenheit gegenüber Kooperationsprojekten für Nahwärmenetze sichtbar. Die Ergebnisse flossen in die Bewertung möglicher Abwärmepotenziale sowie in die räumliche Einordnung geeigneter Fokusgebiete ein. Eine detaillierte Auswertung ist im Anhang enthalten.

8.5. Energieversorger (Wärme, Gas, Strom)

Die relevanten Energieversorger wurden frühzeitig in die kommunale Wärmeplanung eingebunden. Beteiligt waren insbesondere der Gasverteilnetzbetreiber *Bayernwerk Netz GmbH* sowie der Stromnetzbetreiber *Elektrizitätswerk Wörth / Donau Rupert Heider GmbH & Co. KG*. Auf Basis der bereitgestellten Netzdaten zu Gas- und Wärmenetzen konnten die bestehenden Versorgungsstrukturen analysiert und Versorgungsperspektiven mit Fokus auf Dekarbonisierung in den identifizierten Fokusgebieten abgestimmt werden.

8.6. Öffentliche Einrichtungen und Institutionen

Im Rahmen der Akteursbeteiligung wurden Hinweise zum kommunalen Gebäudebestand sowie zur kommunalen Wohnungswirtschaft eingeholt. Im Fokus standen dabei insbesondere Schulen, Kindergärten, Verwaltungsgebäude, sowie Liegenschaften der Kommune, die aufgrund ihrer Nutzung und Sichtbarkeit eine Vorbildfunktion für zukünftige Versorgungsansätze einnehmen.

Die eingebrachten Informationen wurden bei der Einordnung des kommunalen Gebäudebestands sowie bei der Bewertung geeigneter Versorgungsansätze herangezogen

8.7. Akteursbeteiligungen

8.7.1. Akteursbeteiligung: Bürgerbeteiligung

Ziel der Akteursbeteiligung am 21.01.2026 war die Vorstellung des aktuellen Stands der kommunalen Wärmeplanung, der Vorstellung der Fokusgebiete, Aufklärung und Bedeutung der Ergebnisse sowie Diskussion der Fokusgebieten.



Abbildung 83: Akteursbeteiligung am 21.01.2026 in der Turnhalle der Gemeinde Steinach

8.7.2. Akteursbeteiligung: Beteiligung der Gemeinderäte

Ziel der Akteursbeteiligung am 19.02.2026 war die Vorstellung der aktuellen Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung. Hierbei wurden die Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse, sowie die Ausarbeitung der Fokusgebiete vorgestellt. Zudem wurde eine Diskussion über die Zusammensetzung der Wärmepreise und Auswahl der Fokusgebiete geführt.



Abbildung 84: Akteursbeteiligung am 19.02.2026 im Sitzungssaal der Gemeinde Steinach

9. Verstetigungsstrategie

Ziel der Verstetigungsstrategie ist es, die kommunale Wärmeplanung über den Projektzeitraum hinaus dauerhaft als strategisches Steuerungsinstrument zu etablieren. Durch institutionalisierte Zuständigkeiten, klare Strukturen und ausreichende personelle Ressourcen wird die dauerhafte Umsetzung abgesichert und die Kommune in die Lage versetzt, ihre THG-Ziele strategisch und systematisch zu erreichen. Wiederkehrende Überprüfungsprozesse stellen dabei die kontinuierliche Weiterentwicklung sicher.

9.1. Organisationsstruktur

Für die Verstetigung wird eine mehrstufige Organisationsstruktur empfohlen, die politische Steuerung, administrative Koordination und operative Umsetzung miteinander verbindet:

- Politischer Steuerungsebene: z.B. Gemeinderat, Ausschüsse, Büro der Bürgermeisterin
- Koordinierungseinheit in der Verwaltung: z.B. Geschäftsstellenleitung, Bauamt, Gebäudemanagement
- Operativen Umsetzungseinheiten: z.B. Steuerungsgremium „Wärme“
- Unterstützenden Akteuren: z.B. externe Fachplaner, Energieagenturen, Förderstellen

9.2. Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten

Die zentrale Koordination der Aufgaben sollte bei einer dauerhaft intern angesiedelten Stelle liegen, um Kontinuität, Verbindlichkeit und Wissenstransfer sicherzustellen. Geeignet hierfür sind das Bauamt insbesondere in enger Abstimmung mit dem kommunalen Gebäudemanagement, sowie optional ein entsprechendes Energiereferat.

Zu den Kernaufgaben dieser koordinierenden Stelle zählt insbesondere die regelmäßige Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung. Diese ist gesetzlich gemäß den Vorgaben des WPG vorgesehen, um neue Rahmenbedingungen, veränderte Datengrundlagen sowie technologische und regulatorische Entwicklungen angemessen zu berücksichtigen. Vorgesehen ist eine erste Zwischenbilanz nach fünf Jahren, darauf aufbauend soll eine Vollfortschreibung im Siebenjahresrhythmus oder bei wesentlichen strukturellen Veränderungen erfolgen. Darüber hinaus übernimmt die zentrale Koordinationsstelle die Initiierung und Begleitung von Einzelprojekten, die Fördermittelakquise und Antragstellung sowie die laufende Abstimmung mit politischen Gremien.

Die Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung ist dabei als verwaltungsübergreifende Aufgabe zu verstehen, die durch flankierende Zuständigkeiten verschiedener Organisationseinheiten unterstützt wird.

Tabelle 39: Flankierende Zuständigkeiten beteiligter kommunaler Einheiten und Akteure

Einheit	Aufgabenfeld
Bauamt	Flächenbereitstellung, Abstimmung von Bebauungsplänen
Kämmerei / Finanzen	Mittelplanung, Kofinanzierung, Förderstrategie
Kommunale Liegenschaften /Gebäudemanagement	Vorreiterfunktion, Umsetzung von Maßnahmen
Öffentlichkeitsarbeit	Kampagnen, Ansprache der Bürgerschaft

9.3. Prozesse zur langfristigen Implementierung

Für die langfristige Implementierung der kommunalen Wärmeplanung ist es erforderlich, diese dauerhaft im Verwaltungshandeln zu verankern. Die Wärmeplanung ist dabei als regelmäßig fortzuschreibende Fachplanung zu verstehen, die fortlaufend an neue Rahmenbedingungen, Datenlagen und Entwicklungen angepasst wird.

Eine zentrale Voraussetzung hierfür ist die systematische Verknüpfung der kommunalen Wärmeplanung mit bestehenden kommunalen Planwerken. Dazu zählen insbesondere

integrierte städtebauliche Entwicklungskonzepte (ISEK), der Flächennutzungsplan sowie bestehende Klimaschutz- oder Klimaanpassungskonzepte. Durch diese Verknüpfung wird sichergestellt, dass Erkenntnisse der Wärmeplanung frühzeitig in strategische und räumliche Entscheidungsprozesse einfließen.

Darüber hinaus sollte die kommunale Wärmeplanung verbindlich als fachliche Grundlage in relevanten Verwaltungsprozessen berücksichtigt werden. Dies betrifft insbesondere Förderanträge, bei denen die Übereinstimmung geplanter Maßnahmen mit den Zielen der Wärmeplanung dargestellt werden kann, sowie die Bauleitplanung, etwa bei der Ausweisung neuer Baugebiete oder der Festlegung energetischer Rahmenbedingungen. Auf diese Weise wird die Wärmeplanung als Querschnittsthema in bestehende Abläufe integriert, ohne zusätzliche Parallelstrukturen zu schaffen.

Zur Unterstützung der Verstetigung werden begleitende Instrumente empfohlen, die in Tabelle 44 zusammengefasst sind.

Tabelle 40: Empfohlene Verstetigungsinstrumente

Instrument	Beschreibung	Frequenz
<i>Wärmeplan-Fortschreibung</i>	Aktualisierung auf Basis Monitoring / Datenlage	alle 5 Jahre
<i>Umsetzungsbericht</i>	Bericht über Maßnahmenstand und Wirkung	jährlich
<i>Steuerungsgremium „Wärme“</i>	Abstimmung zwischen Verwaltung und Versorgern	halbjährlich
<i>Fokusgebiet-Monitoring</i>	Begleitung und Erfolgsbewertung pilotierter Räume	kontinuierlich
<i>Fördermittelfrühwarnsystem</i>	Abgleich Förderprogramme vs. kommunale Projekte	laufend

9.4. Ressourcenbedarf

Für die Koordination der beschriebenen Prozesse ist ein angemessener personeller Ressourceneinsatz erforderlich. Abhängig von Größe, Organisationsstruktur und Umsetzungsintensität der Kommune wird hierfür ein personeller Umfang im Bereich 0,5 – 1,0 VZÄ (Vollzeitäquivalent) empfohlen. Der tatsächliche Bedarf ist dabei im Kontext bestehender Strukturen zu bewerten und kann durch interne Bündelung von Aufgaben sowie durch den gezielten Einsatz externer Unterstützung reduziert werden. Ergänzend



sollten projektbezogene finanzielle Mittel für externe Fachberatung, Öffentlichkeitsarbeit und die Pflege von Daten- und Monitoringgrundlagen eingeplant werden. Dadurch lässt sich die Verstetigung der kommunalen Wärmeplanung auch bei begrenzten personellen Ressourcen schrittweise und bedarfsgerecht umsetzen.

10. Controlling

Die Umsetzung einer kommunalen Wärmeplanung ist als langfristiger Transformationsprozess zu verstehen, der sowohl technische als auch soziale, rechtliche und wirtschaftliche Entwicklungen einschließt. Um sicherzustellen, dass die angestrebten Zielpfade kontinuierlich verfolgt und bei Bedarf angepasst werden können, ist ein systematisches Controlling mit integriertem Monitoring erforderlich. Die Ergebnisse des Controllings fließen dabei systematisch in die Fortschreibung der Wärmeplanung ein. Dazu werden in den folgenden Unterkapiteln der zugrundeliegende Prozess, konkrete Kennzahlen und eingesetzte Evaluationsinstrumente vorgestellt.

10.1. Controlling-Konzept

Der dem Controlling zugrunde liegende Prozess ist in Abbildung 85 dargestellt. Er orientiert sich an den Anforderungen des Wärmeplanungsgesetzes (WPG), den Empfehlungen der KRL Bayern sowie den Vorgaben des Technischen Annex. Der dargestellte Regelkreis beschreibt den Monitoringprozess als operatives Element des Controllings.

Ausgehend von der Erfassung zentraler Kennwerte, die den Umsetzungsstand und die Entwicklung relevanter Zielgrößen abbilden, erfolgt eine regelmäßige Aktualisierung und Auswertung der Daten, aus der sich Hinweise auf Fortschritte, Abweichungen oder Handlungsbedarfe ergeben. Darauf aufbauend werden Maßnahmen initiiert oder angepasst.

Die Ergebnisse werden in einem internen Monitoringbericht zusammengeführt und vorgestellt, einschließlich einer fachlichen Einordnung sowie abgeleiteter Schlussfolgerungen. Anschließend erfolgt eine Nachjustierung der Maßnahmen, sofern dies auf Basis der Auswertung erforderlich ist.

Ergänzend werden wesentliche Ergebnisse und Fortschritte extern kommuniziert. Der Prozess schließt sich mit der erneuten Datenerfassung und wird kontinuierlich fortgeführt.

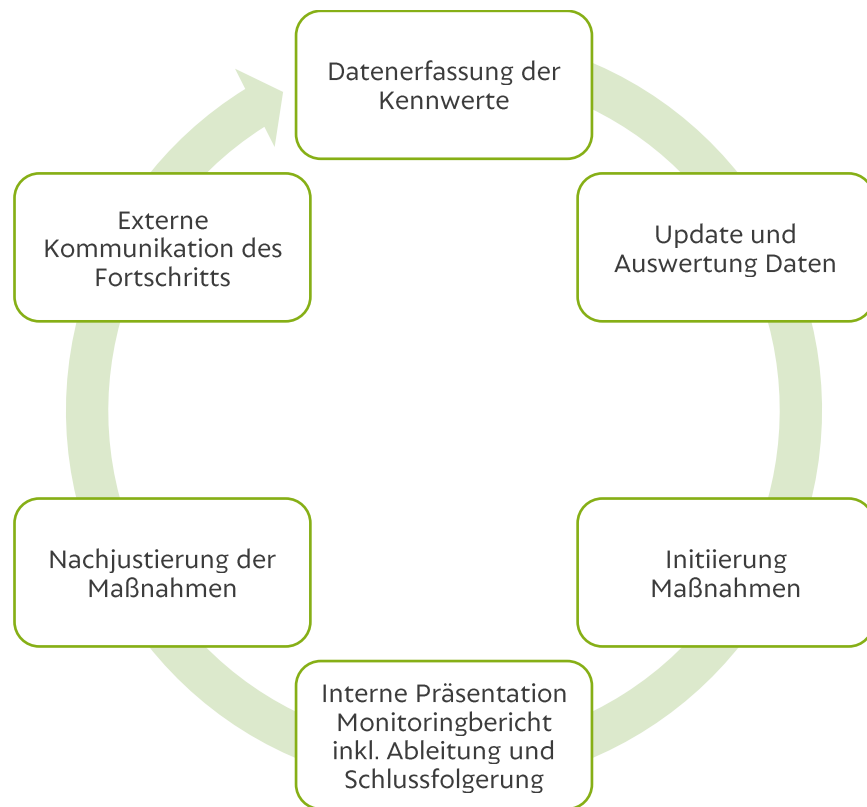


Abbildung 85: Controlling- und Monitoringprozess der kommunalen Wärmeplanung

Der dargestellte Monitoring- und Controllingprozess bildet den übergeordneten Rahmen und wird in den folgenden Unterkapiteln weiter präzisiert.

10.2. Kennzahlen und Erfolgsindikatoren

Das Controlling baut auf standardisierten Kennzahlen und Indikatoren auf, die eine quantitative Vergleichbarkeit über Zeiträume hinweg ermöglichen und den Abgleich mit den jeweils festgelegten Zielgrößen bis 2045 ermöglichen. Beispiele für zentrale Kennzahlen sind in Tabelle 41 dargestellt:



Tabelle 41: Kennzahlen und Indikatoren im Controlling

Kennzahl	Zielgröße 2045
THG-Emissionen Gebäudesektor	0 t CO ₂ e
Anteil EE-Wärme am Endenergiebedarf	≥ 80 %
Anteil Wärmepumpen in EFH/MFH	≥ 60 %
Anschlussgrad an Wärmenetze	> 40 %
Sanierungsquote Wohngebäude (jährlich)	≥ 2 %

Die Datengrundlage für die Kennzahlen basiert auf kommunalen internen Informationen sowie auf Daten externer Akteure, darunter Netzbetreiber, Schornsteinfeger, Energieversorger und Fördermittelgeber.

10.3. Evaluationssystematik

Zur Umsetzung des beschriebenen Monitoring- und Controllingprozesses sollte das Controlling auf mehrere, aufeinander abgestimmte Evaluationselemente gestützt werden. Diese unterscheiden sich hinsichtlich ihres Betrachtungsfokus und ihres zeitlichen Turnus, mögliche Elemente sind in Tabelle 42 aufgelistet.

Tabelle 42: Evaluationselement im Controlling

Element	Funktion	Turnus
Maßnahmenübersicht	Fortschrittskontrolle je Einzelmaßnahme (Status, Wirkung)	jährlich
THG-Bilanz-Update	Erhebung aktueller Emissionen im Gebäudesektor	alle 2–3 Jahre
Projektmonitoring Fokusgebiete	Umsetzungsstand in definierten Pilotquartieren	halbjährlich
Indikatoren-Dashboard	Visualisierung der Kennzahlen und Indikatoren (z.B. durch geeignete Software)	fortlaufend
Steuerungsgremium „Wärme“	Politisch-administrative Bewertung, Fortschreibungsempfehlung	jährlich

Als technische Grundlage der Evaluationssystematik wird ein digital geführtes Maßnahmen- und Monitoringregister empfohlen, das strukturell mit der kommunalen Wärmeplanung verknüpft ist. Aufbauend auf der im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung erstellten GIS-Datengrundlage kann dieses Register beispielsweise als QGIS-Projekt weitergepflegt werden. Hierbei können Maßnahmen räumlich verortet, Statusinformationen zu Kennzahlen ergänzt und Fortschritte fortlaufend dokumentiert werden. Alternativ ist auch eine Umsetzung als strukturierte Datenbank (z. B. Excel) oder über ein kommunales Klimaschutzportal möglich. Entscheidend ist, dass das Register regelmäßig aktualisiert wird.

Die Koordination der Evaluationssystematik sowie die Pflege der Datenschnittstellen sollten beim kommunalen Klimaschutzmanagement angesiedelt werden. Diese Stelle stellt die Zusammenführung der Informationen sicher und gewährleistet die Anbindung an bestehende Berichtspflichten in der kommunalen Wärmeplanung.

11. Kommunikationsstrategie

Nach Veröffentlichung des ersten kommunalen Wärmeplans besteht ein erhöhter Kommunikationsbedarf gegenüber unterschiedlichen Akteursgruppen, die für die weitere Umsetzung und Verstetigung der Wärmeplanung relevant sind. Der Erfolg der kommunalen Wärmeplanung hängt maßgeblich davon ab, ob es gelingt, diese Akteure zielgerichtet zu informieren, einzubinden und zur Mitwirkung zu aktivieren. Eine strategisch angelegte Kommunikation unterstützt die Akzeptanz der Planungsergebnisse, schafft Transparenz über Zielsetzungen und Vorgehensweisen und bildet damit eine zentrale Voraussetzung für die Umsetzung der kommunalen Wärmewende.

11.1. Zielsetzung der Kommunikationsstrategie

Die Kommunikationsstrategie im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung bildet den Rahmen für die Vermittlung der Planungsergebnisse und den strukturierten Austausch mit relevanten Akteursgruppen. Die zentralen Zielsetzungen der Hauptziele im Rahmen der Wärmeplanung lauten:

- **Information:** Vermittlung von Zielen, Inhalten und Nutzen der Wärmeplanung
- **Transparenz:** Nachvollziehbare Darstellung der Entscheidungswege und Datengrundlagen
- **Partizipation:** Ermöglichung von Mitgestaltungsmöglichkeiten für Bürgerschaft, Eigentümerinnen und Eigentümer und Wirtschaft
- **Motivation:** Aktivierung zur Umsetzung konkreter Maßnahmen (z. B. Heizungstausch, Sanierung)
- **Verstetigung:** Aufbau eines dauerhaften Dialogs zwischen Verwaltung, Politik und Zivilgesellschaft



Die Zielsetzungen der Kommunikationsstrategie werden im Folgenden durch geeignete Kommunikationskanäle und -formate konkretisiert.

11.2. Kommunikationskanäle und Formate

Ein erfolgreicher Kommunikationsprozess im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung basiert auf der Kombination unterschiedlicher analoger und digitaler Kommunikationskanäle. Die Kommunikation erfolgt über eine Kombination verschiedener Kommunikationskanäle und -formate, um eine möglichst breite Zielgruppenansprache zu gewährleisten:

Tabelle 43: Kommunikationskanäle

Kanal	Beispiele
<i>Printmedien</i>	Maßnahmensteckbriefe, interne/externe Infobroschüren
<i>Öffentliche Beteiligungsformate</i>	Bürgerabende, Quartiersdialoge, Fachvorträge, Planungswerkstätten
<i>Individuelle Dialog- und Beratungsangebote</i>	Bürgertelefon, Beratungstage, Eigentümergespräche
<i>Online-Plattformen</i>	Kommunale Website, kommunales Geoportal mit interaktiven Karten, FAQs
<i>Soziale Medien</i>	Bekanntmachung von Meilensteinen, Aufrufe zu Beteiligung, Erklärgrafiken
<i>Verwaltungsinterne Kanäle</i>	Sitzungen, Protokolle, interner Newsletter

11.3. Zielgruppen und Kommunikationsbedarfe

Die für die weitere Umsetzung und Verstetigung der Wärmeplanung relevanten Zielgruppen weisen jeweils spezifische Informationsbedarfe und Erwartungshaltungen auf und müssen entsprechend differenziert angesprochen werden. Die im Rahmen der Kommunikationsstrategie berücksichtigten Zielgruppen sind in Tabelle 44 zusammengefasst.

Die Ausgestaltung der Kommunikation mit Hilfe der im vorherigen Kapitel genannten Kanälen und Formaten erfolgt dabei abhängig vom jeweiligen Informationsbedarf und der Rolle der Zielgruppe im Umsetzungsprozess. So ist bei der Bürgerschaft sowie bei privaten Eigentümerinnen und Eigentümern insbesondere eine niedrigschwellige und verständliche Ansprache erforderlich, um Orientierung zu schaffen und Handlungsoptionen



aufzuzeigen. Geeignete Formate sind hier unter anderem Bürgerversammlungen, allgemein verständliche Informationsmaterialien sowie die kommunale Website.

Andere Zielgruppen, etwa politische Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträger oder Akteure aus Wirtschaft und Wohnungswirtschaft, erfordern stärker fachlich geprägte und dialogorientierte Formate, die eine vertiefte Auseinandersetzung mit Kosten, Rahmenbedingungen und Umsetzungsoptionen ermöglichen. Hierzu zählen beispielsweise strukturierte Präsentationen, Workshops oder gezielte Fachgespräche.

Tabelle 44: Zielgruppen Kommunikationsstrategie

Zielgruppe	Informationsbedarf	Kommunikationsformate
<i>Bürgerschaft / private Eigentümer-schaft</i>	Nutzen, Fördermöglichkei- ten, technische Optionen	Infobroschüren, Bürgerver- sammlungen, Website
<i>Politische Gremien</i>	Entscheidungsgrundlagen, Kosten, Prioritäten	Ratsinformationssystem, Prä- sentationen, Workshops
<i>GHD / Industrie</i>	Wirtschaftlichkeit, rechtliche Rahmen, Anschlussoptionen	gezielte Fachgespräche, bran- chenspezifische Newsletter
<i>Wohnungswirtschaft</i>	Sanierungsfahrpläne, Förde- rung, Netzanschluss	Stakeholder-Dialoge, Bilanzge- spräche
<i>Fachakteure</i>	Technische Details, Schnitt- stellenplanung	Fachworkshops, Multiplikator- formate
<i>Bildungseinrichtun- gen</i>	Wissensvermittlung, Multi- plikatorenwirkung	Schulprojekte, Wettbewerbe
<i>Presse / breite Öff- fentlichkeit</i>	Status, Strategie, Erfolge, Konflikte	Pressemeldungen, Pressege- spräche, Social-Media-Beiträge

Unabhängig von der konkreten Zielgruppe gelten für die Kommunikation im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung übergreifende Leitplanken. Dazu gehören insbesondere eine transparente Darstellung von Annahmen, Zielkonflikten und Zwischenergebnissen, die Bereitschaft zum Dialog und zur Rückkopplung sowie die Nutzung geeigneter Multiplikatoren. Diese Leitprinzipien stellen sicher, dass die Kommunikation konsistent, nachvollziehbar und anschlussfähig gestaltet wird.

12. Veröffentlichung

Gemäß den Vorgaben des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) sowie der jeweiligen landesrechtlichen Regelungen ist der erstellte kommunale Wärmeplan nach Beschlussfassung durch den Gemeinderat der Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Die Veröffentlichung dient der Transparenz, der Teilhabe sowie der rechtskonformen Erfüllung der Informationspflichten gegenüber der Bürgerschaft, Unternehmen und weiteren Akteuren.

Die Veröffentlichung bildet zudem die Grundlage dafür, dass Eigentümerinnen und Eigentümer, Fachakteure und Investoren die Ergebnisse der Wärmeplanung in eigene Vorhaben integrieren und strategische Entscheidungen auf einer belastbaren, kommunal abgestimmten Datengrundlage treffen können.

12.1. Rechtlicher Rahmen der Veröffentlichung

Die Pflicht zur Veröffentlichung ergibt sich insbesondere aus:

- § 60a GEG in Verbindung mit dem Wärmeplanungsgesetz (WPG)
- Technischer Annex zur KRL Bayern (Veröffentlichungs- und Dokumentationspflichten)
- Fördermittelauflagen (z. B. Förderfähigkeit bei vollständig veröffentlichter Endfassung)

Veröffentlicht werden müssen insbesondere:

- Der vollständige Wärmeplanbericht (inkl. Karten, Szenarien, Maßnahmenübersicht)
- Der Beschluss der politischen Gremien
- Eine Kurzfassung der Ergebnisse für die Öffentlichkeit (z. B. in einfacher Sprache)

12.2. Dokumentationsumfang und Zugänglichkeit

Die Veröffentlichung muss die vollständige Nachvollziehbarkeit der Planungsgrundlagen, Annahmen und Empfehlungen gewährleisten. Folgende Inhalte werden daher zusätzlich zu den oben genannten gesetzlich geforderten Inhalten öffentlich bereitgestellt:

- Hauptbericht inkl. Kartenanhang, Maßnahmenregister und Potenzialanalysen
- Anhang mit Methodik, Datenquellen, Annahmen und eingesetzten Emissionsfaktoren
- Links zu relevanten Förderprogrammen, Anschlussberatungen und Umsetzungsprojekten

Zur Sicherstellung der langfristigen Auffindbarkeit wird empfohlen, den Bericht auch bei Fachportalen (z. B. Kommunales Energieeffizienznetzwerk, LfU, Energieagenturen) zu hinterlegen und einen DOI / persistenten Link bereitzustellen.

12.3. Hinweise zur barrierefreien Veröffentlichung

Gemäß Barrierefreiheitsvorgaben (z. B. BayBGG, Barrierefreie-IT-Verordnung) ist darauf zu achten, dass zentrale Informationen:

- als barrierefreies PDF-Dokument oder HTML-Seite bereitgestellt werden,
- in klarer, verständlicher Sprache (z. B. für Zusammenfassungen) verfasst sind,
- ggf. mit ergänzenden audiodigitalen Formaten oder Visualisierungen versehen werden.

12.4. Veröffentlichungskanäle

Die Veröffentlichung sollte über diverse mediale und institutionelle Kanäle erfolgen, um eine möglichst breite Sichtbarkeit und Zugänglichkeit sicherzustellen:

Tabelle 45: Potenzielle Veröffentlichungskanäle

Kanal	Zweck
Kommunale Website	zentrale digitale Veröffentlichung, dauerhafte Ablage
Amtsblatt / Gemeindezeitung	formale Bekanntmachung
Pressemitteilung / Medien	Öffentlichkeitswirksame Bekanntgabe, Einbindung lokaler Medien
Informationsveranstaltungen	ergänzende Erläuterung für betroffene Zielgruppen
Bürgerinformationsbrochure	Zusammenfassung in lesefreundlicher Form
Verlinkung durch Fachportale	z. B. Energiewende Bayern, LfU, Energieagenturen

12.5. Zeitpunkt und Verantwortlichkeit

Die Veröffentlichung erfolgt nach Beschlussfassung durch das zuständige Gremium (z. B. Stadtrat, Gemeinderat) und sollte innerhalb von vier Wochen abgeschlossen sein. Die



Koordination übernimmt die verwaltungsinterne Projektsachbearbeitung, ggf. mit dem zuständigen Fachbereich (z. B. Klimaschutzmanagement, Stadtplanungsamt).

Eine kontinuierliche Pflege der veröffentlichten Inhalte (z. B. bei Fortschreibungen, Umsetzungsberichten oder Maßnahmenupdates) ist empfehlenswert und sollte frühzeitig organisatorisch verankert werden.



13. Anhang

G.1	Sanierungsförderprogramme
Maßnahmentyp	Gebäudeseitige Maßnahmen
Wirkbereich:	kommunal / flächendeckend
THG Minderungspotenzial:	mittel bis hoch
Ziel der Maßnahme: Kommunale Förderprogramme oder Beratungsangebote zu Förderungen des Landes oder Bundes sollen gezielt dazu beitragen, die Sanierungsrate im Gebäudebestand deutlich zu erhöhen. Im Vordergrund steht die energetische Modernisierung durch Maßnahmen wie Wärmedämmung, Fenstertausch oder Dachdämmung. Diese Angebote richten sich insbesondere an die Eigentümerschaft von unsanierten Altbauten, die durch die technische Komplexität oder Kosten bisher keine Sanierung umgesetzt haben. Die kommunale Unterstützung – finanziell oder organisatorisch – kann dabei helfen, Fördermittel zu erschließen, technische Lösungen zu identifizieren und den Sanierungsprozess anzustoßen. Gleichzeitig werden lokale Handwerksbetriebe gestärkt und langfristig Energie- und THG-Einsparungen realisiert.	
Handlungsschritte: - Identifikation förderfähiger Gebäude mittels kommunaler Wärmekataster. - Beratung durch kommunale Energieagenturen oder Klimaschutzmanager. - Aufsetzen eines kommunalen Fördertopfs mit vereinfachtem Antragsverfahren. - Kombination mit Bundesförderung (BEG). - Öffentlichkeitsarbeit zur Bewerbung der Förderangebote.	



G.2	Austausch fossiler Heizsysteme durch Wärmepumpen, Biomasse oder andere erneuerbare Energieträger
Maßnahmentyp	Gebäudeseitige Maßnahmen
Wirkbereich:	punktuell / dezentral
THG Minderungspotenzial:	mittel bis hoch
Ziel der Maßnahme: Der Ersatz alter Öl- und Gasheizungen durch moderne, regenerative Heizsysteme stellt eine der wirkungsvollsten Einzelmaßnahmen zur Dekarbonisierung des Gebäudebestands dar. Besonders in Einfamilienhäusern lässt sich so schnell und direkt CO₂ einsparen. Zum Einsatz kommen dabei insbesondere Wärmepumpen, Biomasseheizungen oder Kombinationen mit Solarthermie. Neben der Emissionsminderung profitieren Eigentümer auch von geringeren Energiekosten und langfristiger Preisstabilität. Flankierende Förderprogramme und technische Beratung erhöhen die Umsetzungswahrscheinlichkeit zusätzlich.	
Handlungsschritte: - Energieberatung zur Systemauswahl auf Gebäudeebene. - Planung und Auslegung durch qualifizierte Fachbetriebe. - Fördermittelbeantragung (z. B. BEG EM). - Installation mit hydraulischem Abgleich. - Monitoring und Feineinstellung des Systems.	



G.3	Sanierungskampagne im Wohngebäudebestand
Maßnahmentyp	Gebäudeseitige Maßnahmen
Wirkbereich:	kommunal / flächendeckend
THG Minderungspotenzial:	hoch
Ziel der Maßnahme: Der langfristige Ausbau energetischer Sanierungen im Wohngebäudebestand bildet eine zentrale Voraussetzung für die Reduktion des Wärmebedarfs und den Einsatz erneuerbarer Energien. Der Ansatz verknüpft Information, qualifizierte Beratung und Umsetzungsunterstützung und adressiert Eigentümerinnen und Eigentümer von Wohngebäuden. Kommunen übernehmen dabei eine steuernde und koordinierende Rolle und sorgen für die gezielte Einbindung fachlicher Planungskompetenz Energieberater:innen, von Architektur- und Fachplanungsbüros sowie ausführendem Handwerk.	
Handlungsschritte: - Festlegung von Sanierungszielen - Information über bestehende Förderprogramme - Einbindung von Energieberatung und Fachbüros - Antragsstellung bei relevanter Förderstellen - Umsetzung der Maßnahme	



G.4	Heizungsoptimierung (hydraulischer Abgleich, Hocheffizienzpumpe)
Maßnahmentyp	Gebäudeseitige Maßnahmen
Wirkbereich:	Punktuell
THG Minderungspotenzial:	Niedrig bis Mittel
Ziel der Maßnahme: Auch ohne Komplettsanierung lassen sich durch technische Feineinstellungen am Heizsystem beachtliche Einsparungen erzielen. Der hydraulische Abgleich sorgt für gleichmäßige Wärmeverteilung, reduziert den Energieeinsatz und verbessert den Wohnkomfort. Ergänzt durch den Austausch veralteter Umwälzpumpen gegen Hocheffizienzmodelle sinkt zudem der Stromverbrauch erheblich. Diese Maßnahme ist besonders kosteneffizient und lässt sich rasch umsetzen – ideal für private Eigentümer, Hausverwaltungen und öffentliche Gebäude mit älteren Heizsystemen.	
Handlungsschritte: - Bestandsaufnahme durch Heizungsfachbetrieb. - Durchführung des hydraulischen Abgleichs (Stufe 1 oder 2). - Austausch der Umwälzpumpe durch Hocheffizienzmodell. - Dokumentation der Maßnahme für Förderung. - Einweisung und Betriebsüberwachung.	



G.5	Strategie für kommunale Liegenschaften
Maßnahmentyp	Gebäudeseitige Maßnahmen
Wirkbereich:	Punktuell
THG Minderungspotenzial:	Niedrig bis Mittel
Ziel der Maßnahme: Die Maßnahme umfasst die strukturierte Erfassung, Bewertung und Priorisierung kommunaler Liegenschaften im Hinblick auf energetischen Zustand, Sanierungsbedarf und zukünftige Wärmeversorgung. Für relevante Gebäude werden Sanierungsoptionen, Heizungsumstellungen und der Einsatz erneuerbarer Energien fachlich geprüft und in eine abgestimmte Umsetzungsreihenfolge überführt.	
Handlungsschritte: - Auswahl kommunaler Liegenschaften auf Grundlage energetischer und wärmetechnischer Bewertung - Identifikation und Vergleich geeigneter Sanierungs- und Wärmeversorgungsoptionen je Gebäude - Priorisierung der Liegenschaften und Maßnahmen nach Umsetzbarkeit, Klimawirkung und Investitionsbedarf - Ableitung einer Gesamtstrategie	



I.1	Verdichtung bestehender Wärmenetze
Maßnahmentyp	Infrastrukturmaßnahmen
Wirkbereich:	Quartiersbezogen
THG Minderungspotenzial:	mittel bis hoch
Ziel der Maßnahme: Durch die gezielte Erhöhung des Anschlussgrads sollen bestehende Wärmenetze effizienter genutzt und wirtschaftlich stabilisiert werden. Jede zusätzliche Hausanschlussleitung reduziert die spezifischen Netzverluste und verbessert die Auslastung der zentralen Erzeugung. Dabei wird gleichzeitig vermieden, dass Gebäude mit fossilen Einzellösungen beheizt bleiben, obwohl eine klimafreundliche Alternative bereits in der Nähe verfügbar wäre. In Kombination mit Beratung und finanziellen Anreizen lässt sich die Anschlussquote in bestehenden Quartieren deutlich steigern.	
Handlungsschritte: - Identifikation von Anschlusskandidaten entlang des Trassenverlaufs. - Informations- und Beratungsangebote für Gebäudeeigentümer. - Förderung der Anschlusskosten. - Bündelung von Hausanschlüssen in Kampagnen. - Integration in die kommunale Wärmeplanung.	



I.2	Dekarbonisierung zentraler Wärmeerzeugung
Maßnahmentyp	Infrastrukturmaßnahmen
Wirkbereich:	kommunal / flächendeckend
THG Minderungspotenzial:	hoch
Ziel der Maßnahme: Bestehende zentrale Heizkraftwerke oder Wärmeerzeuger, die heute noch fossile Energieträger wie Erdgas nutzen, sollen schrittweise durch regenerative Technologien ersetzt werden. Möglich wird dies etwa durch Biomasseheizwerke, große Wärmepumpen mit Fluss- oder Abwasserwärme oder solarthermische Großanlagen. Eine solche Umstellung wirkt sich unmittelbar auf alle angeschlossenen Gebäude aus und kann große Mengen CO ₂ -Emissionen einsparen – ohne dass bei den Endnutzern technische Änderungen notwendig wären. So wird die Wärmewende im Bestand schnell, systemisch und skalierbar vorangetrieben.	
Handlungsschritte: - Analyse der bestehenden Wärmeerzeugung inkl. Betriebsdaten. - Planung geeigneter regenerativer Alternativen. - Genehmigung und Einbindung in bestehende Netzstruktur. - Sicherung von Fördermitteln (z. B. BEW). - Schulung des technischen Betriebs.	



I.3	Neubau von Nahwärmenetzen
Maßnahmentyp	Infrastrukturmaßnahmen
Wirkbereich:	Quartiersbezogen
THG Minderungspotenzial:	hoch
Ziel der Maßnahme: Wenn in Quartieren mit heterogenen Wärmestrukturen ein Nahwärmenetz neu aufgebaut wird, entsteht eine kollektive Lösung für eine klimaneutrale Wärmeversorgung. Statt vieler Einzelmaßnahmen können mit einem zentralen System größere Synergien erzielt werden – etwa durch geringere Einzelkosten, koordinierten Anschluss oder gemeinschaftliche Speicherung. Besonders in Fokusgebieten mit hohem Sanierungs- oder Transformationsbedarf bietet ein solches Netz die Chance, Gebäudebestand, Neubauten und kommunale Einrichtungen gemeinsam zu versorgen und dabei komplett auf fossile Energieträger zu verzichten.	
Handlungsschritte: - Auswahl geeigneter Gebiete auf Basis kommunaler Wärmeplanung. - Machbarkeits- und Wirtschaftlichkeitsstudie. - Einbindung der Bevölkerung durch Informationskampagnen. - Fördermittelantrag und Realisierung durch Stadtwerke/Genossenschaften. - Netzinbetriebnahme und technische Betriebsführung.	



I.4	Nutzung von Abwärmequellen aus Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie
Maßnahmentyp	Infrastrukturmaßnahmen
Wirkbereich:	Standortbezogen
THG Minderungspotenzial:	mittel bis hoch
Ziel der Maßnahme: Industrielle Prozesse oder große gewerbliche Anlagen erzeugen häufig nutzbare Abwärme, die bislang ungenutzt an die Umgebung abgegeben wird. Diese thermische Energie lässt sich über Wärmetauscher, Pufferspeicher und Nahwärmenetze gezielt nutzbar machen – z. B. zur Gebäudebeheizung oder Warmwasserbereitung in der Nachbarschaft. Durch die gezielte Erschließung dieser Quellen kann nicht nur CO₂ eingespart, sondern auch der Primärenergieeinsatz deutlich gesenkt werden. Gleichzeitig entsteht eine Win-Win-Situation für Industrie und Kommune – durch Senkung von Emissionen, Betriebskosten und fossilen Abhängigkeiten.	
Handlungsschritte: - Erfassung lokaler Abwärmequellen durch Kommunen oder Energieagenturen - Technische Machbarkeitsprüfung inkl. Temperaturprofil - Vertragsgestaltung zwischen Wärmelieferant und -abnehmer - Errichtung der Übergabestation inkl. Monitoring - Einbindung in Wärmeplanung und ggf. Förderung durch BAFA	



S.1	Förderung von Einzel-Wärmepumpen in geeigneten Gebäuden
Maßnahmentyp	Strombasierte Wärmelösungen
Wirkbereich:	Punktuell / dezentral
THG Minderungspotenzial:	mittel bis hoch
Ziel der Maßnahme: Die Umstellung einzelner Gebäude auf Wärmepumpentechnologie zählt zu den effizientesten Wegen, CO₂-Emissionen im Wärmesektor kurzfristig und dezentral zu senken. Besonders in Bestandsbauten mit guter Dämmung und geeigneter Wärmeverteilung (z. B. Fußbodenheizung) kann der Einsatz von Wärmepumpen ohne umfangreiche bauliche Eingriffe realisiert werden. Diese Maßnahme bietet den Vorteil, dass sie unabhängig von übergeordneten Infrastrukturen funktioniert, schnell umgesetzt werden kann und langfristig für stabile Betriebskosten sorgt. Zudem fördert sie die Elektrifizierung des Wärmesektors in Verbindung mit einem wachsenden Anteil erneuerbarer Energien im Strommix.	
Handlungsschritte: - Auswahl geeigneter Gebäude (gute Dämmung, Fußbodenheizung, ausreichend Fläche). - Beratung und Systemauslegung durch Fachbetriebe. - Förderantragstellung (z. B. BEG EM). - Fachgerechter Einbau inkl. hydraulischem Abgleich. - Anschluss an PV-Anlage oder Ökostromtarif, ggf. mit Wärmepumpentarif.	



S.2	Integration von Photovoltaik-Strom in Heizsysteme
Maßnahmentyp	Strombasierte Wärmelösungen
Wirkbereich:	Punktuell
THG Minderungspotenzial:	Niedrig bis Mittel
Ziel der Maßnahme: Eigenverbrauchslösungen mit Photovoltaik leisten nicht nur einen Beitrag zur Stromwende, sondern können auch zur klimafreundlichen Wärmeerzeugung beitragen. Wird überschüssiger Solarstrom zur Warmwasserbereitung oder Heizungsunterstützung verwendet – etwa durch Heizstäbe oder Hybridlösungen – sinkt der Bezug aus dem Netz, und fossile Backup-Systeme werden entlastet. Diese Maßnahme steigert die Wirtschaftlichkeit von PV-Anlagen, senkt netzseitige CO₂-Emissionen und erhöht die Eigenversorgungssicherheit. Damit wird eine einfache Form der Sektorkopplung im Einfamilienhausbereich oder bei öffentlichen Gebäuden ermöglicht.	
Handlungsschritte: - Installation oder Nutzung bestehender PV-Anlagen. - Nachrüstung von Heizstäben oder Hybridwärmepumpen. - Energiemanagementsystem zur Lastverschiebung integrieren. - Beratung zu Wirtschaftlichkeit und technischer Umrüstung. - Überwachung der Stromflüsse und Speicheranbindung.	



S.3	Umsetzung von Power-to-Heat-Anlagen in Wärmenetzen
Maßnahmentyp	Strombasierte Wärmelösungen
Wirkbereich:	kommunal / flächendeckend
THG Minderungspotenzial:	Hoch
Ziel der Maßnahme: Großtechnische Power-to-Heat-Lösungen ermöglichen es, überschüssigen erneuerbaren Strom – etwa aus Windkraftanlagen in Starkwindphasen – in Wärme umzuwandeln und in Wärmenetze einzuspeisen. Diese Anlagen fungieren als Bindeglied zwischen Strom- und Wärmesektor und bieten gleichzeitig eine Flexibilität zur Netzstabilisierung und Lastverschiebung. Durch den Ersatz fossiler Wärmeerzeuger in zentralen Systemen kann ein erheblicher Beitrag zur THG-Minderung geleistet werden. Außerdem wird die Integration erneuerbarer Energie in Zeiten niedriger Strompreise wirtschaftlich attraktiver.	
Handlungsschritte: - Identifikation geeigneter Standorte mit Netzanschluss und Wärmebedarf. - Netzbetreiberabstimmung zur Nutzung von Überschussstrom. - Förderanträge und technische Planung (inkl. Lastmanagement). - Integration in bestehendes Wärmenetz oder Pufferspeicher. - Betriebsführung inkl. Steuerung nach Strompreis und Netzauslastung.	



S.4	Offensive Aufdach-Photovoltaik
Maßnahmentyp	Strombasierte Wärmelösungen
Wirkbereich:	kommunal / flächendeckend
THG Minderungspotenzial:	mittel bis hoch
Ziel der Maßnahme: Die Maßnahme zielt auf den systematischen Ausbau von Aufdach-Photovoltaikanlagen im Gemeindegebiet ab, um die lokale Stromerzeugung deutlich zu erhöhen und eine tragfähige Grundlage für die Elektrifizierung des Wärmesektors im Zuge der Ausbreitung von Wärmepumpen zu schaffen. Durch die gezielte Aktivierung geeigneter Dachflächen wird erneuerbarer Strom wohnortnah bereitgestellt und stärker mit strombasierter Wärmeerzeugung verknüpft. Die Kommune setzt hierfür strategische Impulse und adressiert gezielt die Eigentümerschaft geeigneter Gebäude.	
Handlungsschritte: - Analyse und Priorisierung geeigneter Dachflächen im Gemeindegebiet - Entwicklung zielgruppenspezifischer Informations- und Beratungsangebote - Schaffung von Anreizen und Unterstützungsstrukturen für Umsetzung	



S.5	Bau von Photovoltaik-Freiflächenanlagen
Maßnahmentyp	Strombasierte Wärmelösungen
Wirkbereich:	kommunal / flächendeckend
THG Minderungspotenzial:	mittel bis hoch
Ziel der Maßnahme: Zusätzlich zu PV-Dachanlagen sollen Freiflächenprojekte umgesetzt werden. Ziel ist die Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien im Strommix durch lokale Erzeugung. Hier gibt es durchaus Flächenkonkurrenzen zu anderen Nutzungsformen, jedoch haben Freiflächenanlagen äußerst geringe Stromgestehungskosten und ein sehr hohes Erzeugungspotenzial.	
Handlungsschritte: - Gespräche mit Eigentümern - Umsetzung von Anlagen	



P.1	Ausweisung von Eignungsflächen für Großwärmepumpen und solarthermische Anlagen
Maßnahmentyp	Planerische & steuernde Maßnahmen
Wirkbereich:	kommunal / flächendeckend
THG Minderungspotenzial:	mittel bis hoch
Ziel der Maßnahme: Damit großtechnische Anlagen wie Freiflächen-Solarthermie oder Großwärmepumpen überhaupt realisierbar sind, müssen geeignete Flächen frühzeitig identifiziert und planerisch gesichert werden. Kommunen spielen dabei eine Schlüsselrolle, da sie über ihre Flächennutzungsplanung, Bebauungspläne und strategische Konzepte wie das ISEK die rechtlichen Voraussetzungen schaffen können. Durch die Ausweisung von Eignungsflächen werden Genehmigungsverfahren erleichtert, Investitionen planbar und Nutzungskonflikte vermieden. Auch die langfristige Integration solcher Anlagen in Wärmenetze wird durch vorausschauende Planung begünstigt.	
Handlungsschritte: - Auswertung der kommunalen Flächenkulisse (z. B. Brachflächen, Konversionsareale) - Abstimmung mit Raumplanung, Eigentümern und Stadtwerken. - Vorprüfung zu Genehmigungs- und Umweltauflagen (Landschaftsschutz, Emissionen). - Integration geeigneter Flächen in Flächennutzungsplan, ISEK oder Energiekonzepte. - Frühzeitige Kommunikation mit Projektierern und Netzbetreibern	



P.2	Festsetzung von Wärmenetzanschlusspflichten im Neubau
Maßnahmentyp	Planerische & steuernde Maßnahmen
Wirkbereich:	kommunal / flächendeckend
THG Minderungspotenzial:	Mittel
Ziel der Maßnahme: In neuen Baugebieten besteht die Chance, klimafreundliche Wärmeversorgung von Anfang an mitzudenken und abzusichern. Wird in Bebauungsplänen oder städtebaulichen Verträgen eine Anschluss- und Nutzungspflicht an ein Wärmenetz festgelegt, lassen sich fossile Einzellösungen von vornherein ausschließen. Diese Maßnahme verbessert nicht nur die Auslastung und Wirtschaftlichkeit des Netzes, sondern sorgt auch für gleiche Bedingungen und Kostenverteilungen im Quartier. Gleichzeitig profitieren Bauherr*innen von standardisierten Lösungen, langfristiger Preisstabilität und klaren Rahmenbedingungen.	
Handlungsschritte: - Anwendung von § 9 Abs. 1 BauGB zur Festsetzung der Anschlussverpflichtung - Abstimmung mit Netzbetreibern, Energieversorgern und Planungsbüro - Erstellung von Mustervorgaben für Wärmenutzungsverträge - Juristische Prüfung und Beschluss durch den Gemeinderat - Aufnahme in Bebauungspläne und Kommunikation mit Bauträgern	



P.3	Integration der Wärmeplanung in kommunale Planungsinstrumente
Maßnahmentyp	Planerische & steuernde Maßnahmen
Wirkbereich:	kommunal / flächendeckend
THG Minderungspotenzial:	Mittel
Ziel der Maßnahme: Eine erfolgreiche Wärmewende auf kommunaler Ebene braucht enge Verknüpfungen mit der Stadtentwicklungs- und Bauleitplanung. Nur wenn Erkenntnisse aus der Wärmeplanung – etwa über geeignete Trassenverläufe, Energiezonen oder Versorgungsoptionen – in Flächennutzungspläne, ISEK oder Bebauungspläne einfließen, können langfristige Zielkonflikte vermieden werden. Diese Maßnahme stärkt die strategische Steuerung der baulichen Entwicklung im Sinne der Klimaziele und sichert gleichzeitig, dass künftige Infrastruktur- und Bauprojekte kompatibel mit der Wärmeversorgungsstrategie sind.	
Handlungsschritte: - Abgleich der kommunalen Wärmeplanung mit Bauleitplanungsprozessen - Integration der Netzentwicklung in den Flächennutzungsplan - Verankerung klimaschutzrelevanter Ziele im ISEK - Trassenfreihaltung und Energiezonen definieren - Organisation regelmäßiger Abstimmungen zwischen Energie- und Stadtplanungsstellen	



P.4	Machbarkeitsstudien Fokusgebiete
Maßnahmentyp	Planerische & steuernde Maßnahmen
Wirkbereich:	kommunal / flächendeckend
THG Minderungspotenzial:	mittel
Ziel der Maßnahme: Durchführung von Machbarkeitsstudien zur vertieften Ausarbeitung der Wärmeversorgung in den im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung festgelegten Fokusgebieten. Inhalt der Studien sind die detaillierte technische Planung möglicher Wärmeversorgungssysteme (z. B. Wärmenetze, Einzelversorgung, hybride Lösungen), die Auslegung von Erzeugungsanlagen und Netzinfrastuktural, Trassen- und Flächenkonzepte sowie Kosten- und Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen. Ergänzend werden organisatorische und rechtliche Rahmenbedingungen, mögliche Betreiber- und Trägermodelle sowie Umsetzungsschritte untersucht.	
Handlungsschritte: - Beauftragung geeigneter Fach- und Ingenieurbüros zur Durchführung der Machbarkeitsstudien - Durchführung von Kosten-, Wirtschaftlichkeits- und Sensitivitätsanalysen für die untersuchten Optionen - Bewertung organisatorischer und rechtlicher Rahmenbedingungen sowie möglicher Träger- und Betreibermodelle - Zusammenführung der Ergebnisse als Entscheidungsgrundlage für die weitere Projektumsetzung	



IB.1	Einrichtung lokaler Beratungsstellen bzw. Klimaschutzmanagement
Maßnahmentyp	Information & Beratung
Wirkbereich:	kommunal / flächendeckend
THG Minderungspotenzial:	Mittel
Ziel der Maßnahme: Eine kontinuierlich erreichbare, gut vernetzte Anlaufstelle für Energie- und Klimafragen kann entscheidend dazu beitragen, Maßnahmen zur Wärmewende in die Breite zu bringen. Ob es um die Auswahl der richtigen Technik, die Kombination von Fördermitteln oder die konkrete Umsetzungsbegleitung geht – durch kompetente Beratung wird aus Interesse oft konkrete Umsetzung. Kommunale Klimaschutzmanager oder Beratungsstellen fungieren dabei als Lotsen im Förderdschungel, Multiplikatoren in der Verwaltung und Impulsgeber für Projekte. Insbesondere für Bürger*innen ohne technisches Vorwissen sind solche Stellen ein unverzichtbares Bindeglied zwischen Planung und Praxis.	
Handlungsschritte: - Einstellung bzw. Förderung eines Klimaschutzmanagers oder Energieberaters - Einrichtung einer festen Beratungsstruktur (z. B. regelmäßige Sprechstunden) - Öffentlichkeitsarbeit zur Bekanntmachung des Angebots - Kooperation mit Handwerk, Banken und Förderstellen - Monitoring und Evaluation der Beratungserfolge	



IB.2	Quartiersbezogene Informations- und Beteiligungskampagnen
Maßnahmentyp	Information & Beratung
Wirkbereich:	Quartiersbezogen
THG Minderungspotenzial:	Mittel
Ziel der Maßnahme: Wenn ganze Quartiere vor einem Umbau stehen – etwa durch ein neues Wärmenetz, Sanierungsoffensiven oder gebündelte Förderung – ist eine gezielte, niedrigschwellige Kommunikation entscheidend. Informationskampagnen im lokalen Kontext helfen dabei, Wissen aufzubauen, Vorbehalte abzubauen und Vertrauen zu schaffen. Besonders wirkungsvoll sind persönliche Veranstaltungen, Tür-zu-Tür-Aktionen, Multiplikatoren in der Nachbarschaft und digital ergänzte Formate. Durch eine abgestimmte Kampagne lassen sich ganze Straßenzüge mobilisieren, gemeinsame Lösungen entwickeln und individuelle Maßnahmen wie der Heizungstausch besser in kollektive Prozesse einbetten.	
Handlungsschritte: - Zielgruppenanalyse und Kommunikationskonzept - Gestaltung von Flyern, Social-Media und Infoveranstaltungen - Zusammenarbeit mit Hausverwaltungen, Nachbarschaften, Multiplikatoren - Einrichtung eines Ansprechpartners im Quartier - Rückmeldung und Verstetigung durch Feedbackformate	



IB.3	Schulungen für Multiplikatoren
Maßnahmentyp	Information & Beratung
Wirkbereich:	Objektbezogen
THG Minderungspotenzial:	Niedrig bis Mittel
Ziel der Maßnahme: Hausmeister, Gebäudeverwalter und technische Dienste sind oft die eigentlichen Stellschrauben im energetischen Betrieb von Liegenschaften. Sie steuern Heizkurven, lüften Klassenräume, regeln Anlagen und kommunizieren mit Nutzenden. Durch gezielte Schulungen können einfache, aber wirksame Maßnahmen zur Energieeinsparung umgesetzt werden – etwa Nachtabsenkung, Fehlererkennung oder Nutzerfeedback. Diese Maßnahme setzt auf Bewusstseinsbildung und technische Kompetenz an der richtigen Stelle – mit vergleichsweise geringem Aufwand, aber dauerhaftem Effekt im laufenden Betrieb.	
Handlungsschritte: - Bedarfserhebung und Auswahl relevanter Zielgruppen - Entwicklung eines praxisnahen Schulungskonzepts (z. B. 1-Tages-Workshop) - Kooperation mit Bildungseinrichtungen oder Kammern - Durchführung regelmäßiger Schulungen mit Praxisbezug - Nachschulung und Bereitstellung von Handlungsleitfäden	



F.1	Kommunale Förderprogramme für Wärmepumpen, Solarthermie, Anschlusskosten
Maßnahmentyp	Förderung & Finanzierung
Wirkbereich:	kommunal / flächendeckend
THG Minderungspotenzial:	mittel bis hoch
Ziel der Maßnahme: Nicht jede sinnvolle Maßnahme lässt sich allein mit Bundesförderung realisieren – insbesondere dann, wenn Eigenmittel fehlen oder die Hürden für eine Antragstellung zu hoch sind. Kommunale Förderprogramme können gezielt dort ansetzen, wo die regulären Förderinstrumente an ihre Grenzen stoßen. Ob es um zusätzliche Zuschüsse für Wärmepumpen, die Übernahme von Anschlusskosten bei Nahwärmenetzen oder soziale Härtefallregelungen geht: lokale Programme lassen sich flexibel gestalten und auf bestimmte Zielgruppen oder Gebiete zuschneiden. Auf diese Weise lassen sich Investitionsentscheidungen erleichtern und politische Zielsetzungen – etwa in Fokusquartieren – wirksam unterstützen.	
Handlungsschritte: - Bedarfserhebung und Zieldefinition für kommunale Förderung - Festlegung der Förderkriterien und -höhe (z. B. einkommensabhängig) - Erstellung eines schlanken Antrags- und Prüfverfahrens - Verknüpfung mit technischer Beratung oder Landesförderung - Öffentlichkeitsarbeit und Monitoring der Mittelverwendung	



M.1	Aufbau eines kontinuierlichen Wärme-Monitorings
Maßnahmentyp	Monitoring & Umsetzung
Wirkbereich:	kommunal / flächendeckend
THG Minderungspotenzial:	Niedrig bis Mittel
Ziel der Maßnahme: Ein verlässliches Monitoring bildet das Rückgrat jeder strategischen Umsetzung. Nur wer weiß, wo er steht, kann gezielt steuern und wirkungsvoll nachjustieren. Durch die systematische Erfassung zentraler Kennzahlen – wie dem Anteil erneuerbarer Wärme, der Entwicklung der CO₂-Emissionen oder dem Ausbaugrad von Wärmenetzen – entsteht eine belastbare Grundlage für Fortschrittsberichte, Förderentscheidungen und politische Kommunikation. Ein solches System macht Veränderungen sichtbar, schafft Transparenz und ermöglicht evidenzbasierte Entscheidungen. Damit wird der Wärmeplan vom statischen Dokument zum dynamischen Steuerungsinstrument.	
Handlungsschritte: - Definition geeigneter Indikatoren und Kennzahlen (z. B. THG/m², WP-Anteil) - Aufbau eines kommunalen Monitoringsystems oder Web-Dashboards - Zusammenarbeit mit Netzbetreibern, Schornsteinfegern, GIS-Stellen - regelmäßige Aktualisierung (z. B. jährlich) und Ergebnisbericht - Ableitung konkreter Empfehlungen für Nachsteuerung	



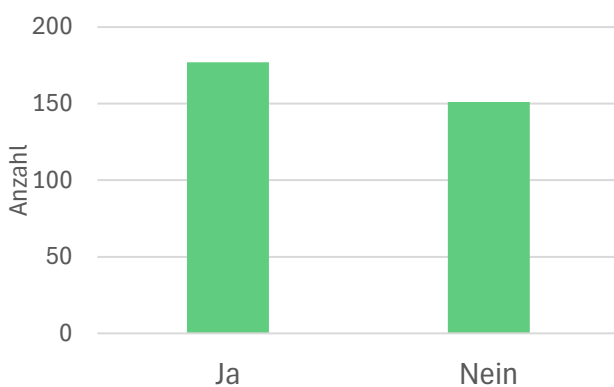
M.2	Etablierung eines kommunalen Steuerungsgremiums zur Begleitung und Weiterentwicklung der Wärmeplanung
Maßnahmentyp	Monitoring & Umsetzung
Wirkbereich:	kommunal / flächendeckend
THG Minderungspotenzial:	Niedrig bis Mittel
Ziel der Maßnahme: Wärmeplanung endet nicht mit dem Beschluss des Maßnahmenkatalogs – im Gegenteil: Die eigentliche Arbeit beginnt danach. Um die vielen beteiligten Akteure dauerhaft zu koordinieren, Prioritäten regelmäßig zu überprüfen und neue Entwicklungen flexibel zu integrieren, braucht es eine institutionalisierte Form der Zusammenarbeit. Ein kommunales Steuerungsgremium "Wärme" – besetzt mit Verwaltung, Stadtwerken, Politik, Fachleuten und idealerweise auch zivilgesellschaftlichen Vertreter*innen – schafft Struktur, Kontinuität und Verbindlichkeit. So wird der Wärmeplan in der Praxis lebendig gehalten, regelmäßig fortgeschrieben und von allen relevanten Seiten mitgetragen.	
Handlungsschritte: - Benennung relevanter Akteur*innen aus Verwaltung, Stadtwerken, Politik - Etablierung eines festen Gremiums (z. B. vierteljährlich) - Definition von Aufgaben, Zielen und Arbeitsmethodik - Integration externer Expertise (z. B. Klimaschutzmanager, Forschung) - Fortschreibung des Wärmeplans bei Bedarf (z. B. alle 2 Jahre)	

Auswertung für den Bürgerfragebogen zur kommunalen Wärmeplanung Steinach

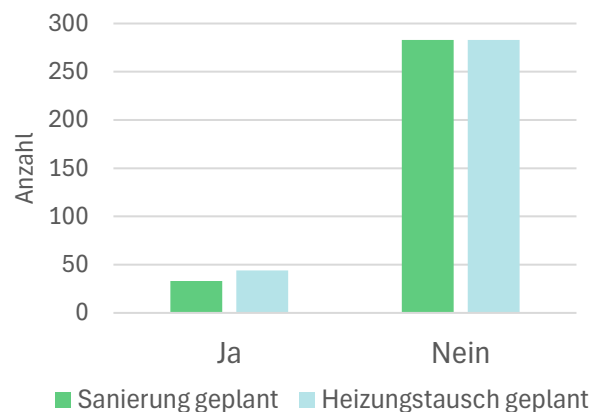
Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurde in Steinach eine Bürger- und Gewerbeumfrage zur Bestandsanalyse und zum Abfragen des Interesses an einem Wärmenetzanschlusses von der Energieagentur Regensburg durchgeführt.

Rückmeldungen Digital	148
Rückmeldungen Analog	199
Summe	347

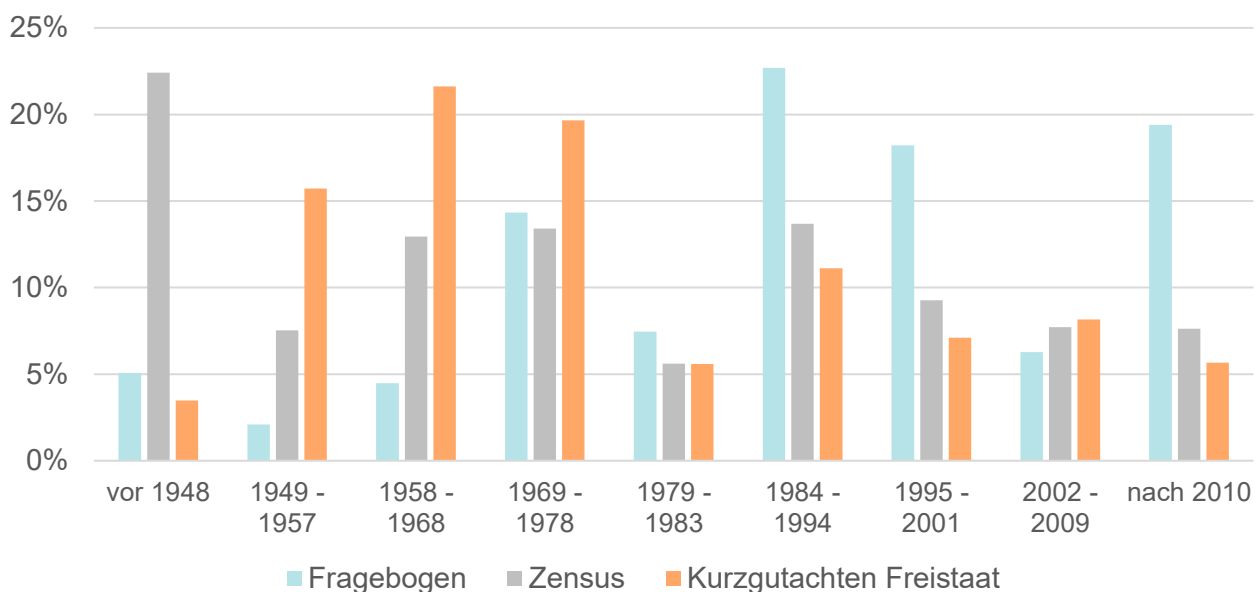
Besteht bei den Bürgern Interesse am Anschluss an ein Wärmenetz?

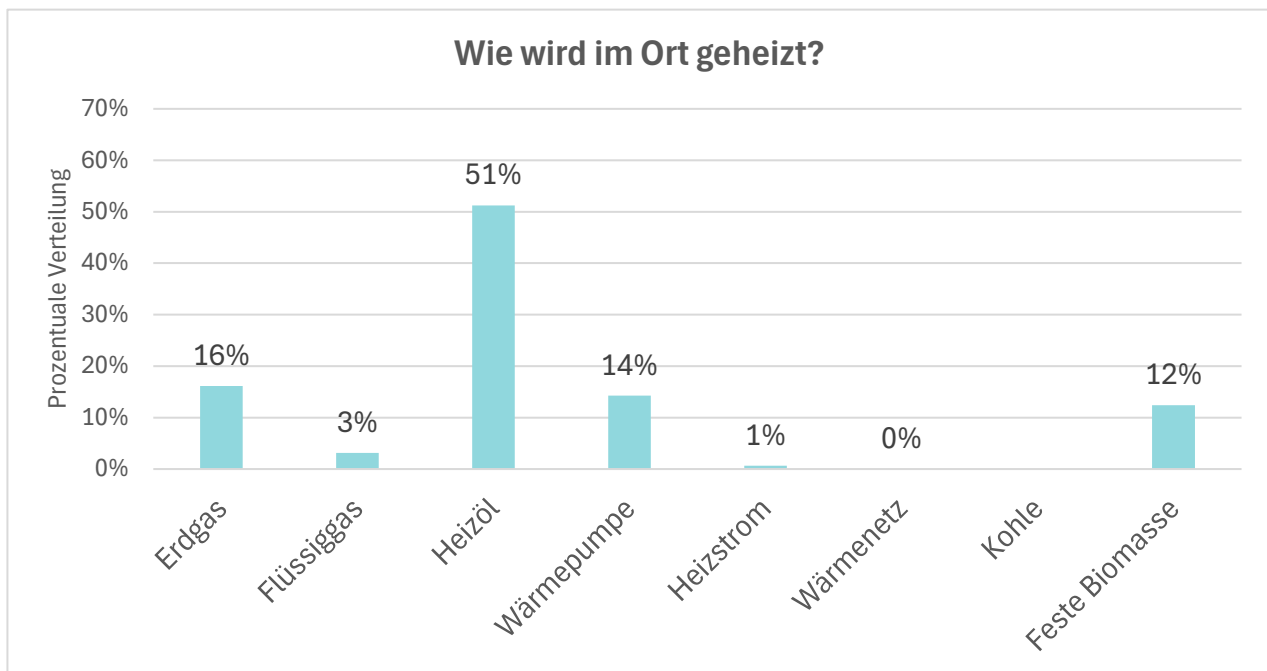


Sind in den nächsten 5 Jahren Sanierungen geplant?



Baualtersklassen





Fazit der Bürgerbefragung zur kommunalen Wärmeplanung Steinach

Mit insgesamt 347 Rückmeldungen liegt ein kleiner Querschnitt als Datenbasis zur Einschätzung der lokalen Wärmeversorgungsstruktur und zur Bewertung der zukünftigen Sanierungsbereitschaft vor. Die Ergebnisse zeigen mehrere zentrale Trends:

1. Bedeutende Sanierungsbereitschaft

Rund 10% der Befragten planen in den nächsten fünf Jahren eine energetische Sanierung, etwa 13% davon auch einen Heizungstausch. Dies weist auf ein verhaltenes Investitionsinteresse in die Gebäudetechnik hin, das durch gezielte Informations- und Förderangebote flankiert werden sollte.

2. Vorherrschend alte Gebäudestruktur

Etwa 26% der Gebäude stammen aus der Zeit vor der ersten Wärmeschutzverordnung (1978), mit einem Schwerpunkt auf den Baujahrgruppen 1969–1978. Dies deutet auf ein hohes energetisches Sanierungspotenzial hin und verstärkt die Relevanz quartiersbezogener Ansätze in der Wärmeplanung.

3. Fossile Energieträger weiterhin dominant

Trotz Wärmepumpen- und Biomasse-Nutzung erfolgt die Wärmeerzeugung im Ort zu einem Großteil über Heizöl (51%) und Erdgas (16%). Der Anteil erneuerbarer Energien ist aktuell noch gering. Daraus ergibt sich ein erheblicher Transformationsbedarf für eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung.

4. Positives Meinungsbild zur Wärmeplanung

Etwas mehr als die Hälfte der Teilnehmenden zeigt Interesse an einem Anschluss an ein Wärmenetz. Auch die Beteiligungsbereitschaft – etwa durch Informationsveranstaltungen oder Pilotprojekte – ist erkennbar vorhanden. Dies verdeutlicht ein konstruktives Grundvertrauen in die kommunalen Planungen.

Gesamtbewertung

Die Ergebnisse der Bürgerbefragung bestätigen die strategische Notwendigkeit der kommunalen Wärmeplanung. Die Sanierungsbereitschaft in Kombination mit einem überwiegend veralteten Gebäudebestand und einem dominierenden fossilen Energieträgermix zeigt ein enormes Potenzial für eine zielgerichtete, klimafreundliche Wärmewende in Steinach. Die Bevölkerung ist dafür grundsätzlich offen – entscheidend ist jetzt die transparente Kommunikation der nächsten Schritte sowie die begleitende Beratung in der Umsetzungsphase.

Diese Erstbetrachtung wurde neutral und unabhängig durchgeführt und erstellt. Detaillierte Betrachtungen und Berechnungen sind unumgänglich für weitere Planungsschritte.

Bericht zur Betrachtung von potenziellen Wärmenetzgebieten bzw. dezentralen Gebieten

Projekt KWP der Kommune Steinach

Wärmenetzgebiet Ortskern

Erstellt durch die Energieagentur Regensburg

Erstellt am: 20.01.2026

Der vorliegende Bericht dient als erste Orientierungshilfe und Einschätzung im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung betrachteter Fokusgebiete. Die Betrachtung stellt stets die Option Wärmenetz gegen die Option einer dezentralen Versorgung gegenüber.

Übersicht

Kategorie	
Gesamtheizlast Wärmenetz [kW]	11.700
Gesamtwärmebedarf [MWh/a]	22.049
Art	Hochtemperatur
Netz Typ	Wohnwärmenetz (HZG+WW)
Volllaststunden	1897

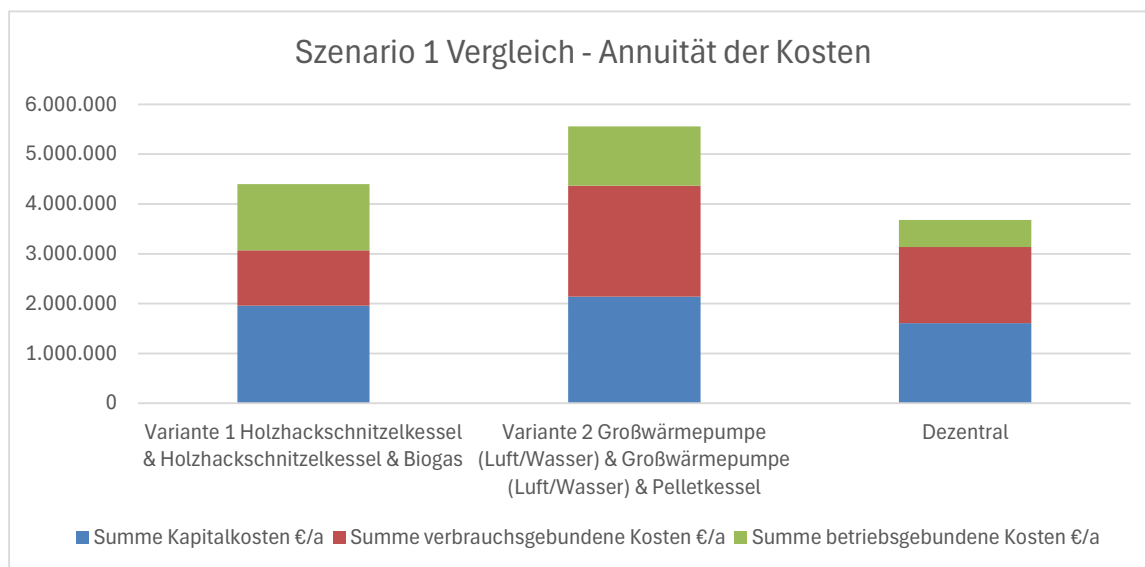
Darstellung der Varianten

Szenario 1 Variante 1	
Grundlast 1	Holzhackschnitzelkessel
Grundlast 2	Holzhackschnitzelkessel
Spitzenlast	Biogas

Szenario 1 Variante 2	
Grundlast 1	Großwärmepumpe (Luft/Wasser)
Grundlast 2	Großwärmepumpe (Luft/Wasser)
Spitzenlast	Pelletkessel

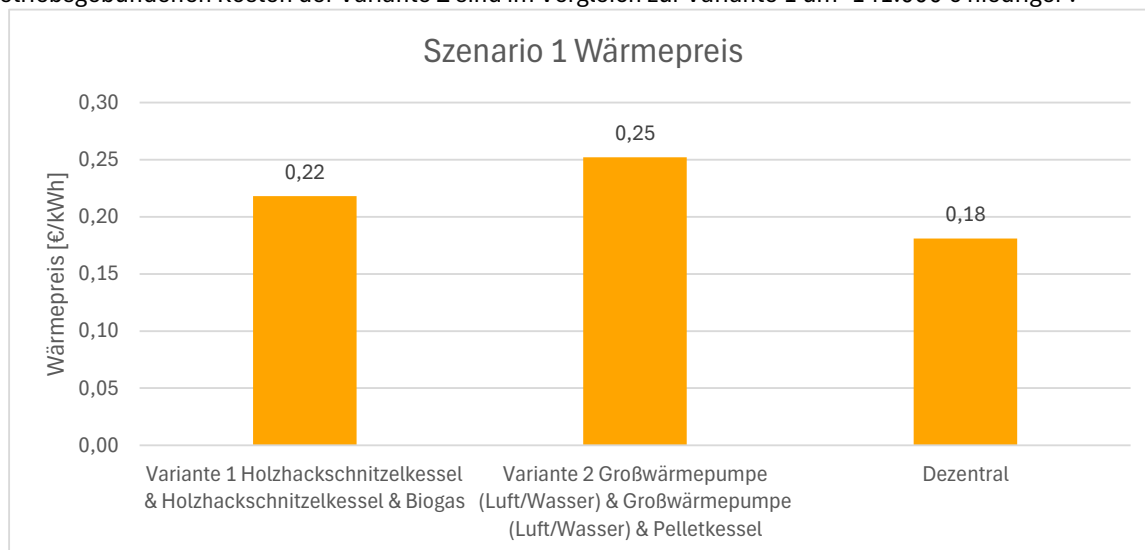
Szenario	1	 REGENSBURG energieagentur
Projekt	KWP der Kommune Steinach	
Wärmenetzgebiet	Ortskern	
Datum	20.01.2026	

Wichtig zu beachten: Die getätigten Annahmen beruhen auf Schätzungen und zum Zeitpunkt der Ausarbeitung aktuellen Marktpreisen. Somit stellt der Vergleich der Annuitäten der Kosten keine realen und für Planungsleistungen belastbare Abbildung dar.



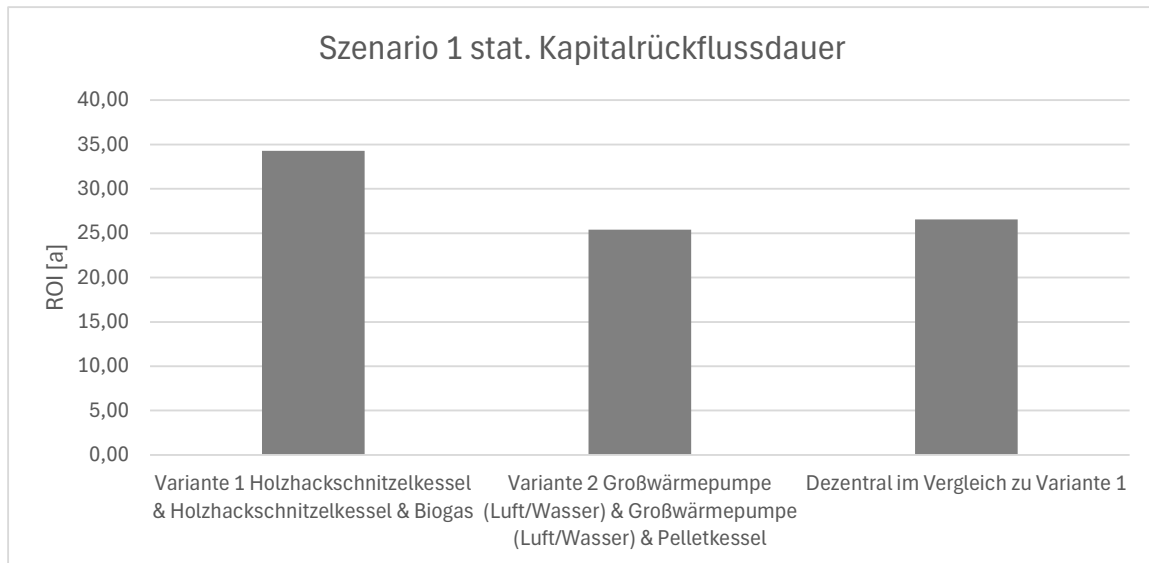
Zusammenfassend lässt sich im vorangehenden Diagramm die Annuitäten der Kosten ablesen und vergleichen.

Die kapitalgebundenen Kosten der Variante 2 sind im Vergleich zur Variante 1 um 182.000 € höher .
Die verbrauchsgebundenen Kosten der Variante 2 sind im Vergleich zur Variante 1 um 1.120.000 € höher .
Die betriebsgebundenen Kosten der Variante 2 sind im Vergleich zur Variante 1 um -141.000 € niedriger .



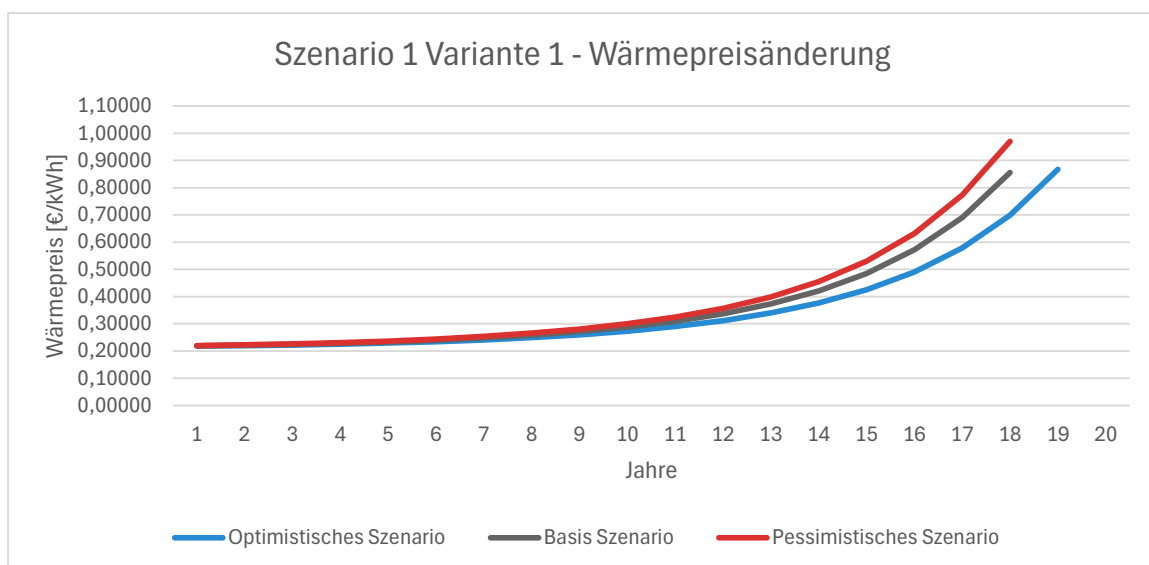
Die Wärmepreise der jeweiligen Varianten unterscheiden sich aufgrund der Gesamtinvestitionskosten.

Somit ergibt sich ein Wärmepreis für die Variante 1 von 0,22 €/kWh für Variante 2 von 0,25 €/kWh und für die dezentrale Variante 0,18 €/kWh.



Die statische Kapitalrückflussdauer stellt ein einfaches, orientierendes Wirtschaftlichkeitskriterium dar und ermöglicht potenziellen Betreibern von Wärmenetzen eine erste Einschätzung der Amortisationszeit ihrer Investition.

Aufgrund der höheren Wärmepreise der Wärmenetze ist eine dezentrale Lösung die voraussichtlich interessantere Lösung für den Endkunden.

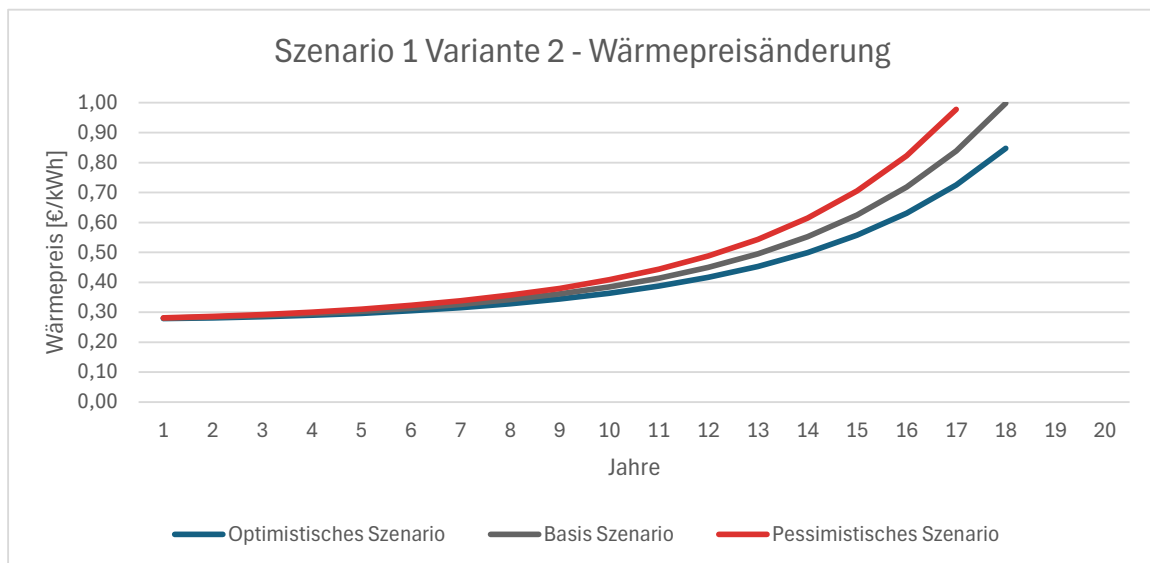


Kurvendiskussion zum Diagramm Wärmepreis Szenario Variante 1

Für das optimistisch Szenario zeigt die Kurve ein exponentielles Wachstum mit zunehmender Geschwindigkeit.

Für das basis Szenario zeigt die Kurve ein exponentielles Wachstum mit zunehmender Geschwindigkeit.

Für das pessimistische Szenario zeigt die Kurve ein exponentielles Wachstum mit zunehmender Geschwindigkeit.

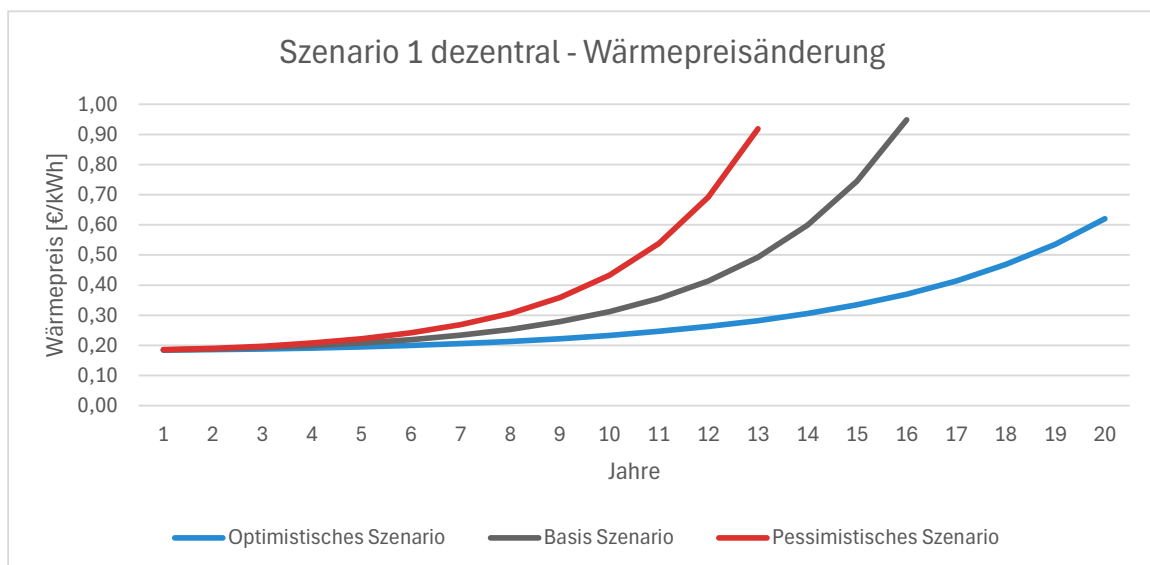


Kurvendiskussion zum Diagramm Wärmepreis Szenario Variante 2

Für das optimistisch Szenario zeigt die Kurve ein exponentielles Wachstum mit zunehmender Geschwindigkeit.

Für das basis Szenario zeigt die Kurve ein exponentielles Wachstum mit zunehmender Geschwindigkeit.

Für das pessimistische Szenario zeigt die Kurve einen linearen Verlauf mit konstanter Steigung.

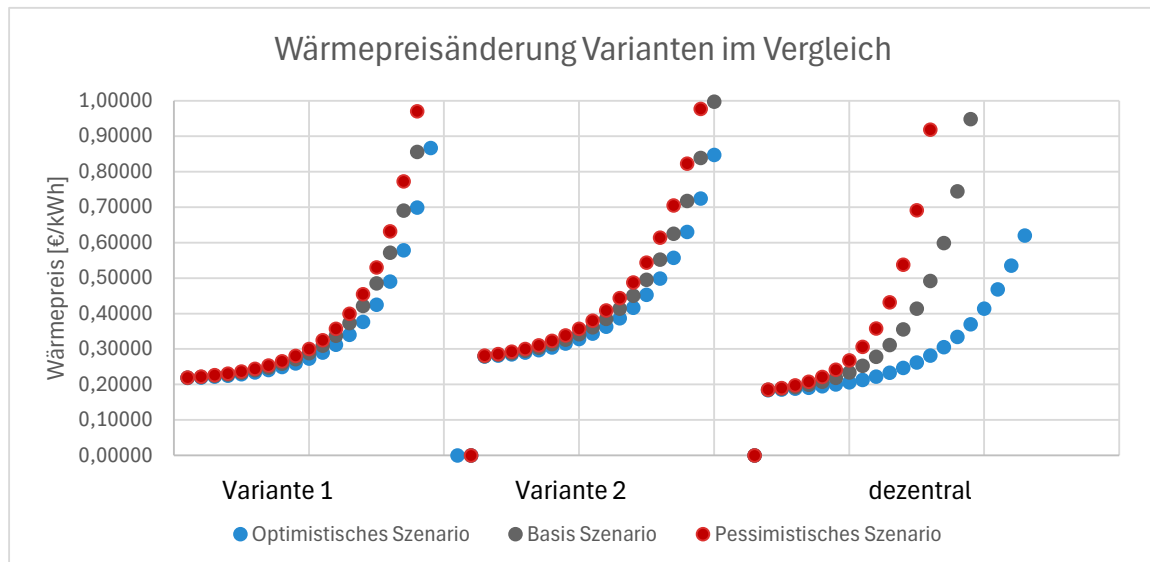


Kurvendiskussion zum Diagramm Wärmepreis Szenario dezentral

Für das optimistisch Szenario zeigt die Kurve ein exponentielles Wachstum mit zunehmender Geschwindigkeit.

Für das basis Szenario zeigt die Kurve ein exponentielles Wachstum mit zunehmender Geschwindigkeit.

Für das pessimistische Szenario zeigt die Kurve einen linearen Verlauf mit konstanter Steigung.



Kurvendiskussion zum Diagramm Wärmepreis Varianten im Vergleich

Variante 1

In Variante 1 liegt der Wärmepreis im optimistischen Szenario zwischen 0,22 € und 0,87 €. Der Durchschnitt beträgt 0,36 € bei 19 verfügbaren Jahren.

In Variante 1 liegt der Wärmepreis im basis Szenario zwischen 0,22 € und 0,86 €. Der Durchschnitt beträgt 0,36 € bei 18 verfügbaren Jahren.

In Variante 1 liegt der Wärmepreis im pessimistischen Szenario zwischen 0,97 € und 0,38 €. Der Durchschnitt beträgt 0,38 € bei 18 verfügbaren Jahren.

Variante 2

In Variante 2 liegt der Wärmepreis im optimistischen Szenario zwischen 0,28 € und 0,85 €. Der Durchschnitt beträgt 0,42 € bei 18 verfügbaren Jahren.

In Variante 2 liegt der Wärmepreis im basis Szenario zwischen 0,28 € und 1,00 €. Der Durchschnitt beträgt 0,46 € bei 18 verfügbaren Jahren.

In Variante 2 liegt der Wärmepreis im pessimistischen Szenario zwischen 0,98 € und 0,46 €. Der Durchschnitt beträgt 0,46 € bei 17 verfügbaren Jahren.

dezentrale Variante

In der dezentrale Variante liegt der Wärmepreis im optimistischen Szenario zwischen 0,18 € und 0,62 €. Der Durchschnitt beträgt 0,29 € bei 20 verfügbaren Jahren.

In der dezentrale Variante liegt der Wärmepreis im basis Szenario zwischen 0,19 € und 0,95 €. Der Durchschnitt beträgt 0,36 € bei 16 verfügbaren Jahren.

In der dezentrale Variante liegt der Wärmepreis im pessimistischen Szenario zwischen 0,92 € und 0,37 €. Der Durchschnitt beträgt 0,36 € bei 16 verfügbaren Jahren. Nach den verfügbaren Jahren hat der Wärmepreis die von uns gesetzte Grenze von 1€/kWh überschritten.

Fazit der Sensitivitätsanalyse

Die Wärmepreise bewegen sich in Anbetracht der Sensitivitätsanalyse in der dezentrale Variante zwischen 0,18 € und 0,95 € und in Variante 2 zwischen 0,28 € und 1,00 € . Somit weist diese Variante in allen Szenarien tendenziell die höchsten Wärmepreise auf. Die Variante 2 weist die höchste Streuung auf.

Aufgrund der nachgewiesenen niedrigen und stabilen Wärmepreise ist die dezentrale Variante als primäre Netzinfrastruktur zu empfehlen. Variante 2 kann bei gesicherten Brennstofftarifen und hoher Förderquote (BEW Modul 2) als sekundäre Option dienen.

Datenübersicht zum Wärmenetz

Ermittelte Heizlast	11.700 kW
Ermittelter Wärmebedarf	22.049 MWh/a
Anzahl angeschlossener Objekte	697 Stück

Diese Erstbetrachtung wurde neutral und unabhängig durchgeführt und erstellt. Detaillierte Betrachtungen und Berechnungen sind unumgänglich für weitere Planungsschritte.

Bericht zur Betrachtung von potenziellen Wärmenetzgebieten bzw. dezentralen Gebieten

Projekt KWP der Kommune Steinach

Wärmenetzgebiet Gewerbegebiet Süd

Erstellt durch die Energieagentur Regensburg

Erstellt am: 27.01.2026

Der vorliegende Bericht dient als erste Orientierungshilfe und Einschätzung im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung betrachteter Fokusgebiete. Die Betrachtung stellt stets die Option Wärmenetz gegen die Option einer dezentralen Versorgung gegenüber.

Übersicht

Kategorie	
Gesamtheizlast Wärmenetz [kW]	3.900
Gesamtwärmebedarf [MWh/a]	6.990
Art	Hochtemperatur
Netz Typ	Wohnwärmenetz (HZG+WW)
Volllaststunden	1817

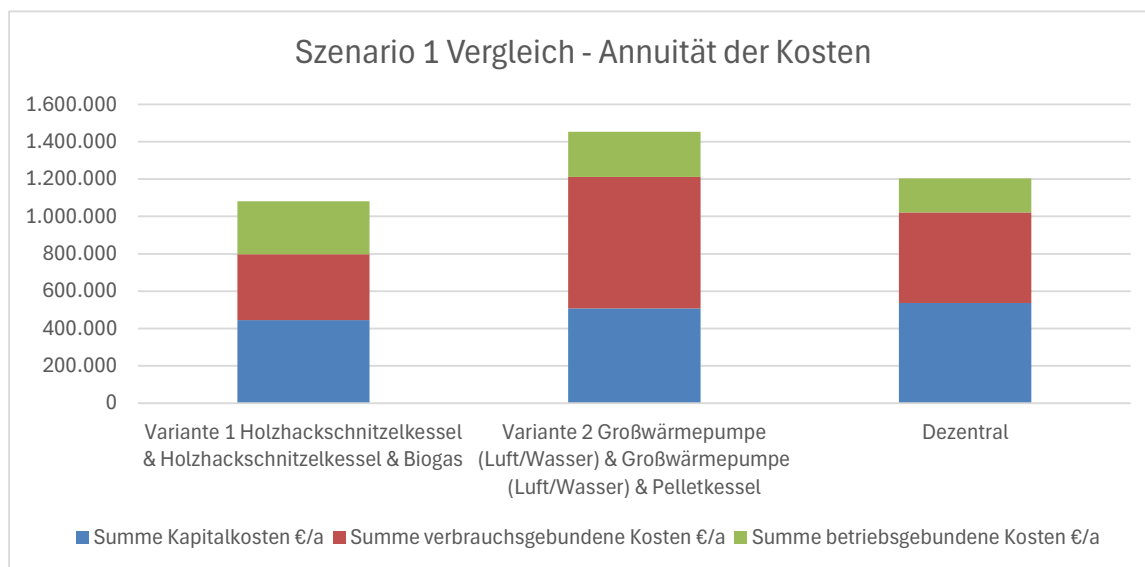
Darstellung der Varianten

Szenario 1 Variante 1	
Grundlast 1	Holzhackschnitzelkessel
Grundlast 2	Holzhackschnitzelkessel
Spitzenlast	Biogas

Szenario 1 Variante 2	
Grundlast 1	Großwärmepumpe (Luft/Wasser)
Grundlast 2	Großwärmepumpe (Luft/Wasser)
Spitzenlast	Pelletkessel

Szenario	1	 REGENSBURG energieagentur
Projekt	KWP der Kommune Steinach	
Wärmenetzgebiet	Gewerbegebiet Süd	
Datum	27.01.2026	

Wichtig zu beachten: Die getätigten Annahmen beruhen auf Schätzungen und zum Zeitpunkt der Ausarbeitung aktuellen Marktpreisen. Somit stellt der Vergleich der Annuitäten der Kosten keine realen und für Planungsleistungen belastbare Abbildung dar.

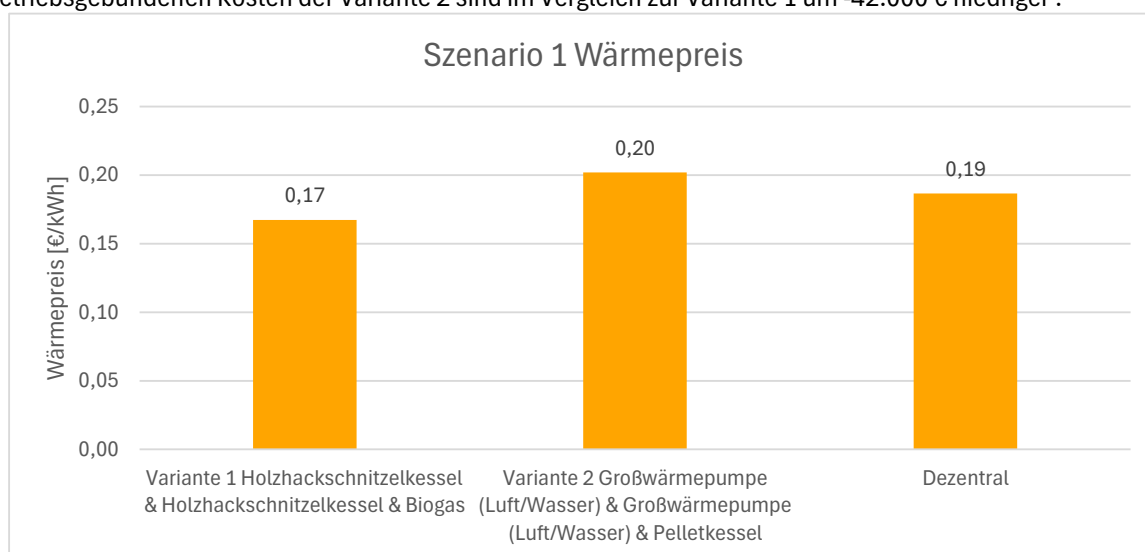


Zusammenfassend lässt sich im vorangehenden Diagramm die Annuitäten der Kosten ablesen und vergleichen.

Die kapitalgebundenen Kosten der Variante 2 sind im Vergleich zur Variante 1 um 63.000 € höher .

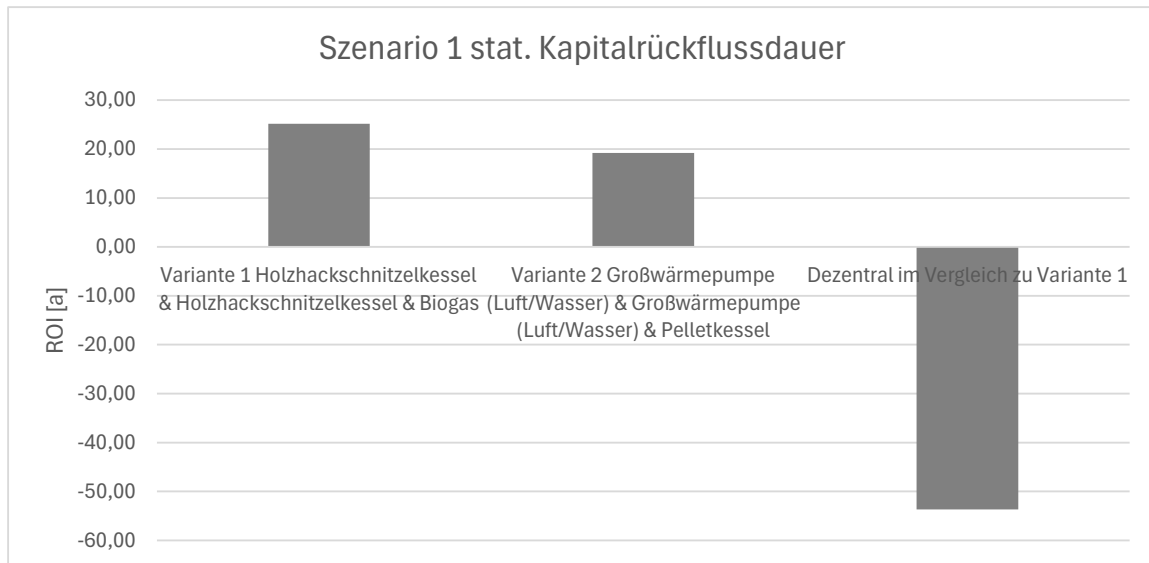
Die verbrauchsgebundenen Kosten der Variante 2 sind im Vergleich zur Variante 1 um 351.000 € höher .

Die betriebsgebundenen Kosten der Variante 2 sind im Vergleich zur Variante 1 um -42.000 € niedriger .



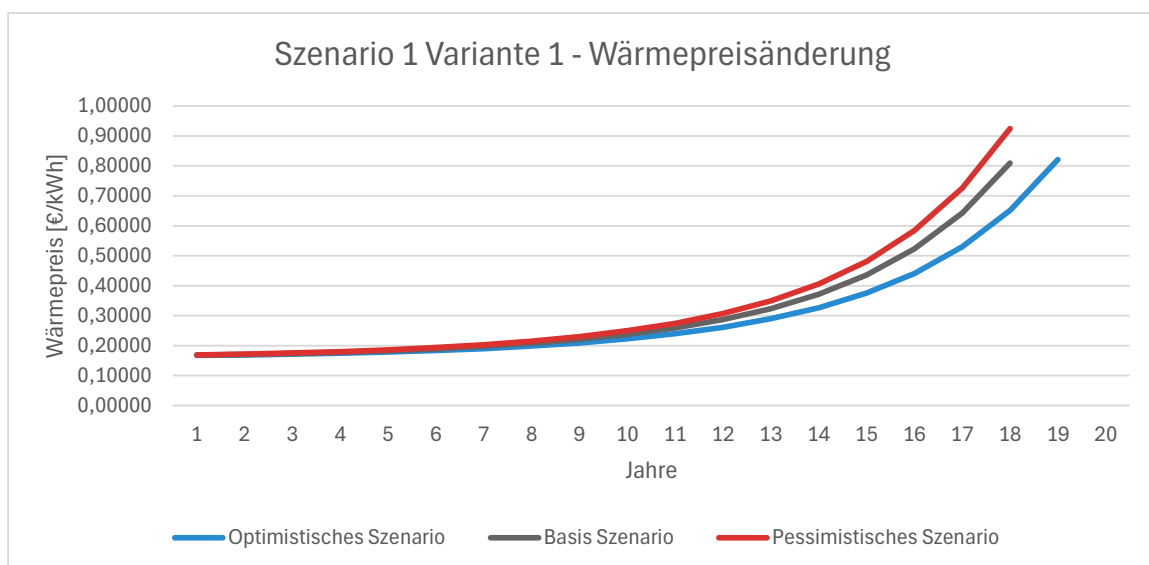
Die Wärmepreise der jeweiligen Varianten unterscheiden sich aufgrund der Gesamtinvestitionskosten.

Somit ergibt sich ein Wärmepreis für die Variante 1 von 0,17 €/kWh für Variante 2 von 0,2 €/kWh und für die dezentrale Variante 0,19 €/kWh.



Die statische Kapitalrückflussdauer stellt ein einfaches, orientierendes Wirtschaftlichkeitskriterium dar und ermöglicht potenziellen Betreibern von Wärmenetzen eine erste Einschätzung der Amortisationszeit ihrer Investition.

Die negative Kapitalrückflussdauer der dezentralen Variante zeigt auf, dass das Wärmenetz der Variante 1 günstiger ist. Somit stellt das Wärmenetz eine wirtschaftlich attraktive Option dar.

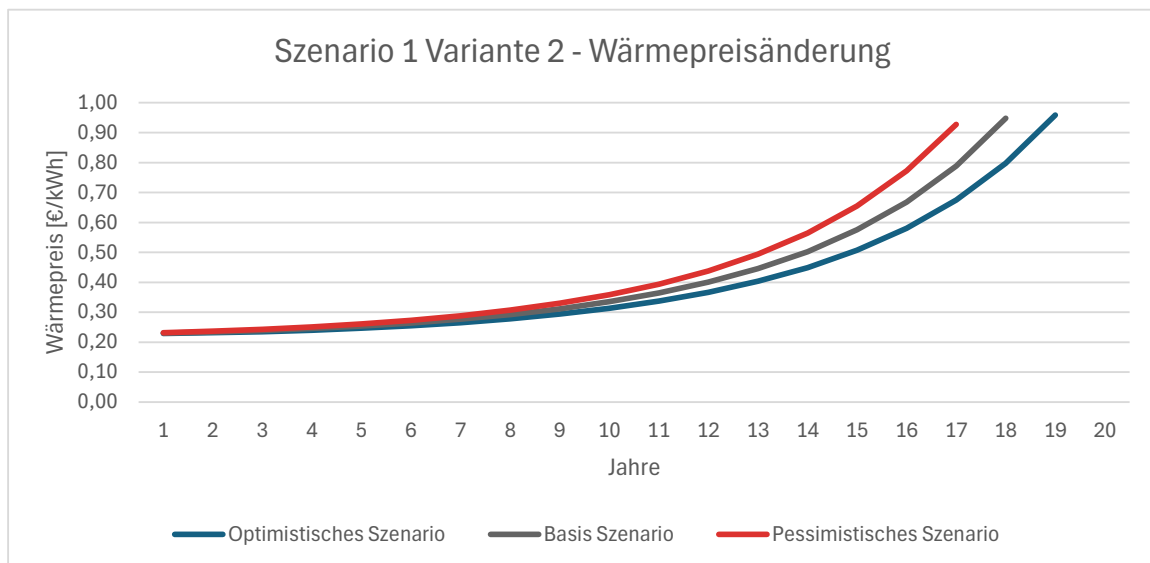


Kurvendiskussion zum Diagramm Wärmepreis Szenario Variante 1

Für das optimistisch Szenario zeigt die Kurve ein exponentielles Wachstum mit zunehmender Geschwindigkeit.

Für das basis Szenario zeigt die Kurve ein exponentielles Wachstum mit zunehmender Geschwindigkeit.

Für das pessimistische Szenario zeigt die Kurve ein exponentielles Wachstum mit zunehmender Geschwindigkeit.

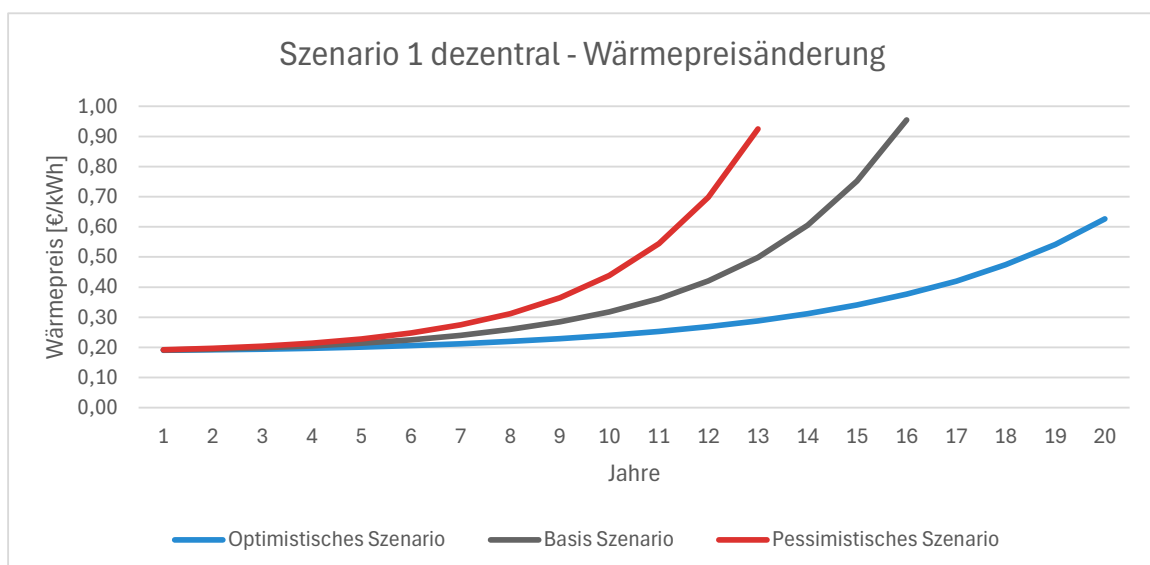


Kurvendiskussion zum Diagramm Wärmepreis Szenario Variante 2

Für das optimistisch Szenario zeigt die Kurve ein exponentielles Wachstum mit zunehmender Geschwindigkeit.

Für das basis Szenario zeigt die Kurve ein exponentielles Wachstum mit zunehmender Geschwindigkeit.

Für das pessimistische Szenario zeigt die Kurve einen linearen Verlauf mit konstanter Steigung.

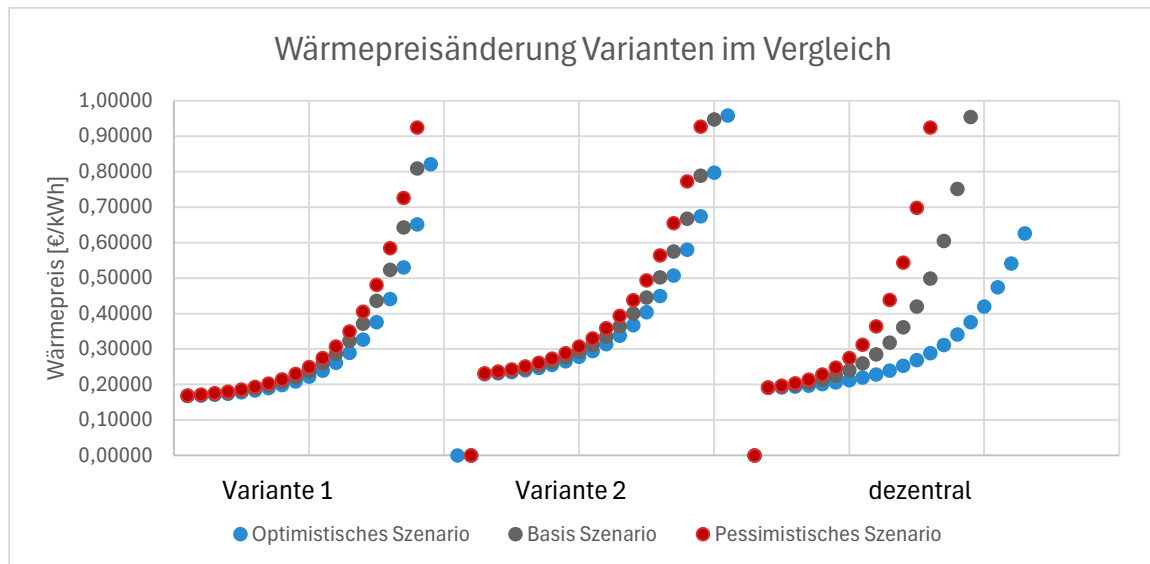


Kurvendiskussion zum Diagramm Wärmepreis Szenario dezentral

Für das optimistisch Szenario zeigt die Kurve ein exponentielles Wachstum mit zunehmender Geschwindigkeit.

Für das basis Szenario zeigt die Kurve ein exponentielles Wachstum mit zunehmender Geschwindigkeit.

Für das pessimistische Szenario zeigt die Kurve einen linearen Verlauf mit konstanter Steigung.



Kurvendiskussion zum Diagramm Wärmepreis Varianten im Vergleich

Variante 1

In Variante 1 liegt der Wärmepreis im optimistischen Szenario zwischen 0,17 € und 0,82 €. Der Durchschnitt beträgt 0,31 € bei 19 verfügbaren Jahren.

In Variante 1 liegt der Wärmepreis im basis Szenario zwischen 0,17 € und 0,81 €. Der Durchschnitt beträgt 0,31 € bei 18 verfügbaren Jahren.

In Variante 1 liegt der Wärmepreis im pessimistischen Szenario zwischen 0,92 € und 0,33 €. Der Durchschnitt beträgt 0,33 € bei 18 verfügbaren Jahren.

Variante 2

In Variante 2 liegt der Wärmepreis im optimistischen Szenario zwischen 0,23 € und 0,96 €. Der Durchschnitt beträgt 0,40 € bei 19 verfügbaren Jahren.

In Variante 2 liegt der Wärmepreis im basis Szenario zwischen 0,23 € und 0,95 €. Der Durchschnitt beträgt 0,41 € bei 18 verfügbaren Jahren.

In Variante 2 liegt der Wärmepreis im pessimistischen Szenario zwischen 0,93 € und 0,41 €. Der Durchschnitt beträgt 0,41 € bei 17 verfügbaren Jahren.

dezentrale Variante

In der dezentrale Variante liegt der Wärmepreis im optimistischen Szenario zwischen 0,19 € und 0,63 €. Der Durchschnitt beträgt 0,30 € bei 20 verfügbaren Jahren.

In der dezentrale Variante liegt der Wärmepreis im basis Szenario zwischen 0,19 € und 0,95 €. Der Durchschnitt beträgt 0,37 € bei 16 verfügbaren Jahren.

In der dezentrale Variante liegt der Wärmepreis im pessimistischen Szenario zwischen 0,92 € und 0,37 €. Der Durchschnitt beträgt 0,37 € bei 16 verfügbaren Jahren. Nach den verfügbaren Jahren hat der Wärmepreis die von uns gesetzte Grenze von 1€/kWh überschritten.

Fazit der Sensitivitätsanalyse

Die Wärmepreise bewegen sich in Anbetracht der Sensitivitätsanalyse in der Variante 1 zwischen 0,17 € und 0,92 € und in Variante 2 zwischen 0,23 € und 0,96 €. Somit weist diese Variante in allen Szenarien tendenziell die höchsten Wärmepreise auf. Die Variante 2 weist die höchste Streuung auf.

Aufgrund der nachgewiesenen niedrigen und stabilen Wärmepreise ist die Variante 1 als primäre Netzinfrastruktur zu empfehlen. Variante 2 kann bei gesicherten Brennstofftarifen und hoher Förderquote (BEW Modul 2) als sekundäre Option dienen.

Datenübersicht zum Wärmenetz

Ermittelte Heizlast	3.900 kW
Ermittelter Wärmebedarf	6.990 MWh/a
Anzahl angeschlossener Objekte	13 Stück

Ideen für die Zukunft - Pläne für morgen!

Diese Erstbetrachtung wurde neutral und unabhängig durchgeführt und erstellt. Detaillierte Betrachtungen und Berechnungen sind unumgänglich für weitere Planungsschritte.

Bericht zur Betrachtung von potenziellen Wärmenetzgebieten bzw. dezentralen Gebieten

Projekt KWP Kommune Steinach

Wärmenetzgebiet Gewerbegebiet Rotham

Erstellt durch die Energieagentur Regensburg

Erstellt am: 20.01.2026

Der vorliegende Bericht dient als erste Orientierungshilfe und Einschätzung im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung betrachteter Fokusgebiete. Die Betrachtung stellt stets die Option Wärmenetz gegen die Option einer dezentralen Versorgung gegenüber.

Übersicht

Kategorie	
Gesamtheizlast Wärmenetz [kW]	3.200
Gesamtwärmebedarf [MWh/a]	5.800
Art	Hochtemperatur
Netz Typ	Wohnwärmenetz (HZG+WW)
Volllaststunden	1837

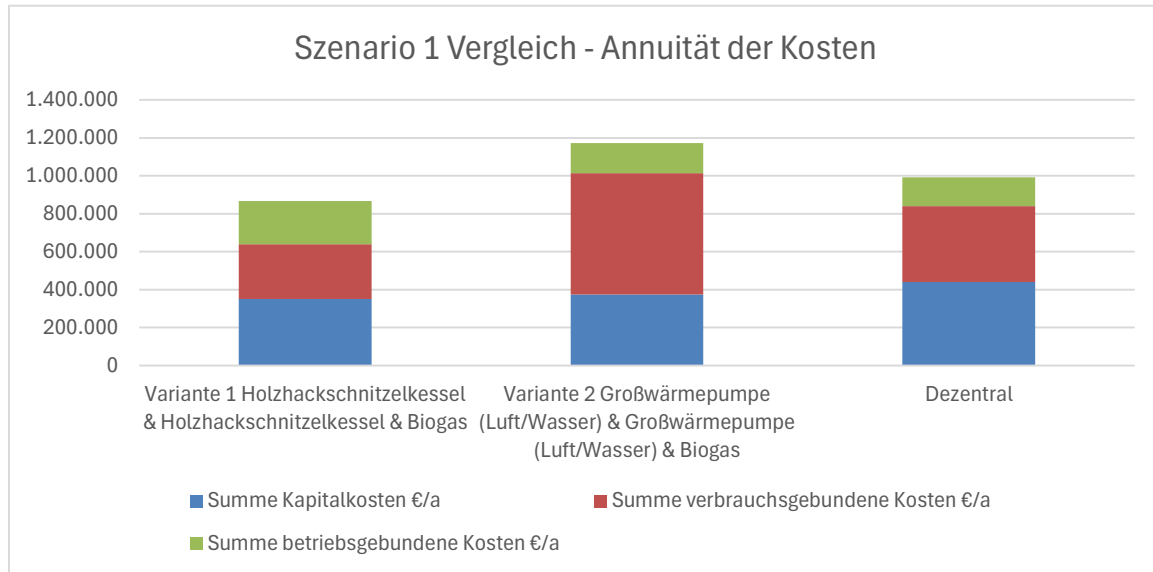
Darstellung der Varianten

Szenario 1 Variante 1	
Grundlast 1	Holzhackschnitzelkessel
Grundlast 2	Holzhackschnitzelkessel
Spitzenlast	Biogas

Szenario 1 Variante 2	
Grundlast 1	Großwärmepumpe (Luft/Wasser)
Grundlast 2	Großwärmepumpe (Luft/Wasser)
Spitzenlast	Biogas

Szenario	1	 REGENSBURG energieagentur
Projekt	KWP Kommune Steinach	
Wärmenetzgebiet	Gewerbegebiet Rotham	
Datum	20.01.2026	

Wichtig zu beachten: Die getätigten Annahmen beruhen auf Schätzungen und zum Zeitpunkt der Ausarbeitung aktuellen Marktpreisen. Somit stellt der Vergleich der Annuitäten der Kosten keine realen und für Planungsleistungen belastbare Abbildung dar.

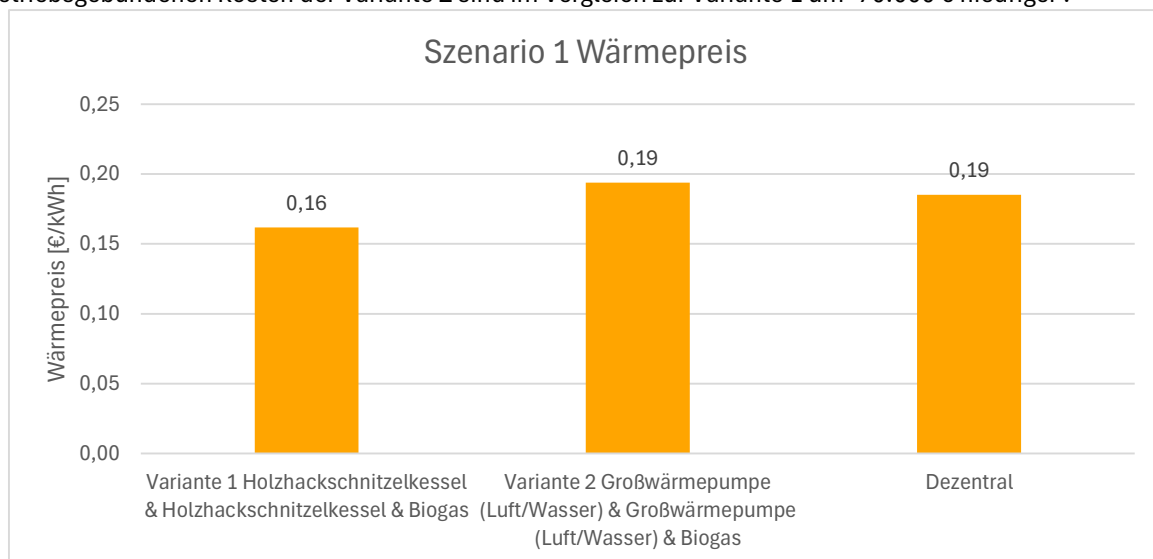


Zusammenfassend lässt sich im vorangehenden Diagramm die Annuitäten der Kosten ablesen und vergleichen.

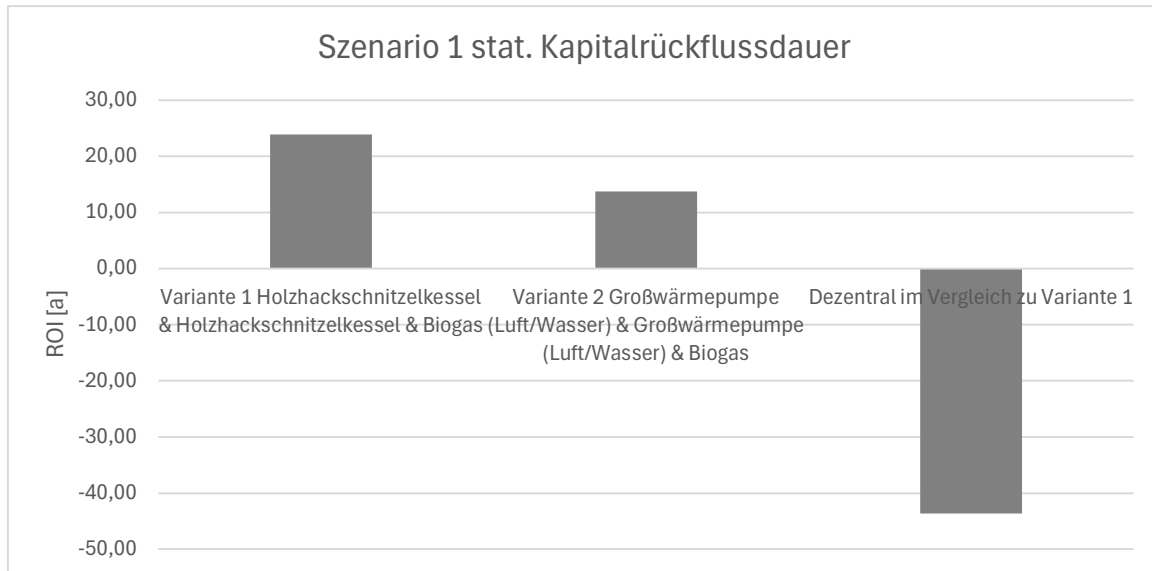
Die kapitalgebundenen Kosten der Variante 2 sind im Vergleich zur Variante 1 um 21.000 € höher .

Die verbrauchsgebundenen Kosten der Variante 2 sind im Vergleich zur Variante 1 um 353.000 € höher .

Die betriebsgebundenen Kosten der Variante 2 sind im Vergleich zur Variante 1 um -70.000 € niedriger .

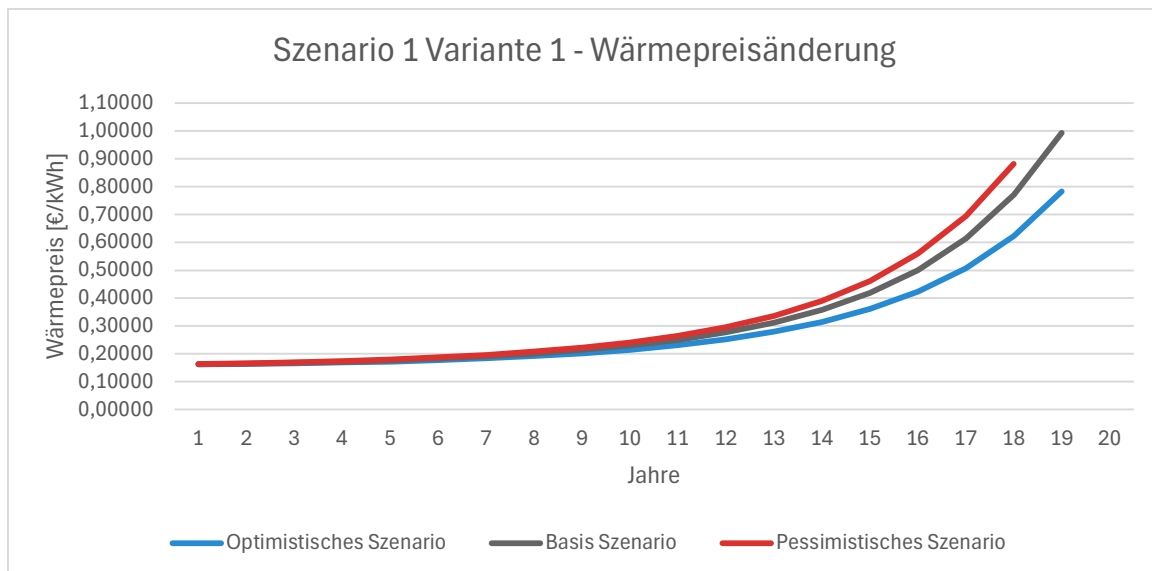


Die Wärmepreise der jeweiligen Varianten unterscheiden sich aufgrund der Gesamtinvestitionskosten. Somit ergibt sich ein Wärmepreis für die Variante 1 von 0,16 €/kWh für Variante 2 von 0,19 €/kWh und für die dezentrale Variante 0,19 €/kWh.



Die statische Kapitalrückflussdauer stellt ein einfaches, orientierendes Wirtschaftlichkeitskriterium dar und ermöglicht potenziellen Betreibern von Wärmenetzen eine erste Einschätzung der Amortisationszeit ihrer Investition.

Die negative Kapitalrückflussdauer der dezentralen Variante zeigt auf, dass das Wärmenetz der Variante 1 günstiger ist. Somit stellt das Wärmenetz eine wirtschaftlich attraktive Option dar.

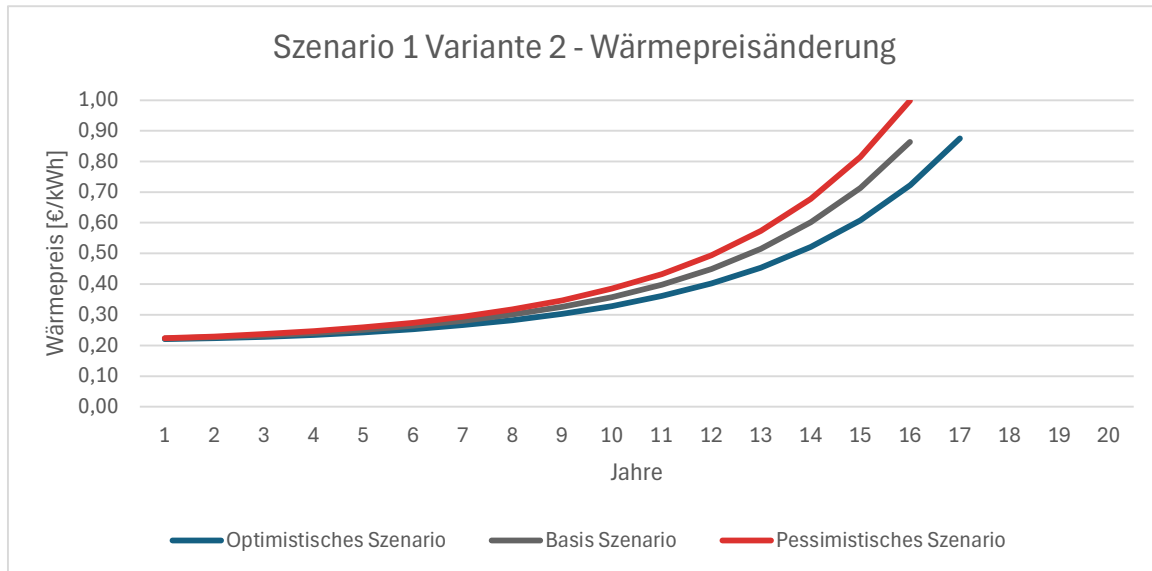


Kurvendiskussion zum Diagramm Wärmepreis Szenario Variante 1

Für das optimistisch Szenario zeigt die Kurve ein exponentielles Wachstum mit zunehmender Geschwindigkeit.

Für das basis Szenario zeigt die Kurve ein exponentielles Wachstum mit zunehmender Geschwindigkeit.

Für das pessimistische Szenario zeigt die Kurve ein exponentielles Wachstum mit zunehmender Geschwindigkeit.

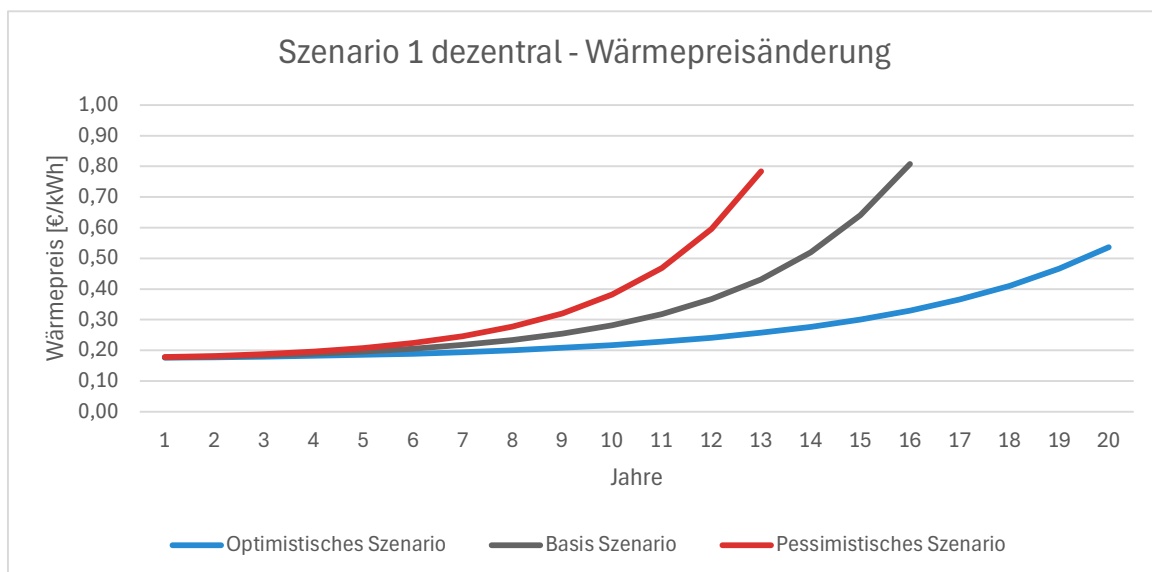


Kurvendiskussion zum Diagramm Wärmepreis Szenario Variante 2

Für das optimistisch Szenario zeigt die Kurve ein exponentielles Wachstum mit zunehmender Geschwindigkeit.

Für das basis Szenario zeigt die Kurve einen linearen Verlauf mit konstanter Steigung.

Für das pessimistische Szenario zeigt die Kurve einen linearen Verlauf mit konstanter Steigung.

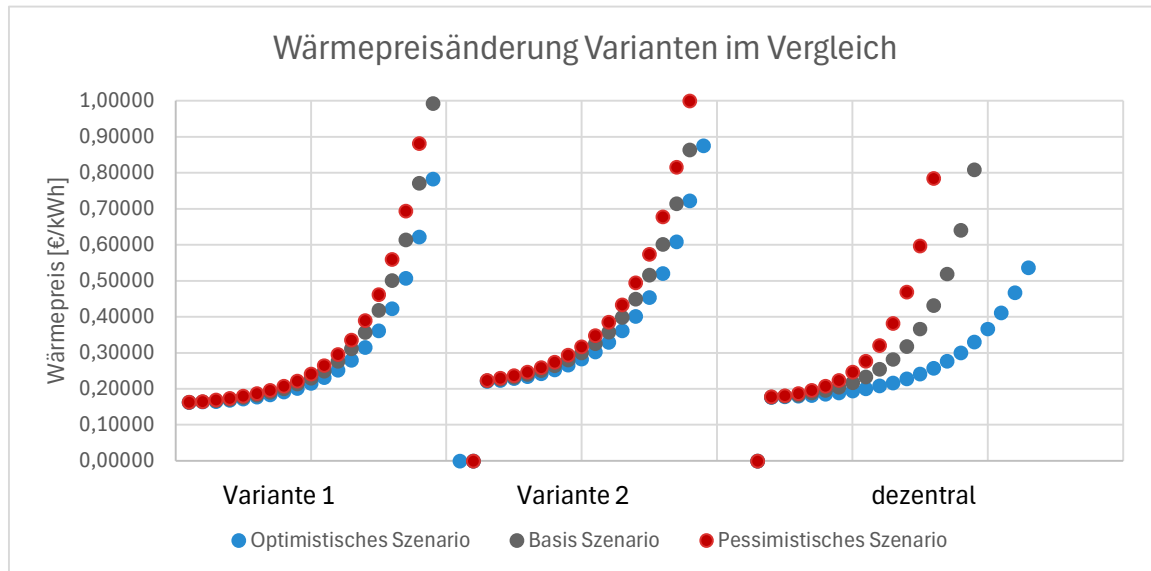


Kurvendiskussion zum Diagramm Wärmepreis Szenario dezentral

Für das optimistisch Szenario zeigt die Kurve ein exponentielles Wachstum mit zunehmender Geschwindigkeit.

Für das basis Szenario zeigt die Kurve ein exponentielles Wachstum mit zunehmender Geschwindigkeit.

Für das pessimistische Szenario zeigt die Kurve einen linearen Verlauf mit konstanter Steigung.



Kurvendiskussion zum Diagramm Wärmepreis Varianten im Vergleich

Variante 1

In Variante 1 liegt der Wärmepreis im optimistischen Szenario zwischen 0,16 € und 0,78 €. Der Durchschnitt beträgt 0,29 € bei 19 verfügbaren Jahren.

In Variante 1 liegt der Wärmepreis im basis Szenario zwischen 0,16 € und 0,99 €. Der Durchschnitt beträgt 0,33 € bei 19 verfügbaren Jahren.

In Variante 1 liegt der Wärmepreis im pessimistischen Szenario zwischen 0,88 € und 0,32 €. Der Durchschnitt beträgt 0,32 € bei 18 verfügbaren Jahren.

Variante 2

In Variante 2 liegt der Wärmepreis im optimistischen Szenario zwischen 0,22 € und 0,87 €. Der Durchschnitt beträgt 0,38 € bei 17 verfügbaren Jahren.

In Variante 2 liegt der Wärmepreis im basis Szenario zwischen 0,22 € und 0,86 €. Der Durchschnitt beträgt 0,39 € bei 16 verfügbaren Jahren.

In Variante 2 liegt der Wärmepreis im pessimistischen Szenario zwischen 1,00 € und 0,43 €. Der Durchschnitt beträgt 0,43 € bei 16 verfügbaren Jahren.

dezentrale Variante

In der dezentrale Variante liegt der Wärmepreis im optimistischen Szenario zwischen 0,18 € und 0,54 €. Der Durchschnitt beträgt 0,27 € bei 20 verfügbaren Jahren.

In der dezentrale Variante liegt der Wärmepreis im basis Szenario zwischen 0,18 € und 0,81 €. Der Durchschnitt beträgt 0,33 € bei 16 verfügbaren Jahren.

In der dezentrale Variante liegt der Wärmepreis im pessimistischen Szenario zwischen 0,78 € und 0,33 €. Der Durchschnitt beträgt 0,33 € bei 16 verfügbaren Jahren. Nach den verfügbaren Jahren hat der Wärmepreis die von uns gesetzte Grenze von 1€/kWh überschritten.

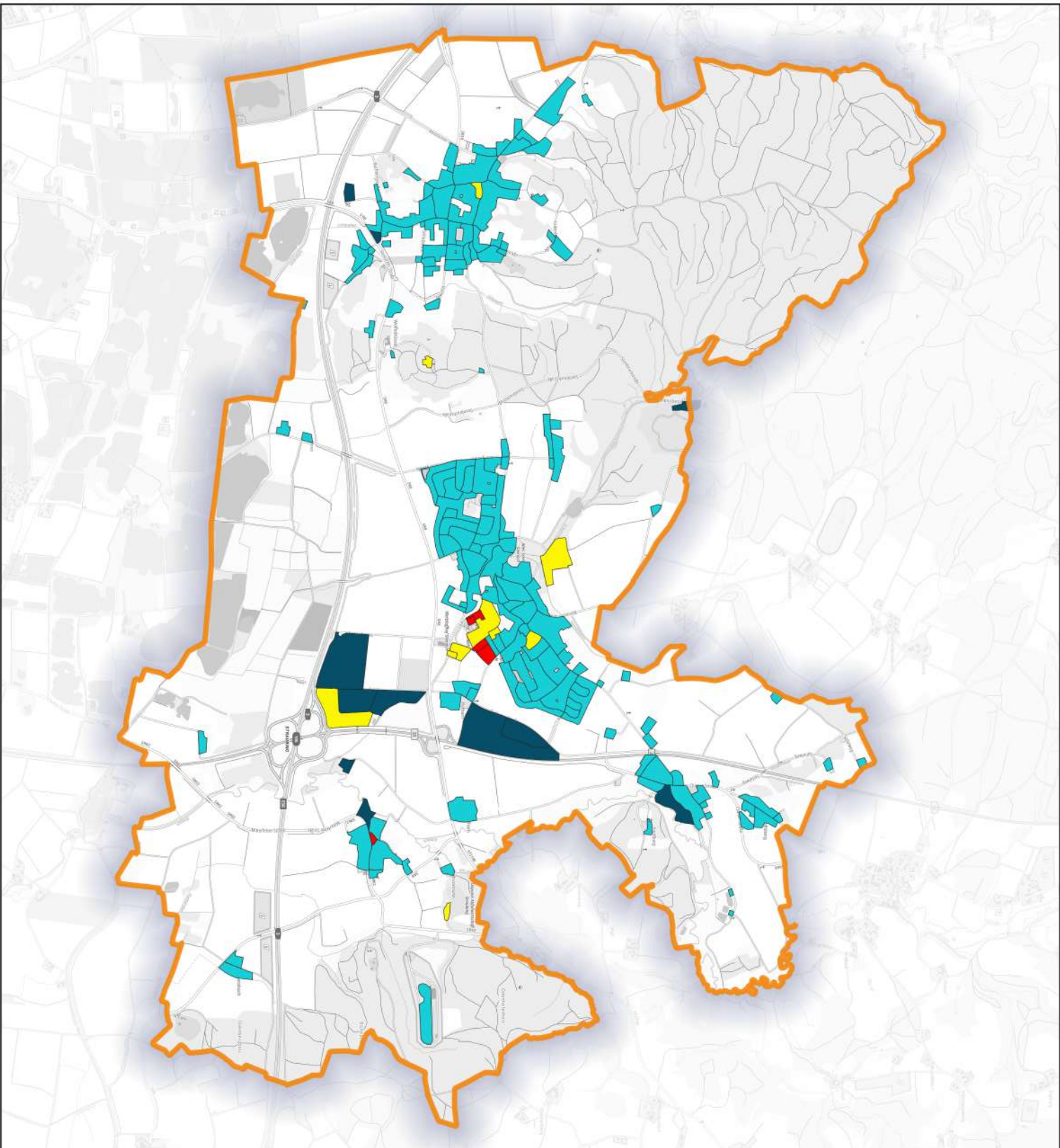
Fazit der Sensitivitätsanalyse

Die Wärmepreise bewegen sich in Anbetracht der Sensitivitätsanalyse in der dezentrale Variante zwischen 0,18 € und 0,81 € und in Variante 2 zwischen 0,22 € und 1,00 €. Somit weist diese Variante in allen Szenarien tendenziell die höchsten Wärmepreise auf. Die Variante 1 weist die höchste Streuung auf.

Aufgrund der nachgewiesenen niedrigen und stabilen Wärmepreise ist die dezentrale Variante als primäre Netzinfrastruktur zu empfehlen. Variante 2 kann bei gesicherten Brennstofftarifen und hoher Förderquote (BEW Modul 2) als sekundäre Option dienen.

Datenübersicht zum Wärmenetz

Ermittelte Heizlast	3.200 kW
Ermittelter Wärmebedarf	5.800 MWh/a
Anzahl angeschlossener Objekte	21 Stück



Legende

Nutzung

- Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
- Wohngebäude
- Industrie
- Kommunale Liegenschaften

Kartenersteller:
Energieagentur Regensburg
Rudolf-Vogt-Strabe 18
93053 Regensburg

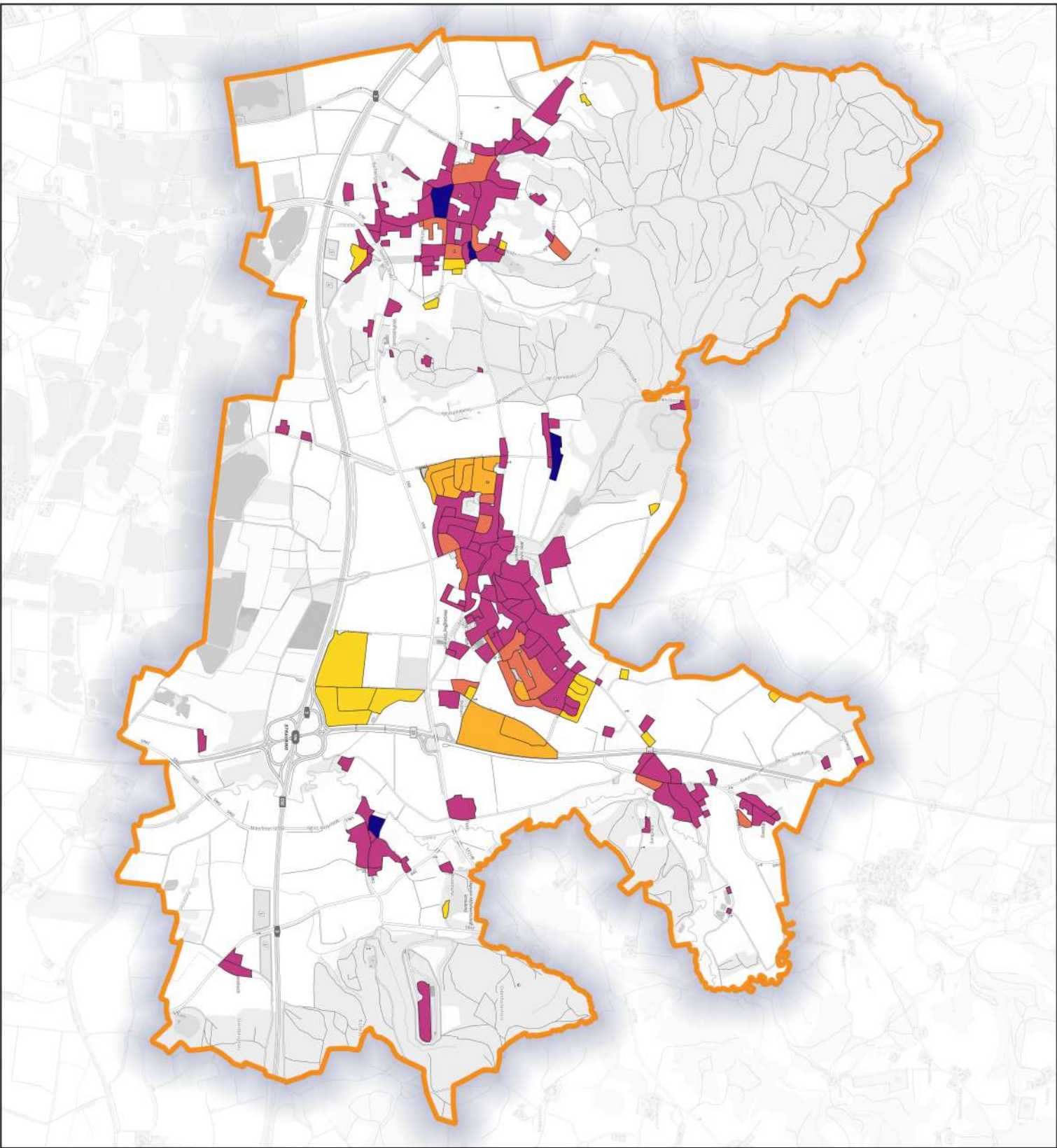


Projekt: Kommunale Wärmeplanung Steinach

Infotext zur Karte:

Dominierende Nutzung - Baublockbezogen

Karte erstellt am: 03.02.2026 Maßstab: 1 : 35.000

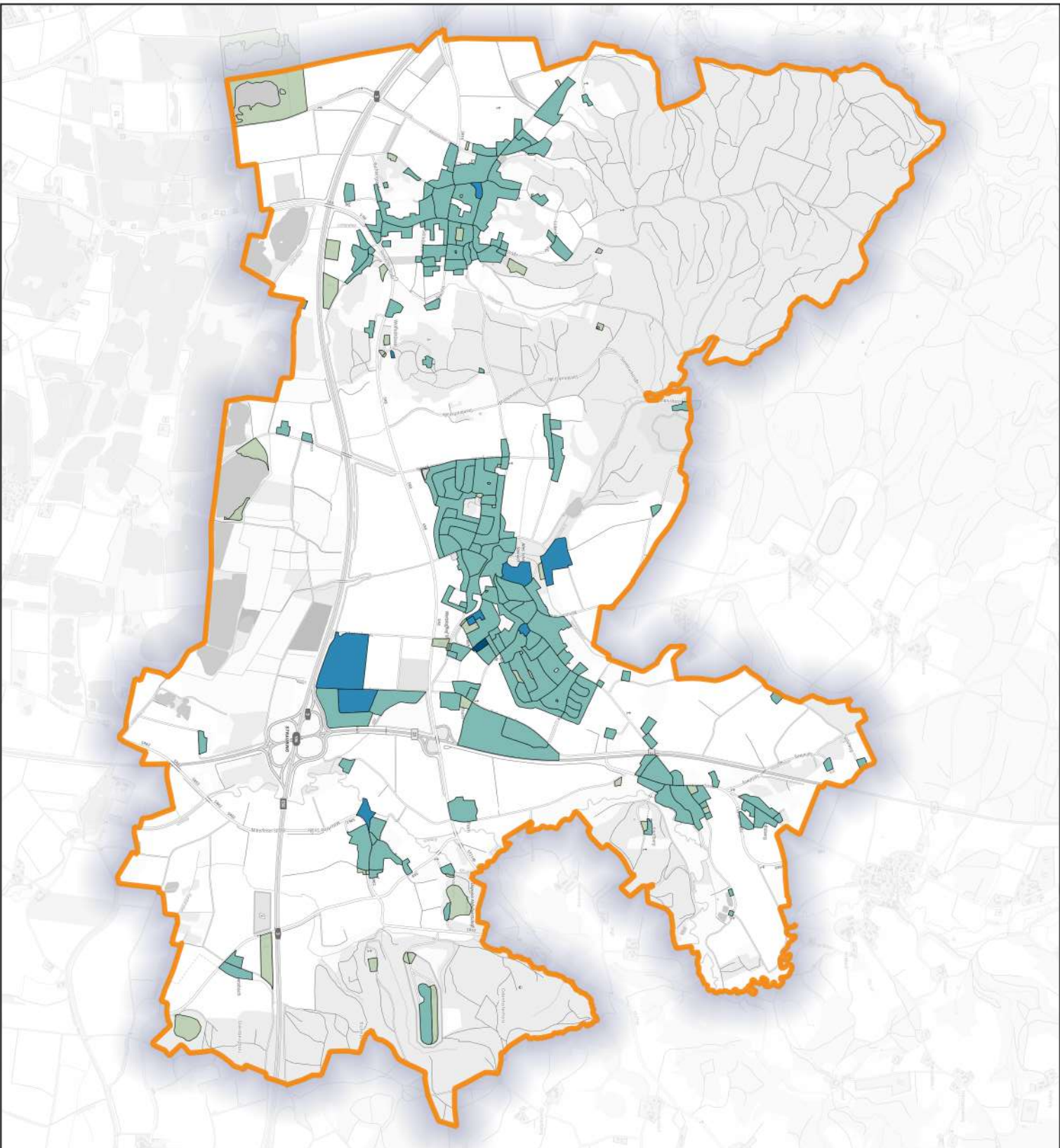


Legende

Baualtersklasse - Baublock

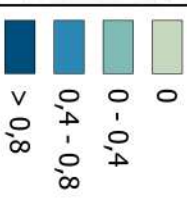
- bis 1918
- bis 1948
- bis 1978
- bis 1994
- bis 2011
- ab 2011

Kartenersteller: Energieagentur Regensburg Rudolf-Vogt-Strabe 18 93053 Regensburg	
	
Projekt: Kommunale Wärmeplanung Steinhach	
Infotext zur Karte: Dominierende Baualtersklasse - Baublockbezogen	
Karte erstellt am: 23.02.2026	Maßstab: 1 : 35.000



Legende

Geschossflächenzahl (GFZ)



Kartenersteller:
Energieagentur Regensburg
Rudolf-Vogt-Strabe 18
93053 Regensburg



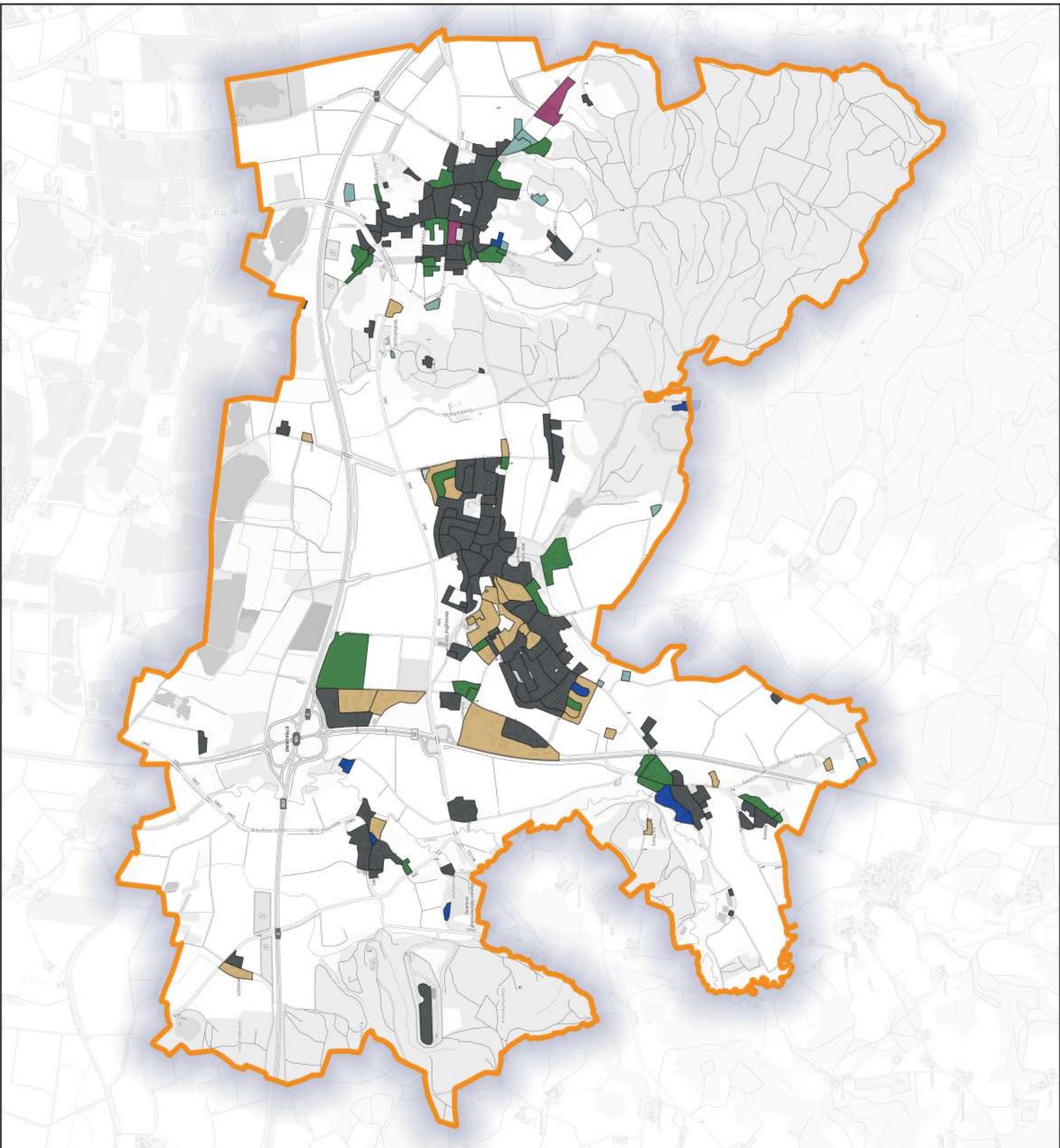
Projekt: Kommunale Wärmeplanung Steinhach

Infotext zur Karte:

Geschossflächenzahl (GFZ) - Baublockbezogen

Karte erstellt am:
29.01.2026

Maßstab:
1 : 35.000



Legende

Energieträger

- Heizöl
- Gas
- Biomasse
- Wärmepumpe
- Strom
- Sonstige

Kartenersteller:
Energieagentur Regensburg
Rudolf-Vogt-Strabe 18
93053 Regensburg



Projekt: Kommunale Wärmeplanung Steinhach

Infotext zur Karte:

Dominierende Energieträger - Baublockbezogen

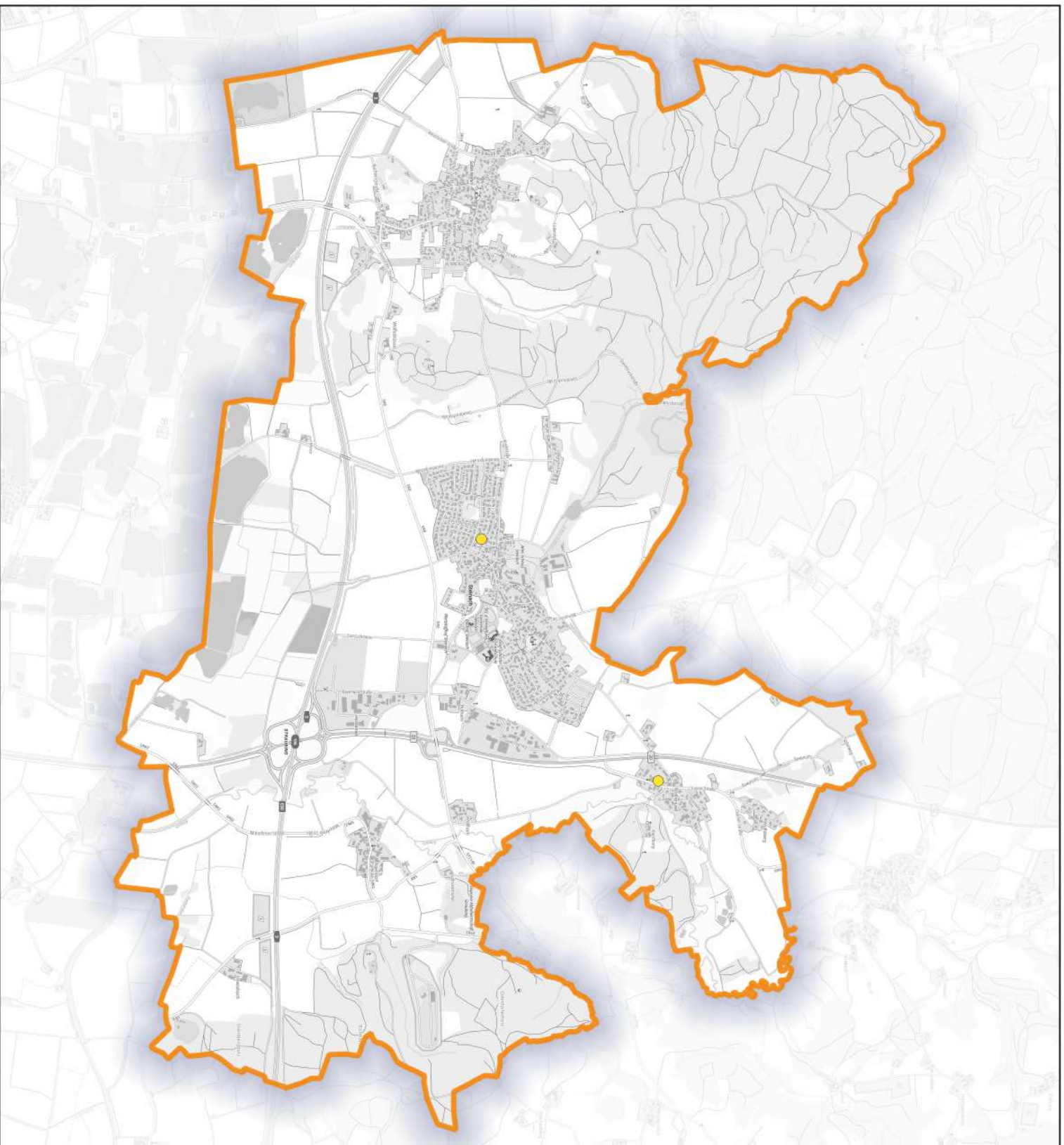
Karte erstellt am:
04.02.2026

Maßstab:
1 : 35.000

Legende

Wärmeerzeuger

● KWK



Kartenersteller:
Energieagentur Regensburg
Rudolf-Vogt-Strabe 18
93053 Regensburg



Projekt: Kommunale Wärmeplanung Steinach

Infotext zur Karte:

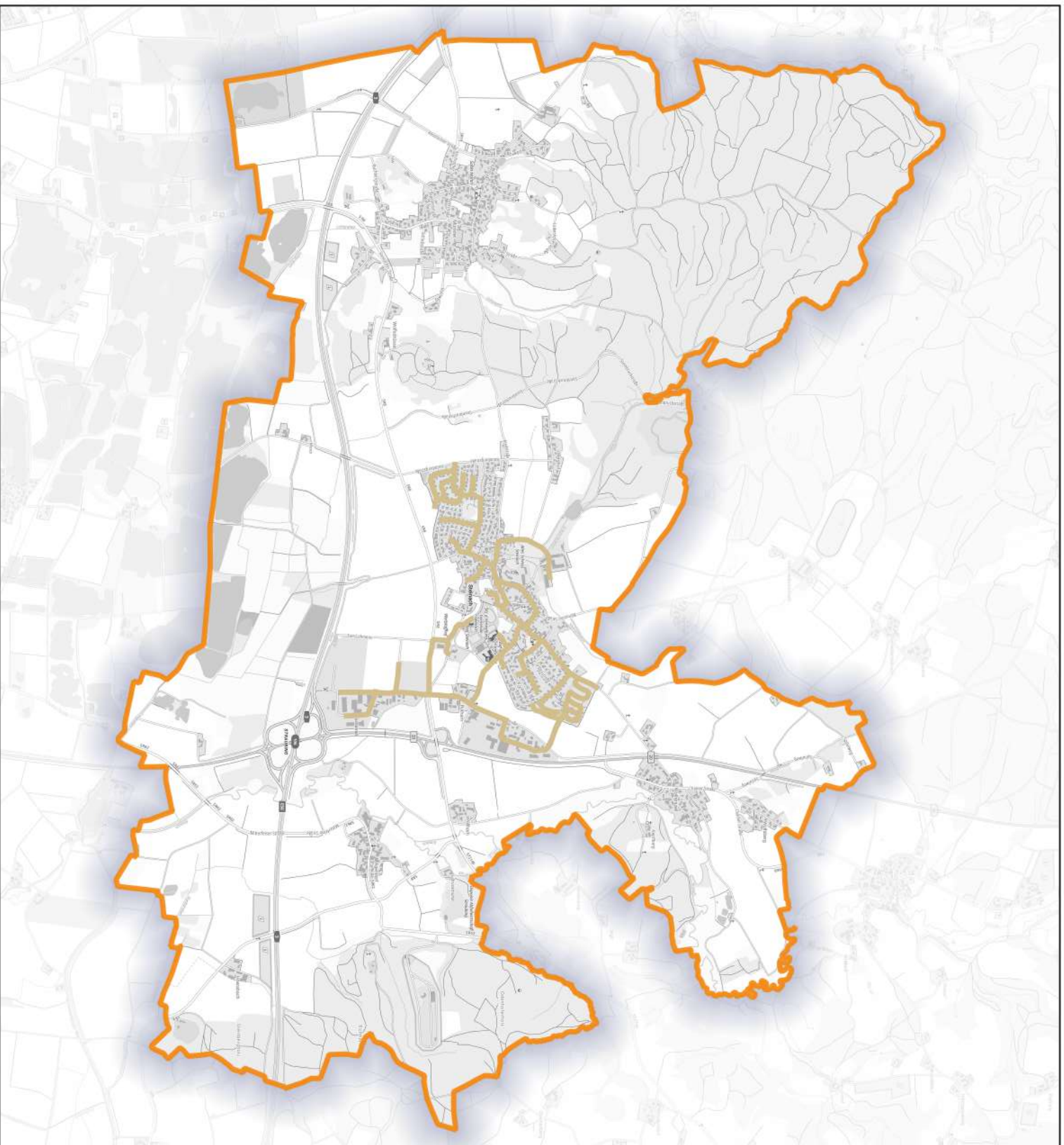
Wärmeerzeuger und Heizzentralen

Karte erstellt am:
03.02.2026

Maßstab:
1 : 35.000

Legende

 Gastrasse



Kartenersteller:
Energieagentur Regensburg
Rudolf-Vogt-Strabe 18
93053 Regensburg



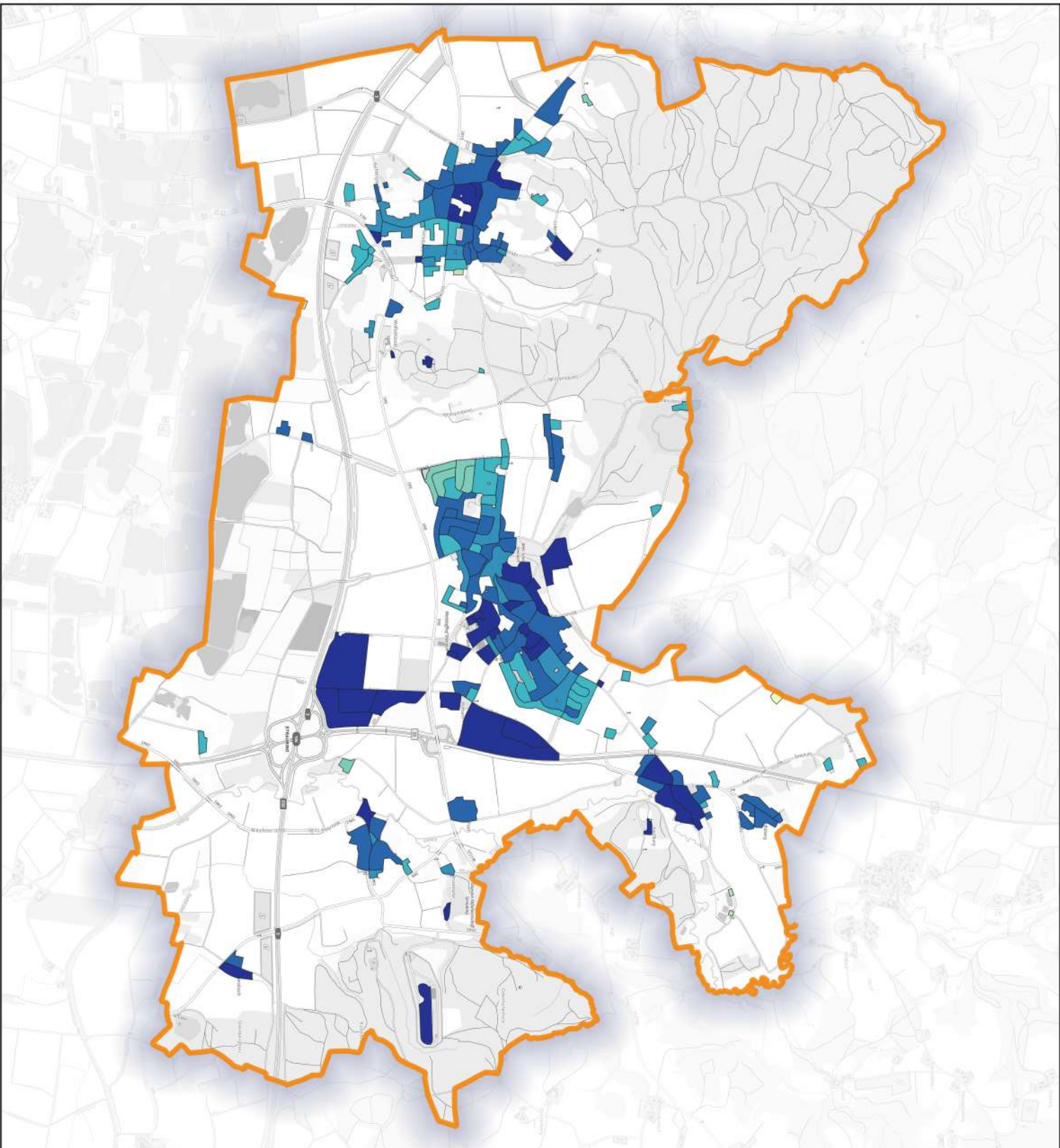
Projekt: Kommunale Wärmeplanung Steinhach

Infotext zur Karte:

Gasnetz

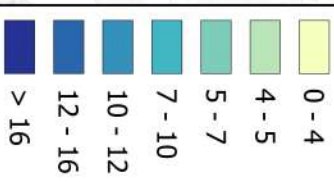
Karte erstellt am:
04.02.2026

Maßstab:
k.A.



Legende

Heizlast (kW)



Kartenersteller:
Energieagentur Regensburg
Rudolf-Vogt-Strabe 18
93053 Regensburg



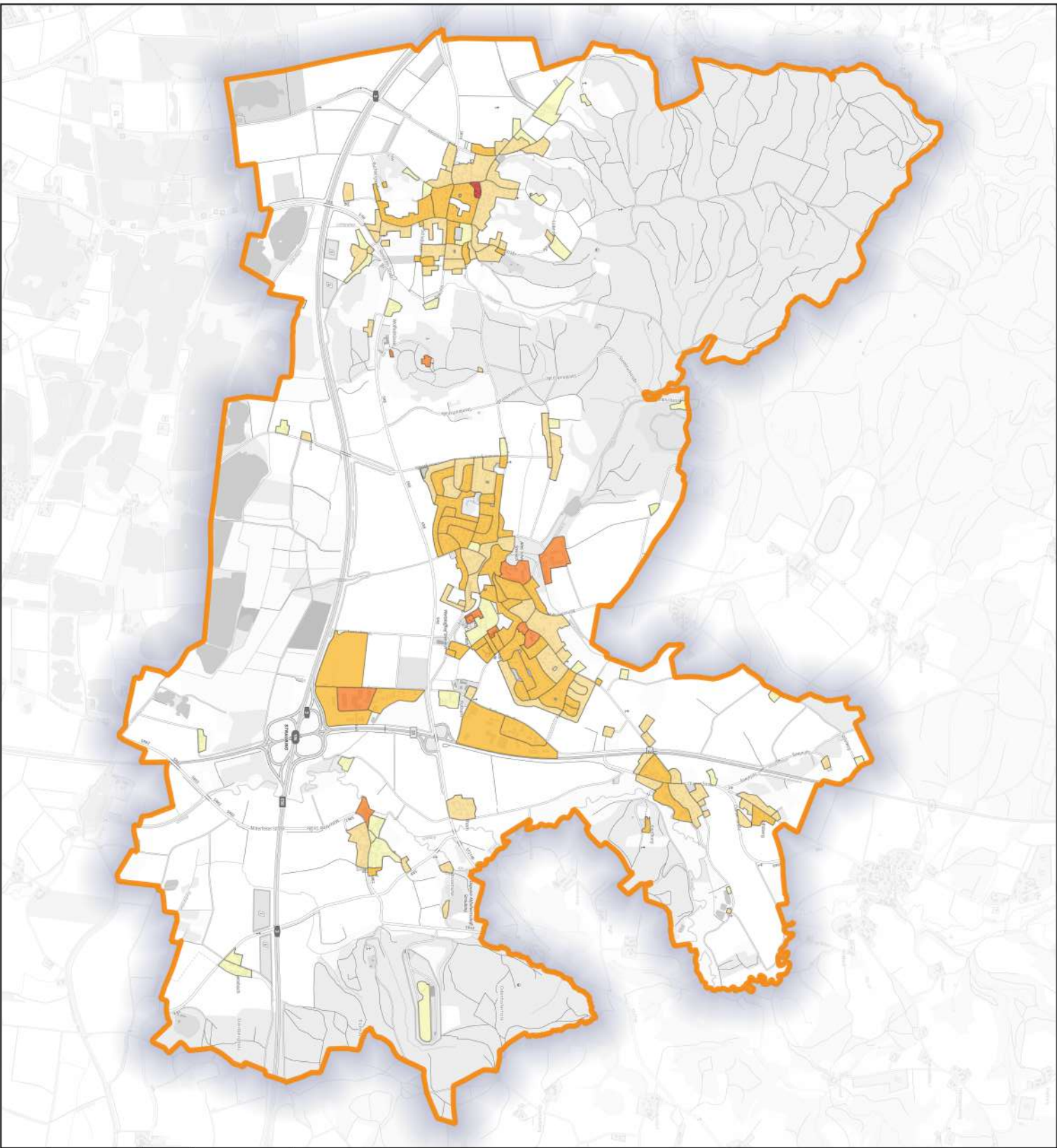
Projekt: Kommunale Wärmepanung Steinhach

Infotext zur Karte:

Durchschnittliche Heizlast - Baublockbezogen

Karte erstellt am:
14.01.2026

Maßstab:
1 : 35.000



Legende

Wärmedichte (MWh/ha)

- <= 70
- 71 - 175
- 176 - 415
- 416 - 1.050
- > 1.050

Kartenersteller:
Energieagentur Regensburg
Rudolf-Vogt-Strabe 18
93053 Regensburg

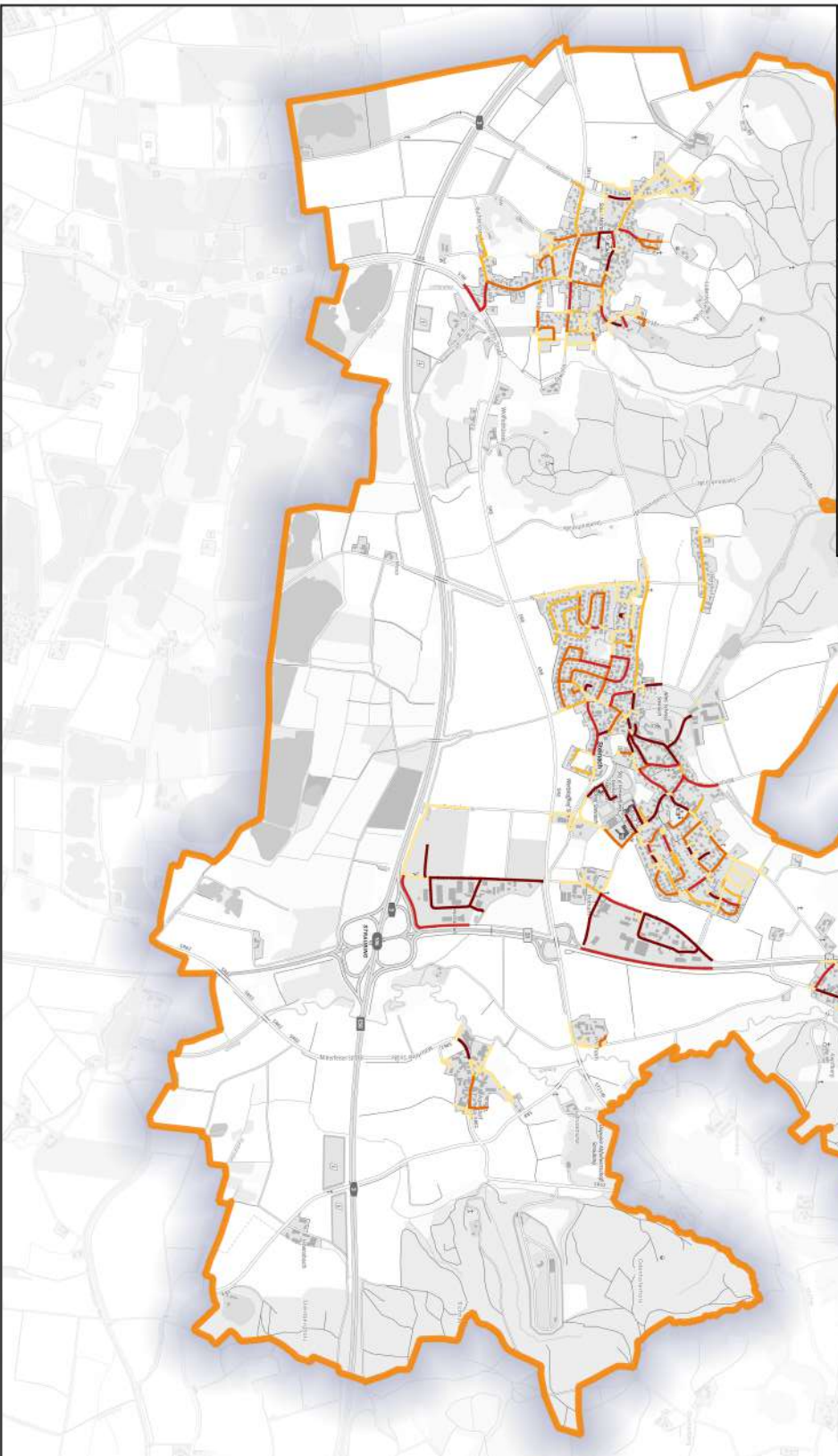
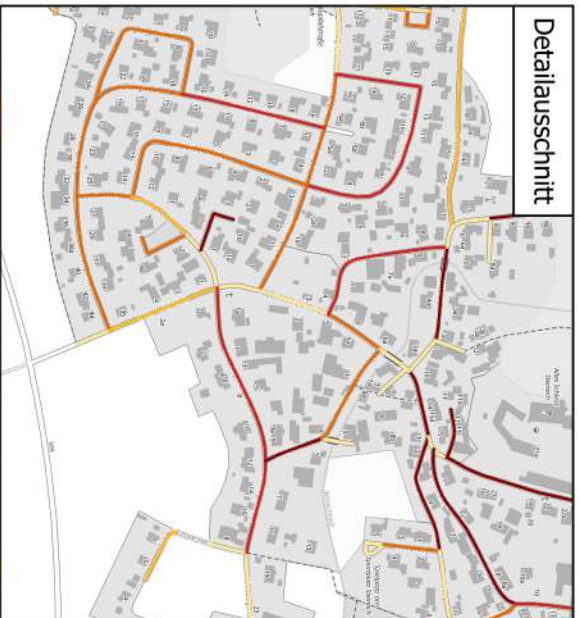


Projekt: Kommunale Wärmeplanung Steinhach

Infotext zur Karte:

Wärmeverbrauchsichte - Baublockbezogen

Karte erstellt am: 14.01.2026
Maßstab: 1 : 35.000



Legende

Wärmelinien-dichte (kWh/m)

- < 700
- 700 - 1000
- 1000 - 1500
- 1500 - 2000
- > 2000

Kartenersteller:
Energieagentur Regensburg
Rudolf-Vogt-Strabe 18
93053 Regensburg



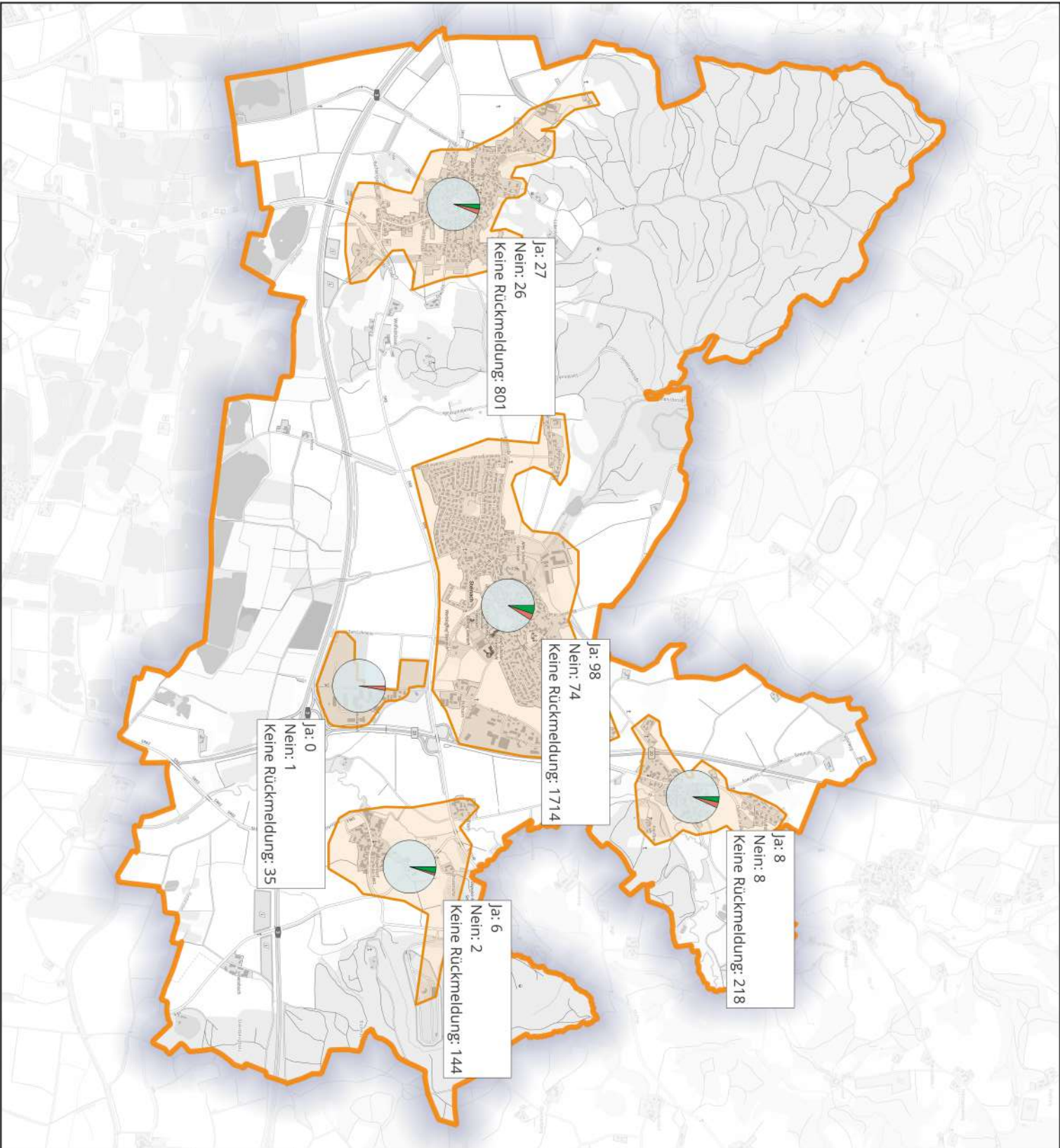
Projekt: Kommunale Wärmeplanung Steinhach

Infotext zur Karte:

Wärmelinien-dichte - Straßenabschnittsbezogen

Karte erstellt am:
04.02.2026

Maßstab:
1 : 35.000



Legende

Anschlussinteresse

Gebiete

Ja

Nein

Keine Rückmeldung

Kartenersteller: Energieagentur Regensburg

Rudolf-Vogt-Straße 18
93053 Regensburg



Projekt: Kommunale Wärmeplanung Steinach

Infotext zur Karte:

Anschlussinteresse - Gebietsbezogen
Quelle: Bürgerfragebögen

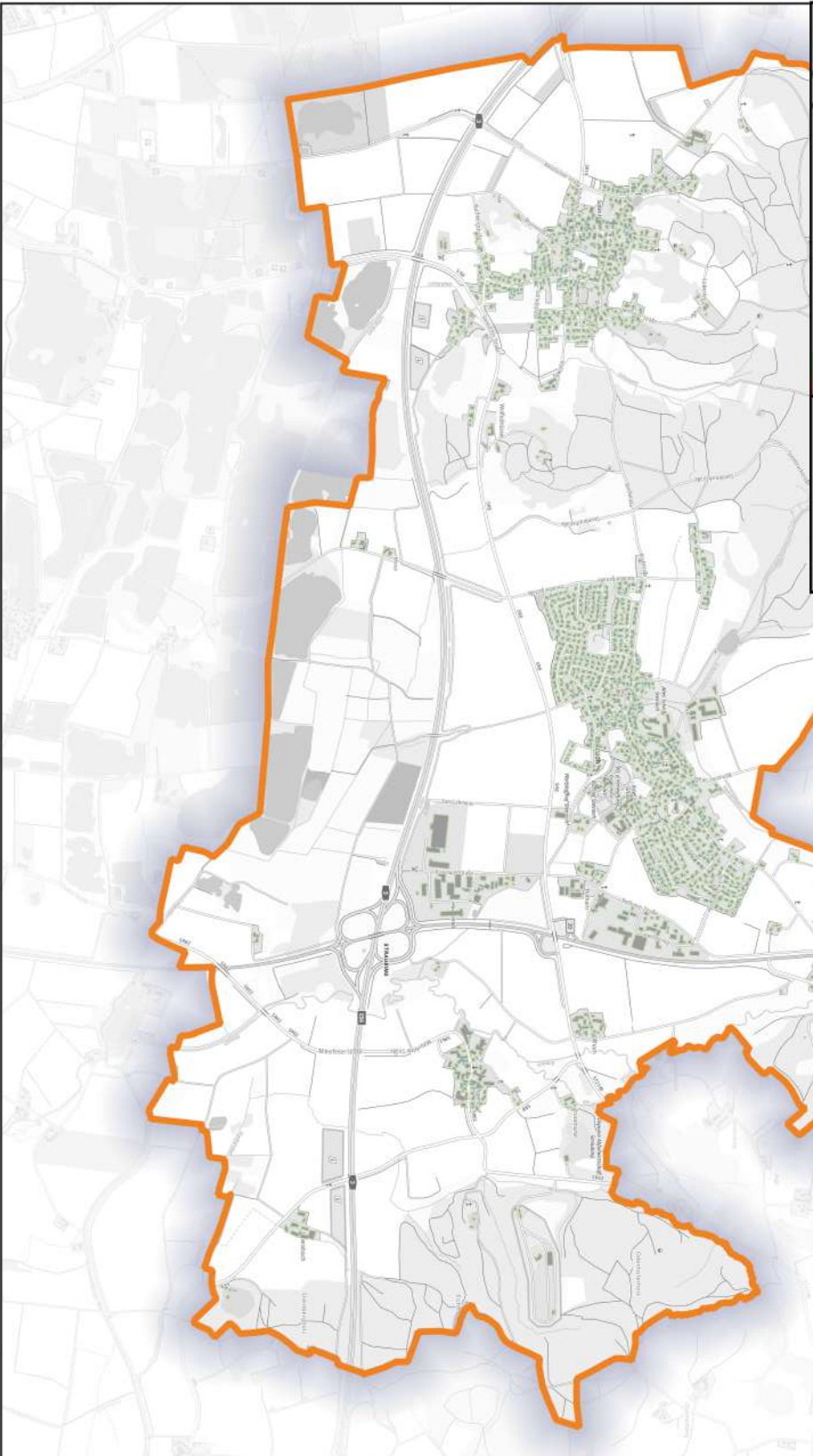
Karte erstellt am:
04.02.2026

Maßstab:
1 : 35.000

Detailausschnitt

Maßstab: 1 : 1000

Maßstab: 1 : 1000



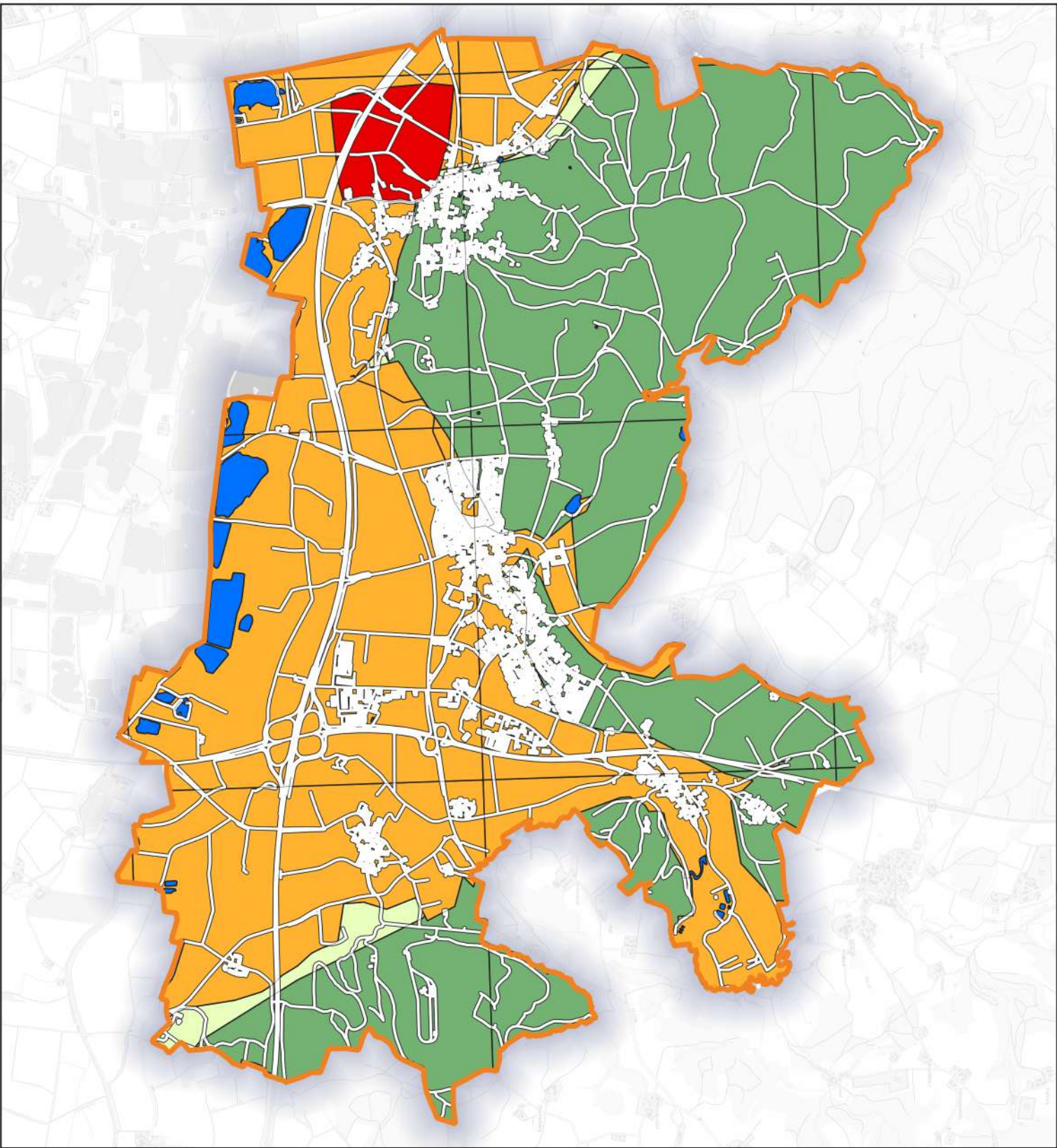
Nutzungsmöglichkeiten

Ausschlussflächen



REGENSBURG
energieagentur

Maßstab:
1 : 35.000



Legende

Nutzungsmöglichkeiten

- möglich
- nicht möglich
(hydrogeologisch und geologisch
oder wasserwirtschaftlich kritisch)
- nicht möglich (Wasserschutzgebiet)
- nicht möglich (Gewässer)
- Bebauung

Energieagentur Regensburg
Rudolf-Vogt-Strabe 18
93053 Regensburg



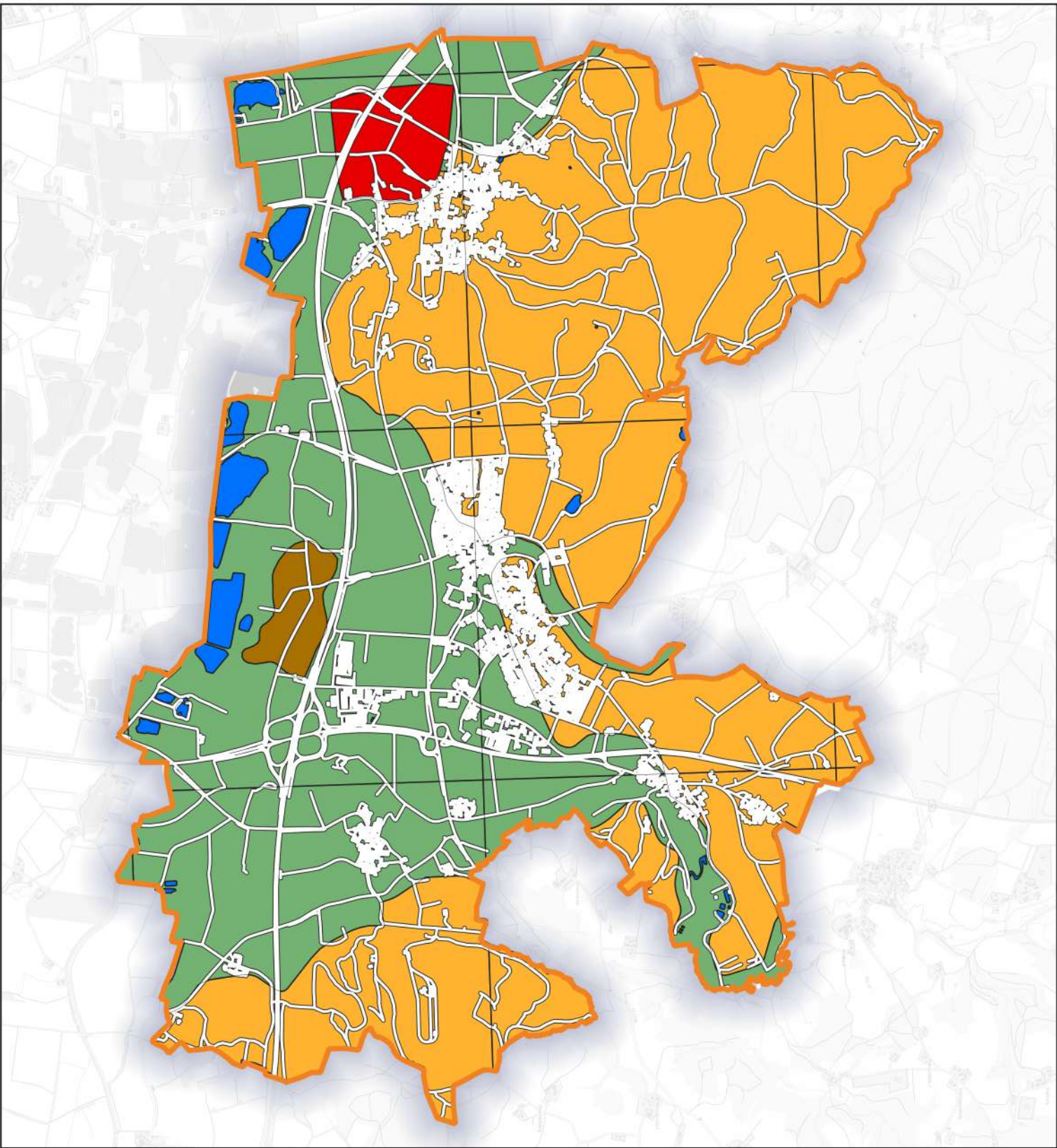
Projekt: Kommunale Wärmeplanung Steinhach

Infotext zur Karte:

Nutzungsmöglichkeiten - Erdwärmesonden

Karte erstellt am: 12.11.2025

Maßstab: 1 : 35.000



Legende

Nutzungsmöglichkeiten

- möglich
- nicht möglich (Moorgebiet)
- nicht möglich (hydrogeologisch und geologisch oder wasserwirtschaftlich kritisch)
- nicht möglich (Wasserschutzgebiet)
- nicht möglich (Gewässer)
- Bebauung

Energieagentur Regensburg
 Rudolf-Vogt-Strabe 18
 93053 Regensburg

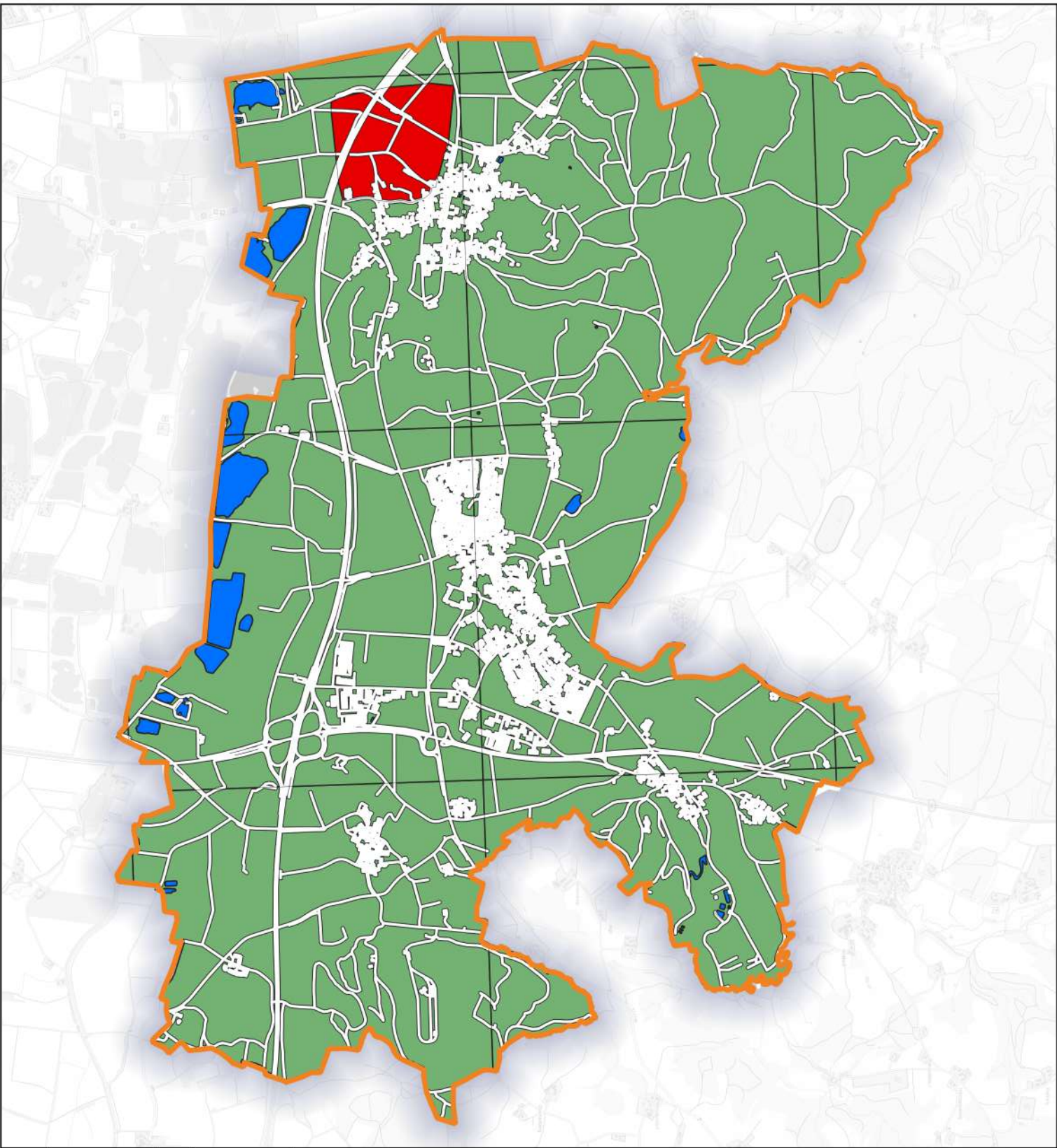


Projekt: Kommunale Wärmeplanung Steinhach

Infotext zur Karte:

Nutzungsmöglichkeiten - Grundwasserwärmepumpen

Karte erstellt am: 12.11.2025	Maßstab: 1 : 35.000
----------------------------------	------------------------



Legende

Nutzungsmöglichkeiten

- möglich
- nicht möglich (Wasserschutzgebiet)
- nicht möglich (Gewässer)
- Bebauung

Energieagentur Regensburg
Rudolf-Vogt-Strabe 18
93053 Regensburg



Projekt: Kommunale Wärmeplanung Steinach

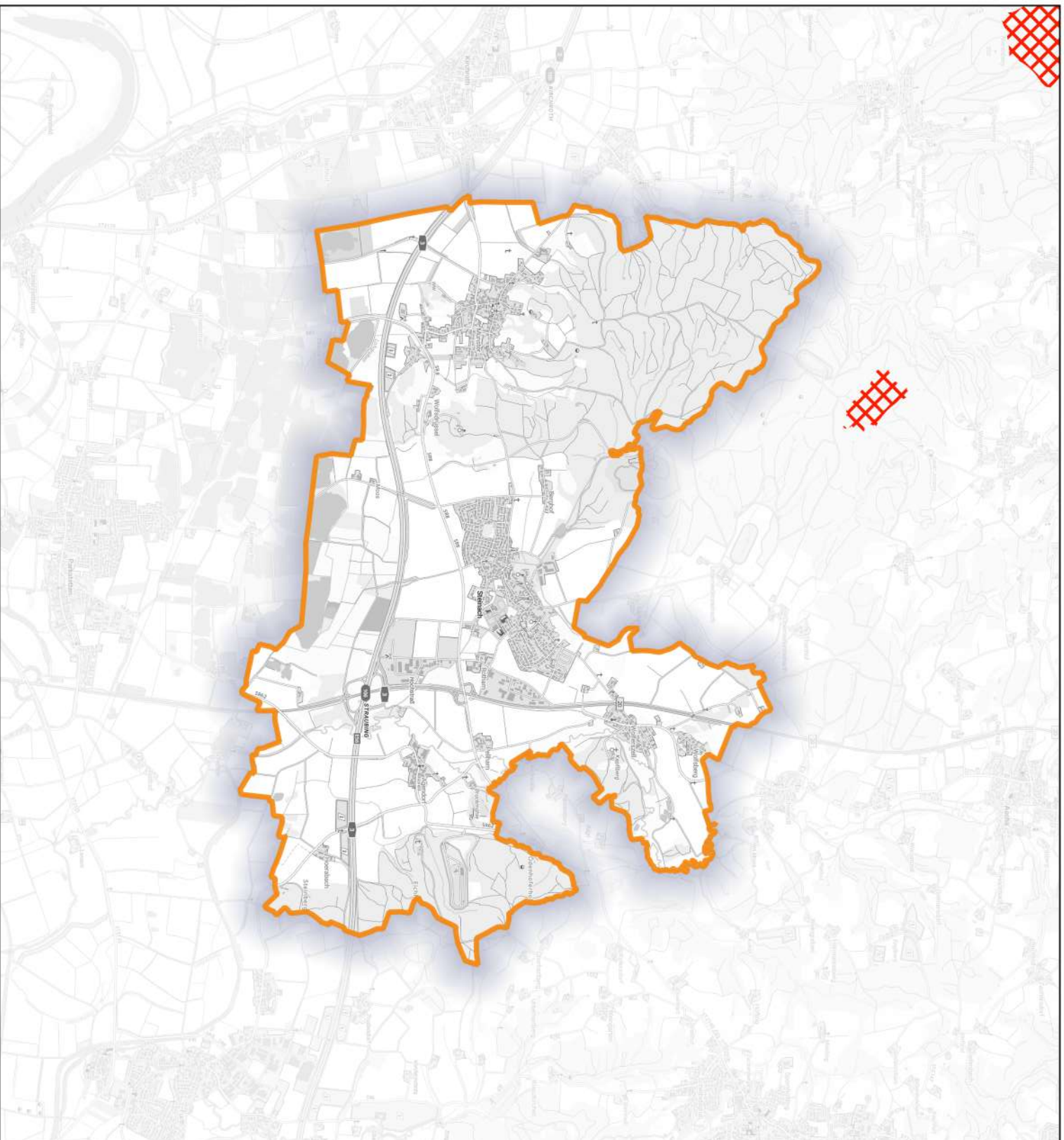
Infotext zur Karte:

Nutzungsmöglichkeiten - Erdwärmekollektoren

Karte erstellt am: 12.11.2025	Maßstab: 1 : 35.000
----------------------------------	------------------------

Legende

 Vorrangflächen Windenergie



Kartenersteller:
Energieagentur Regensburg
Rudolf-Vogt-Strabe 18
93053 Regensburg



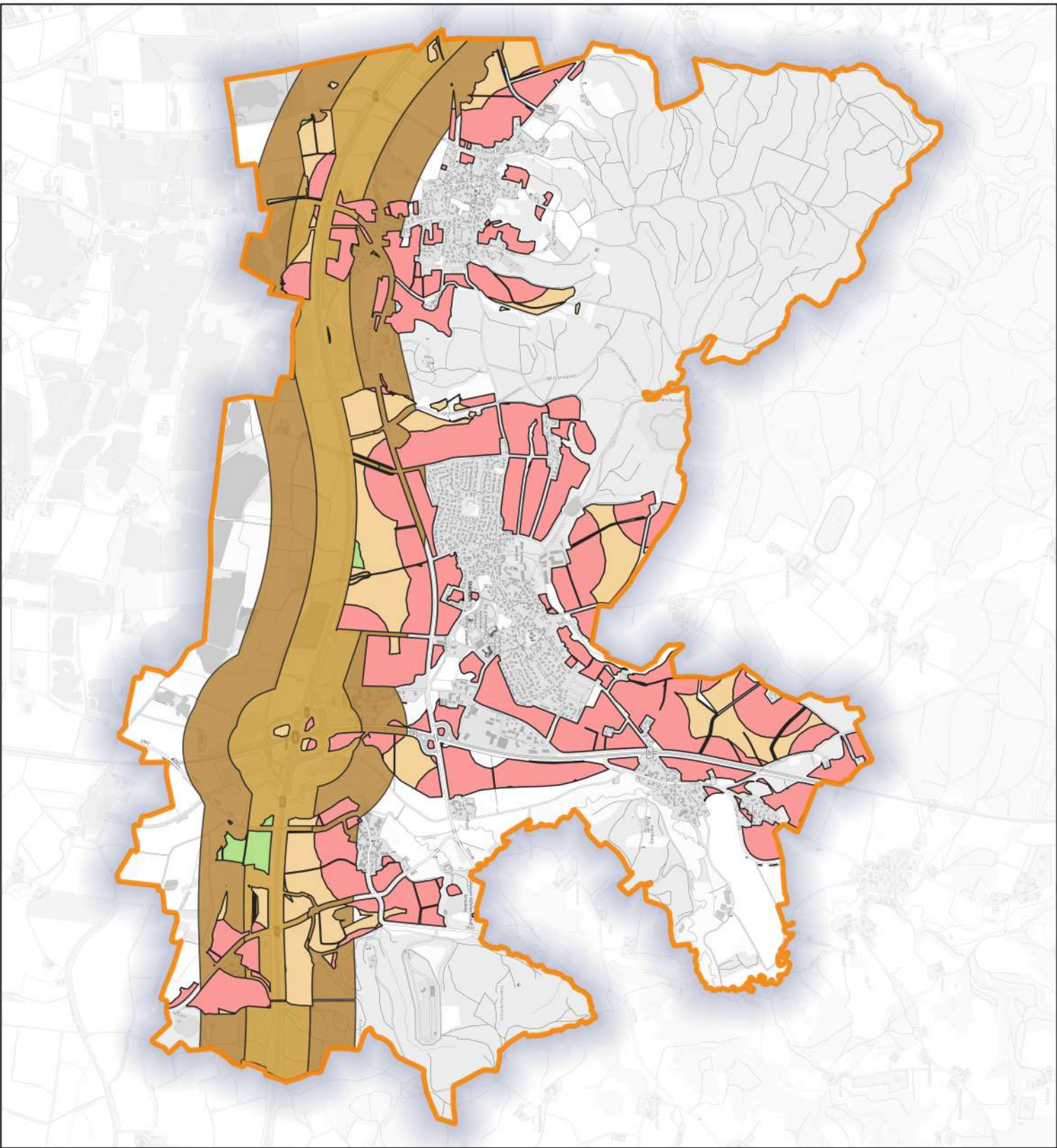
Projekt: Kommunale Wärmeplanung Steinach

Infotext zur Karte:

Vorrangflächen für Windenergie laut dem Regionalen
Planungsverband Donau-Wald

Karte erstellt am:
29.01.2026

Maßstab:
1 : 50.000



Legende

Freiflächen PV | Siedlungsabstand

- < 250 m
- 250 - 500 m
- 500 - 1000 m
- > 1000 m

Autobahn und Schiene

- 200 m Randstreifen Privilegierung
- 500 m Randstreifen Kulisse (EEG)

Kartenersteller:
Energieagentur Regensburg
Rudolf-Vogt-Strabe 18
93053 Regensburg

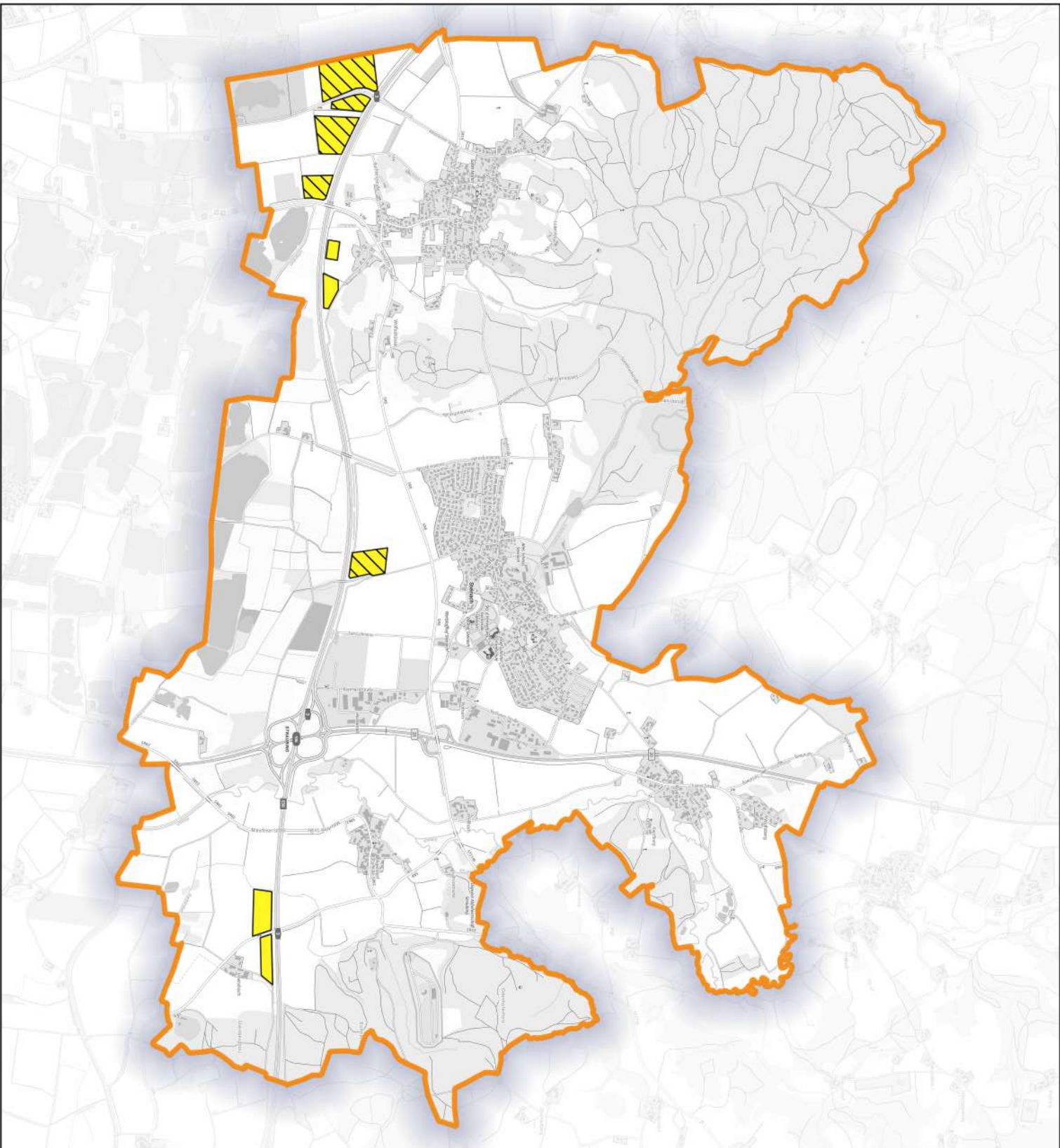


Projekt: Kommunale Wärmeplanung Steinach

Infotext zur Karte:

Potenzialflächen Freiflächen - PV

Karte erstellt am: 16.02.2026
Maßstab: 1 : 35.000



Legende

Freiflächen - Photovoltaik

-  Bestand
-  Planung

Kartenersteller:
Energieagentur Regensburg
Rudolf-Vogt-Strabe 18
93053 Regensburg



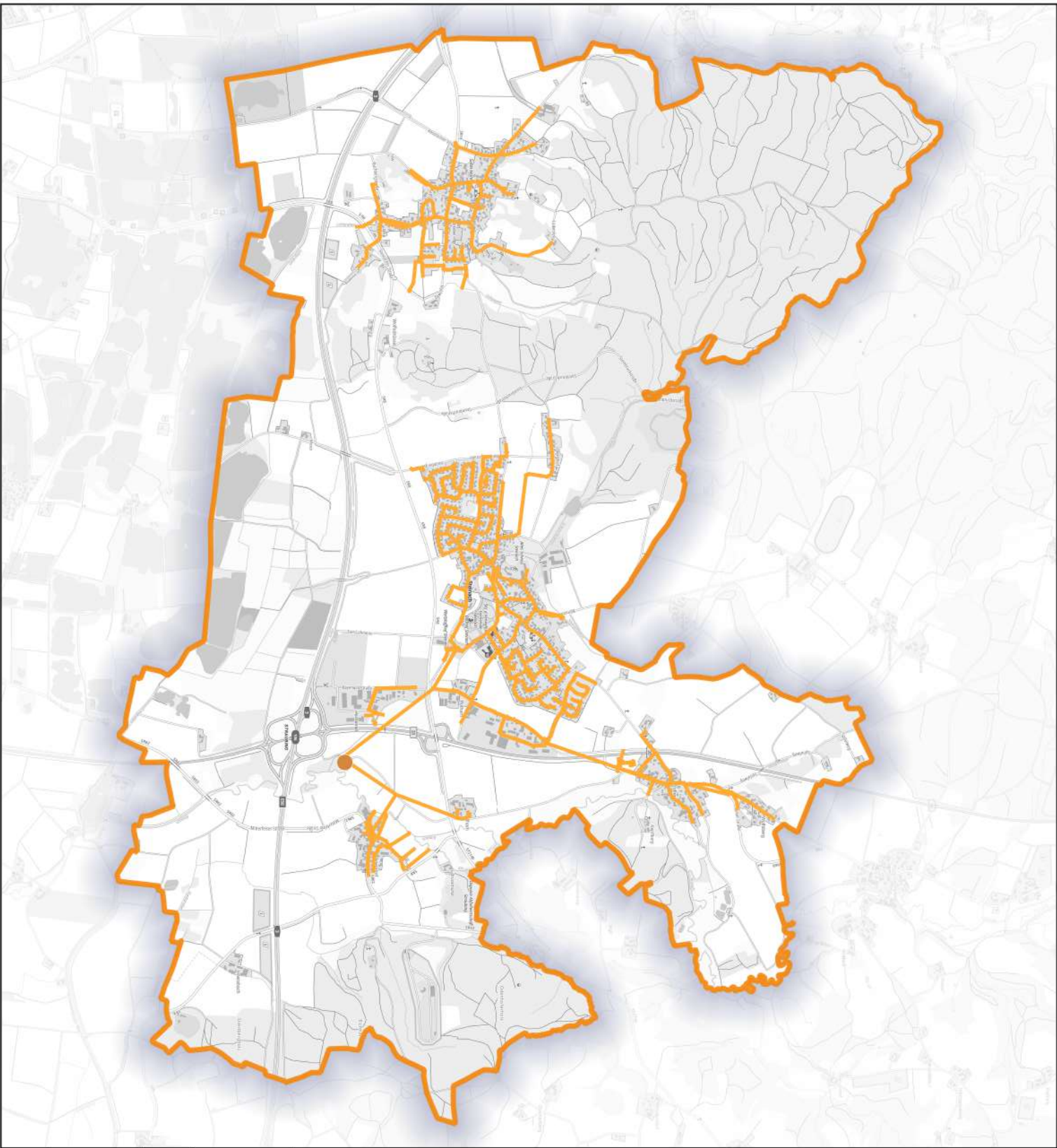
Projekt: Kommunale Wärmeplanung Steinhach

Infotext zur Karte:

Bestand und Planung Freiflächen - PV

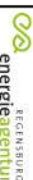
Karte erstellt am:
05.02.2026

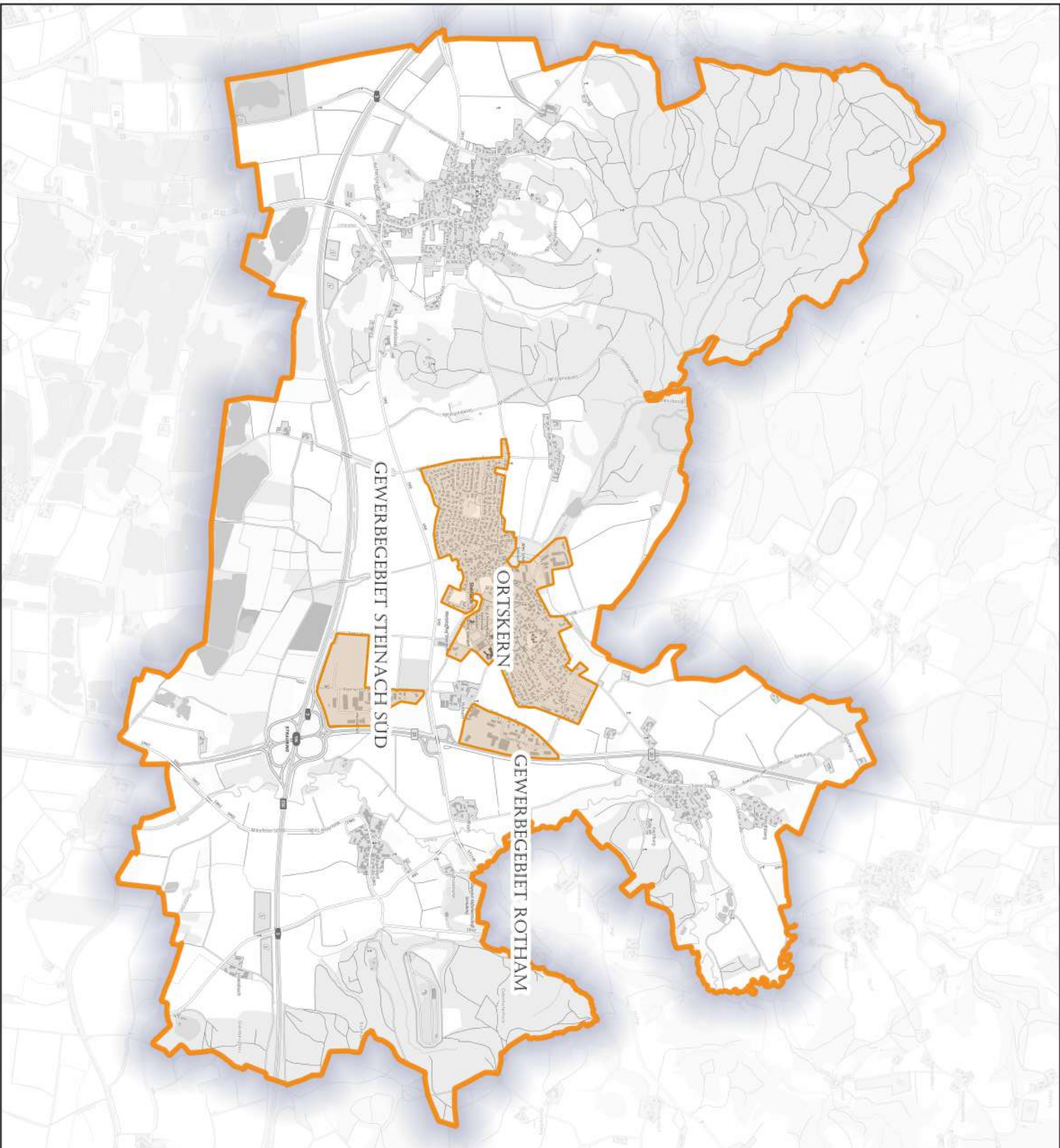
Maßstab:
1 : 35.000



Legende

-  Kanalnetz
-  Kläranlage

Kartenersteller: Energieagentur Regensburg Rudolf-Vogt-Strabe 18 93053 Regensburg			
Projekt: Kommunale Wärmeplanung Steinhach			
Infotext zur Karte: Abwassernetz			
Karte erstellt am: 04.02.2026	Maßstab: k.A.		



Legende

 Fokusgebiet

Kartenersteller:
Energieagentur Regensburg
Rudolf-Vogt-Strabe 18
93053 Regensburg

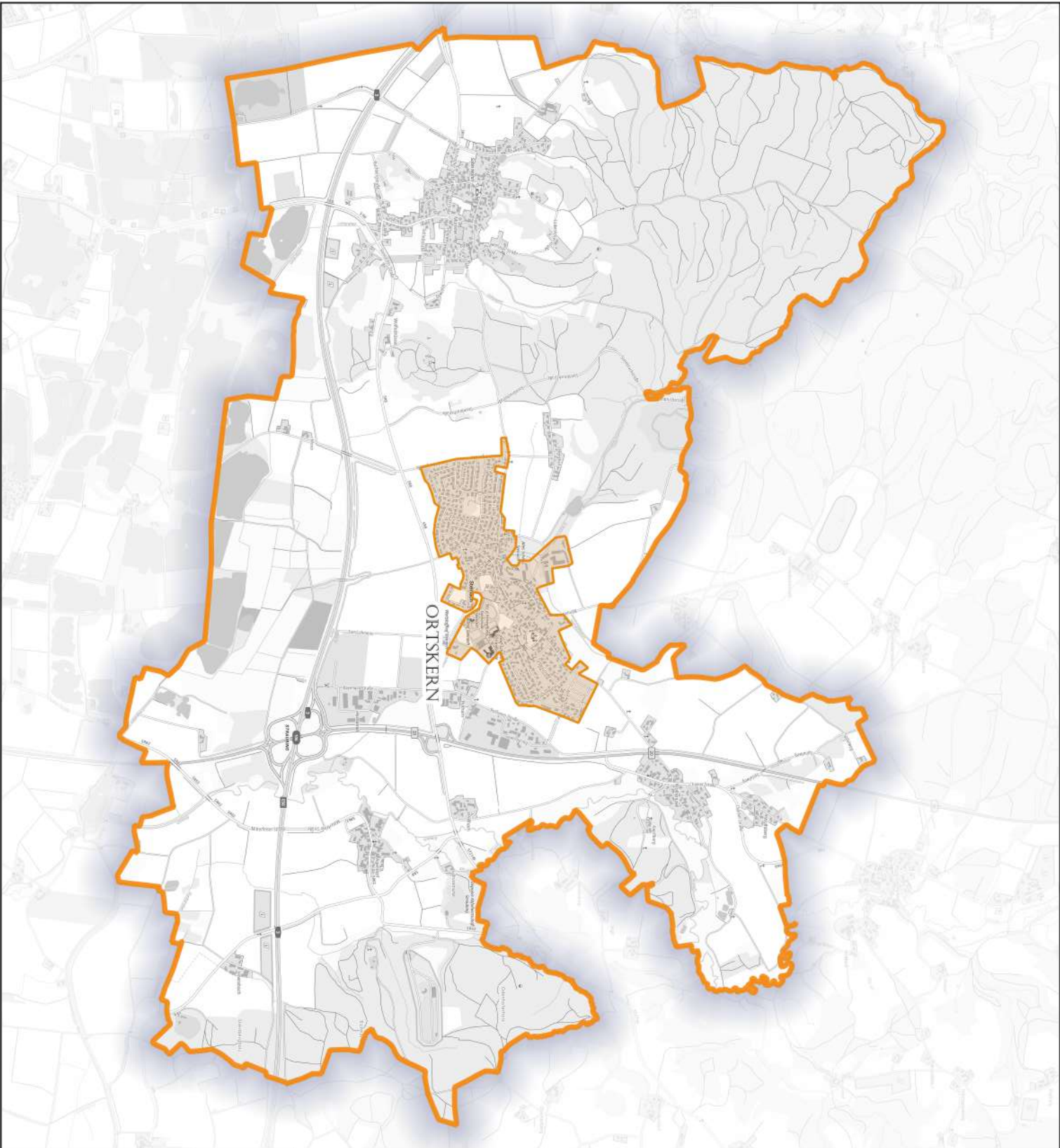


Projekt: Kommunale Wärmeplanung Steinach

Infotext zur Karte:

Übersicht Fokusgebiete

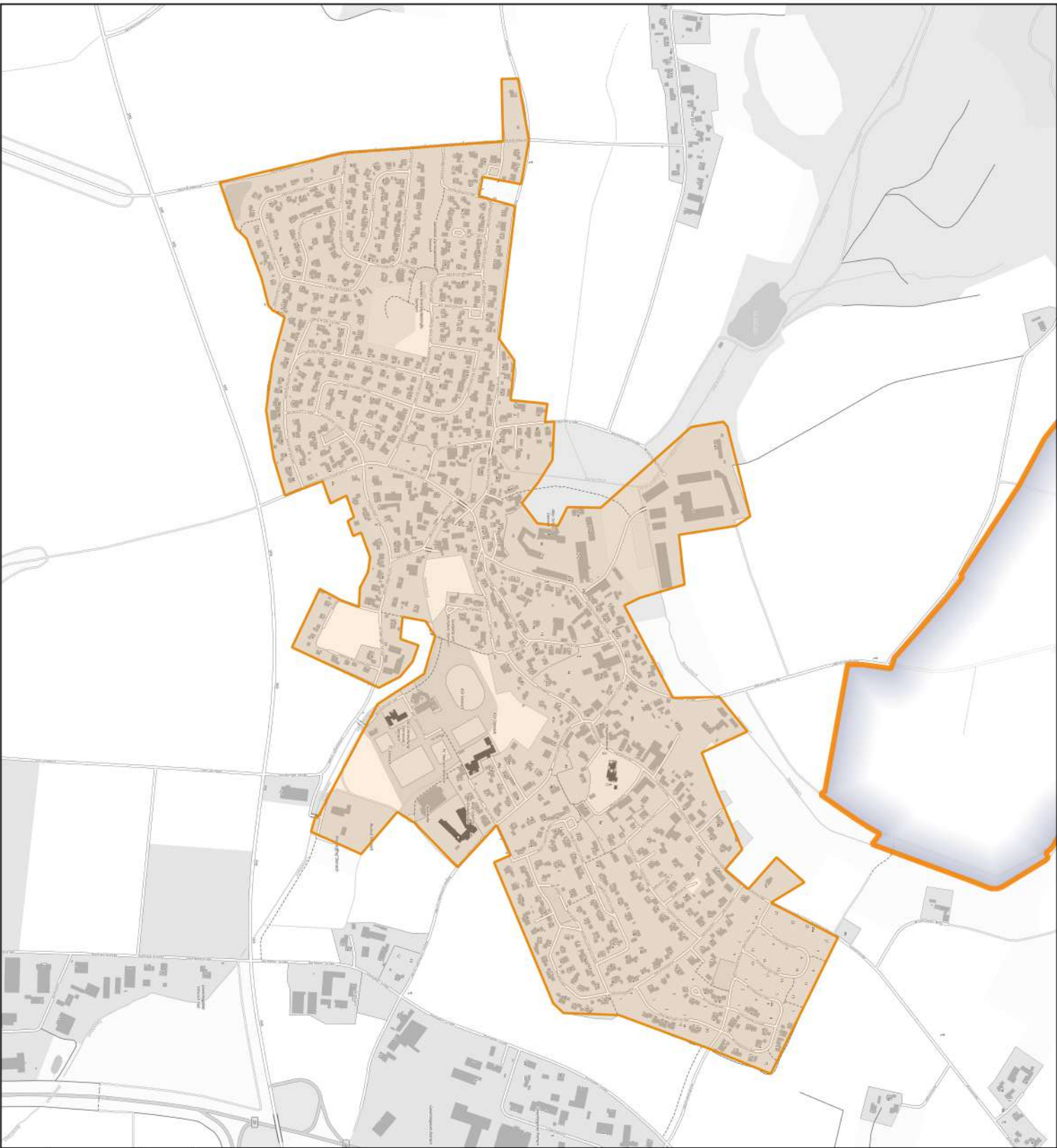
Karte erstellt am: 02.02.2026	Maßstab: 1 : 35.000
----------------------------------	------------------------



Legende

 Fokusgebiet

Kartenersteller: Energieagentur Regensburg Rudolf-Vogt-Strabe 18 93053 Regensburg		
Projekt: Kommunale Wärmeplanung Steinach		
Infotext zur Karte:		
Fokusgebiet Ortskern - Übersicht		
Karte erstellt am: 05.02.2026	Maßstab: 1 : 35.000	



Legende

 Fokusgebiet

Kartenersteller:
Energieagentur Regensburg
Rudolf-Vogt-Strabe 18
93053 Regensburg

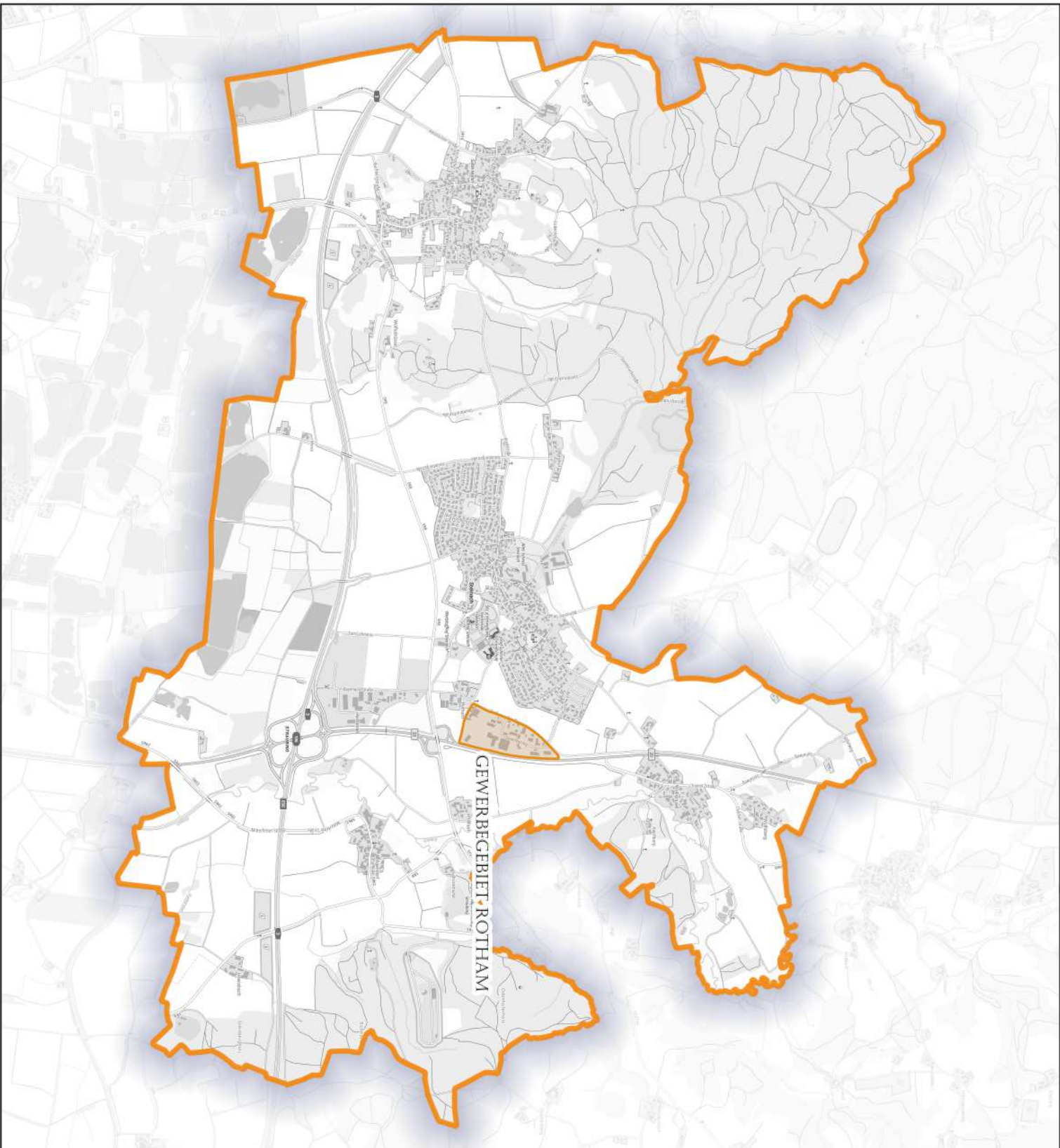


Projekt: Kommunale Wärmepanung Steinach

Infotext zur Karte:

Fokusgebiet Ortskern - Detailsicht

Karte erstellt am: 02.02.2026	Maßstab: 1 : 10.000
----------------------------------	------------------------



Legende

 Fokusgebiet

Kartenersteller:
Energieagentur Regensburg
Rudolf-Vogt-Strabe 18
93053 Regensburg



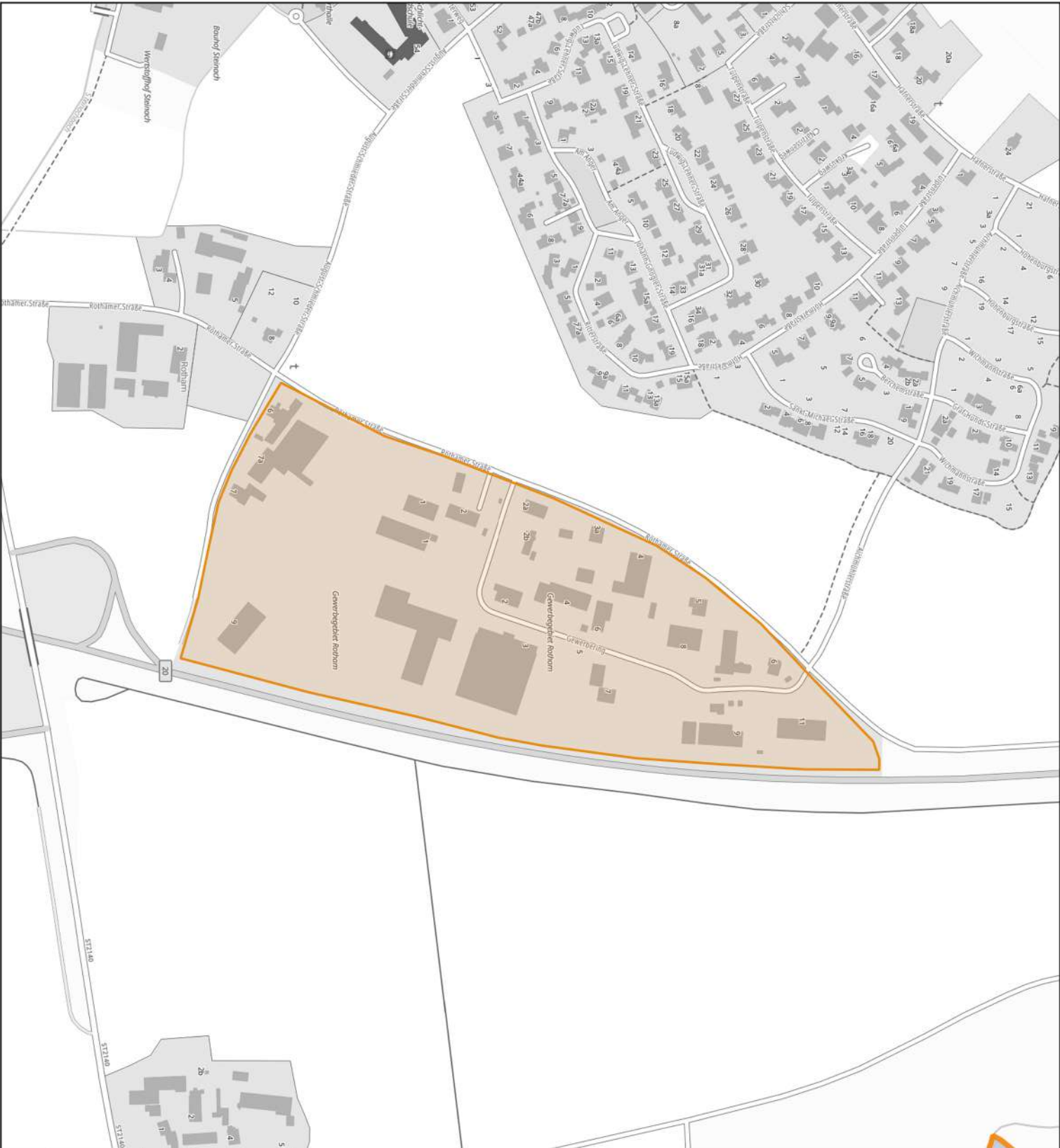
Projekt: Kommunale Wärmeplanung Steinach

Infotext zur Karte:

Fokusgebiet Gewerbegebiet Rotham - Übersicht

Karte erstellt am:
05.02.2026

Maßstab:
1 : 35.000



Legende

 Fokusgebiet

Kartensteller:
Energieagentur Regensburg
Rudolf-Vogt-Straße 18
93053 Regensburg



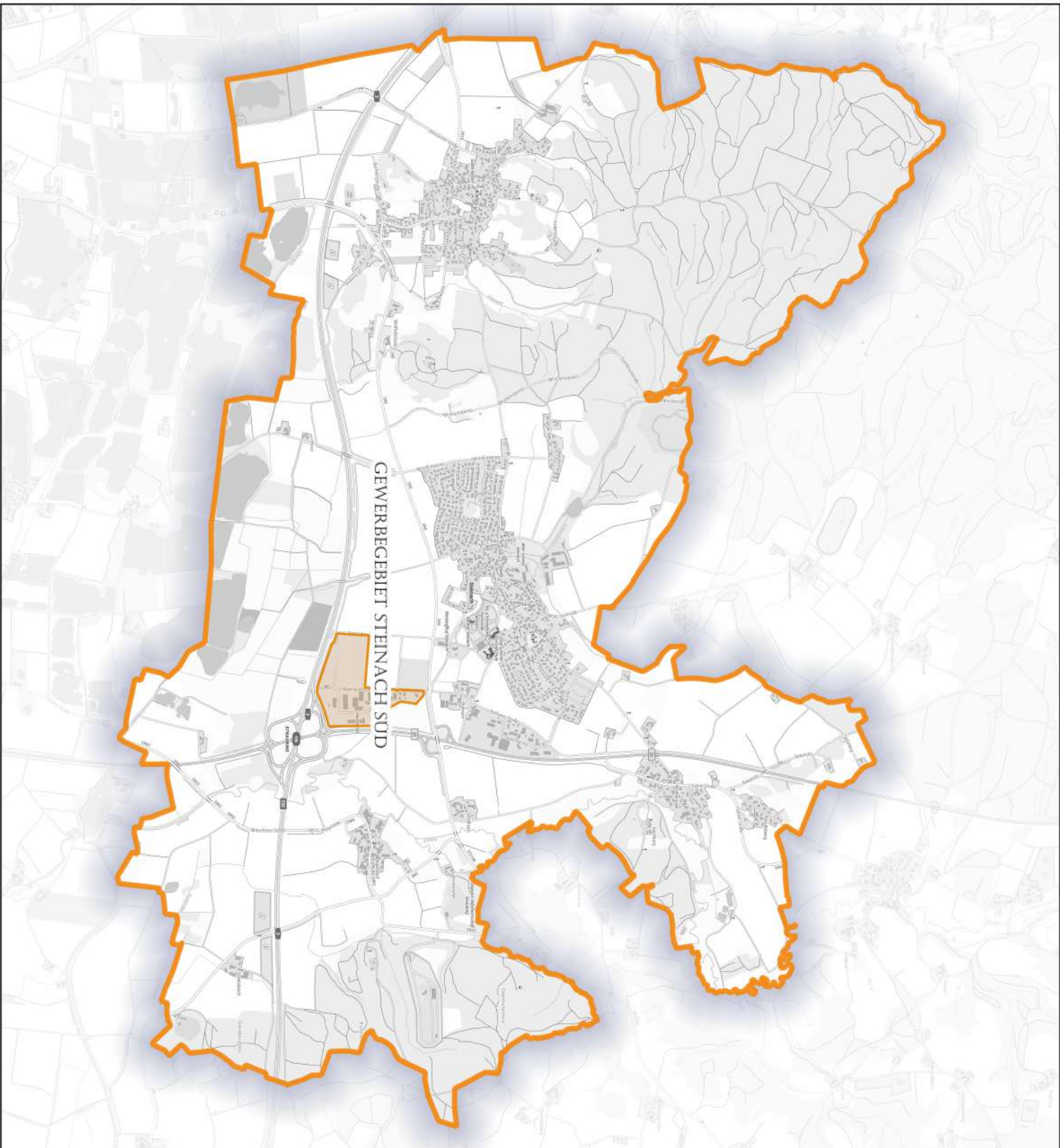
Projekt: Kommunale Wärmeplanung Steinach

Infotext zur Karte:

Fokusgebiet Gewerbegebiet Rotham - Detailsicht

Karte erstellt am:
02.02.2026

Maßstab:
1 : 5.000



Legende

 Fokusgebiet

Kartenersteller:
Energieagentur Regensburg
Rudolf-Vogt-Strabe 18
93053 Regensburg

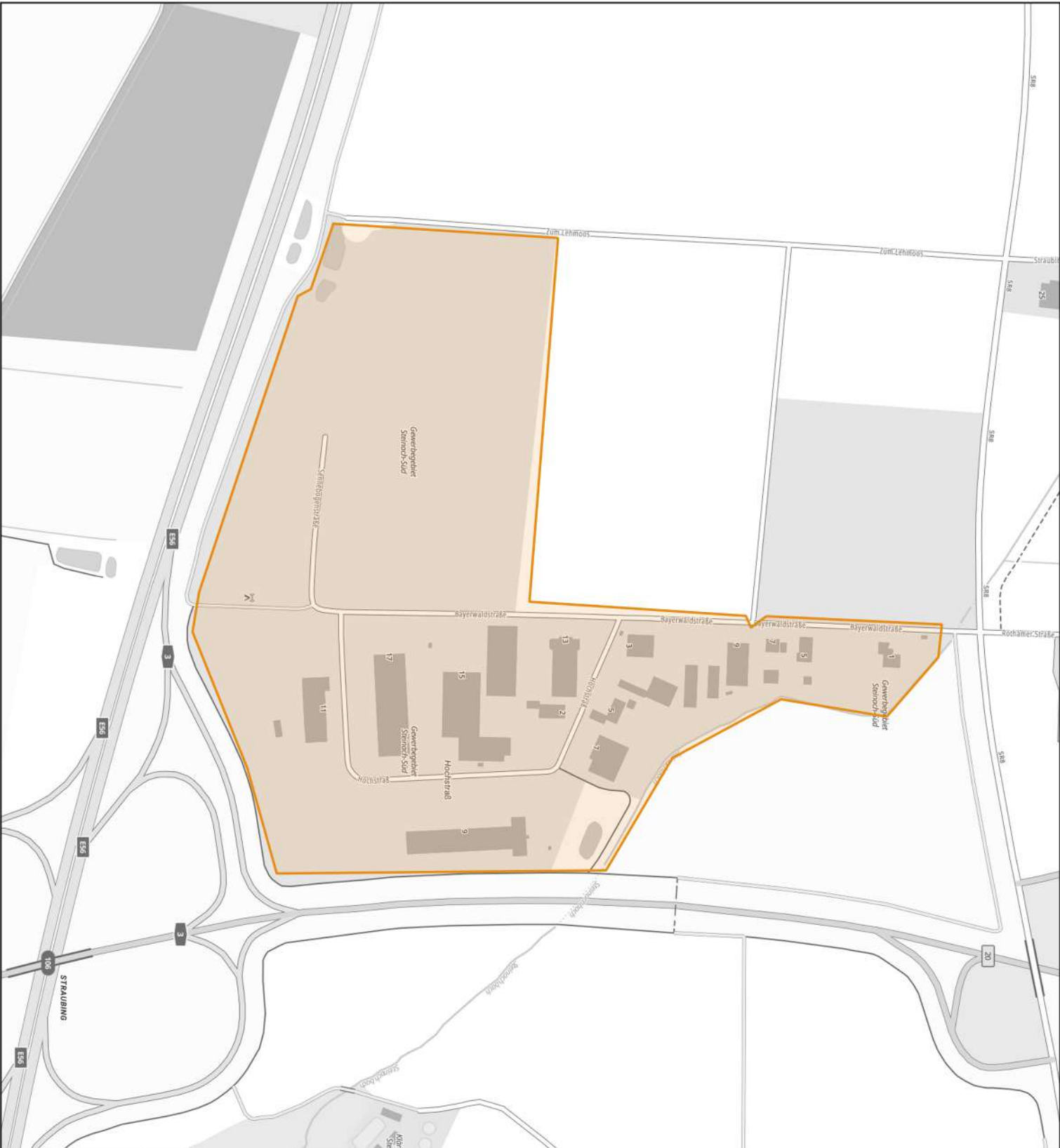


Projekt: Kommunale Wärmeplanung Steinach

Infotext zur Karte:

Fokusgebiet Gewerbegebiet Steinach Süd - Übersicht

Karte erstellt am: 05.02.2026	Maßstab: 1 : 35.000
----------------------------------	------------------------



Legende

 Fokusgebiet

Kartenersteller:
Energieagentur Regensburg
Rudolf-Vogt-Strabe 18
93053 Regensburg



Projekt: Kommunale Wärmeplanung Steinach

Infotext zur Karte:

Fokusgebiet Gewerbegebiet Steinach Süd -
Detailsicht

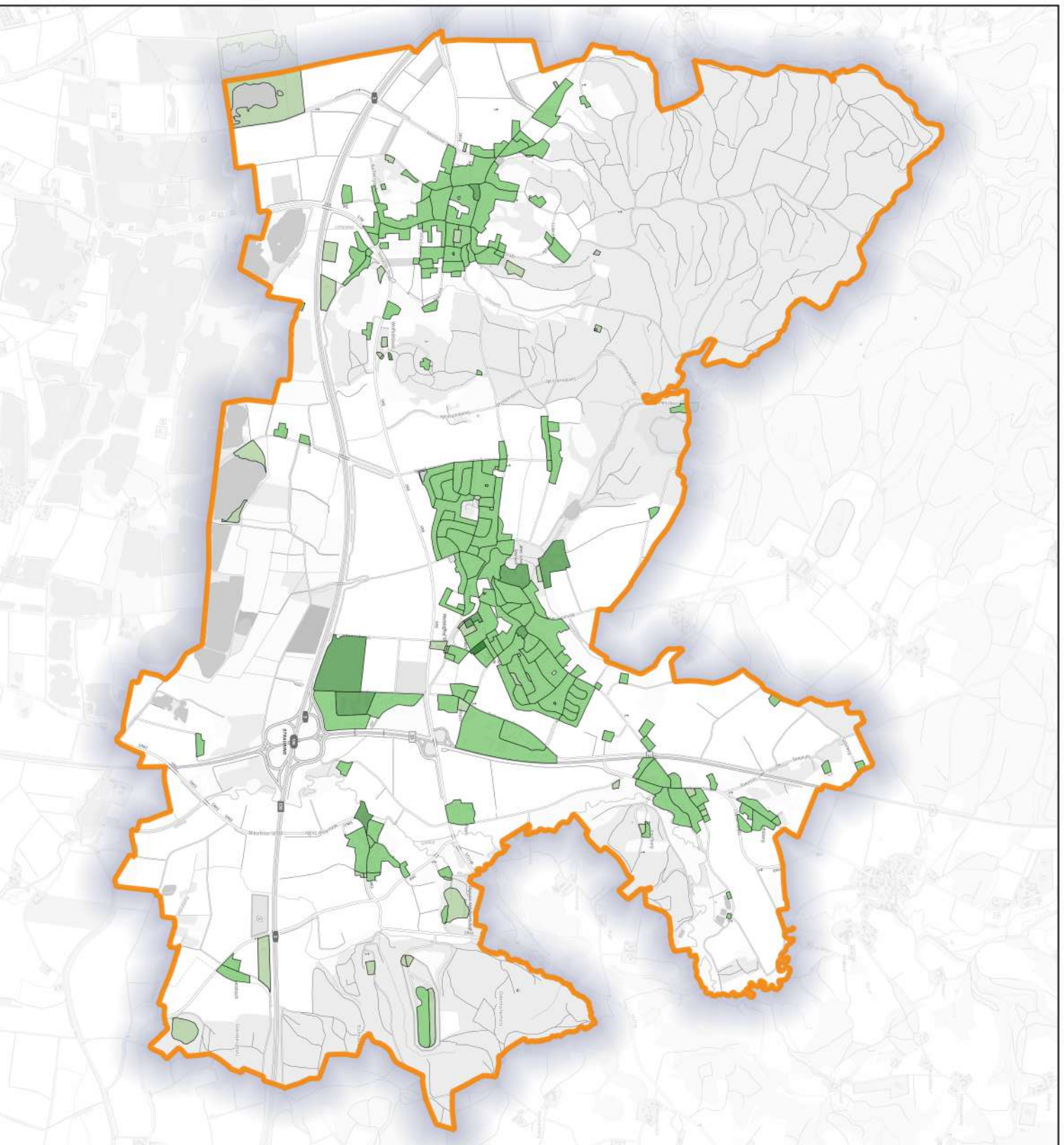
Karte erstellt am:
02.02.2026

Maßstab:
1 : 5.000

Legende

Wärmenetzeignung

-  sehr wahrscheinlich ungeeignet
-  wahrscheinlich ungeeignet
-  wahrscheinlich geeignet
-  sehr wahrscheinlich geeignet



Kartenersteller:
Energieagentur Regensburg
Rudolf-Vogt-Strasse 18
93053 Regensburg



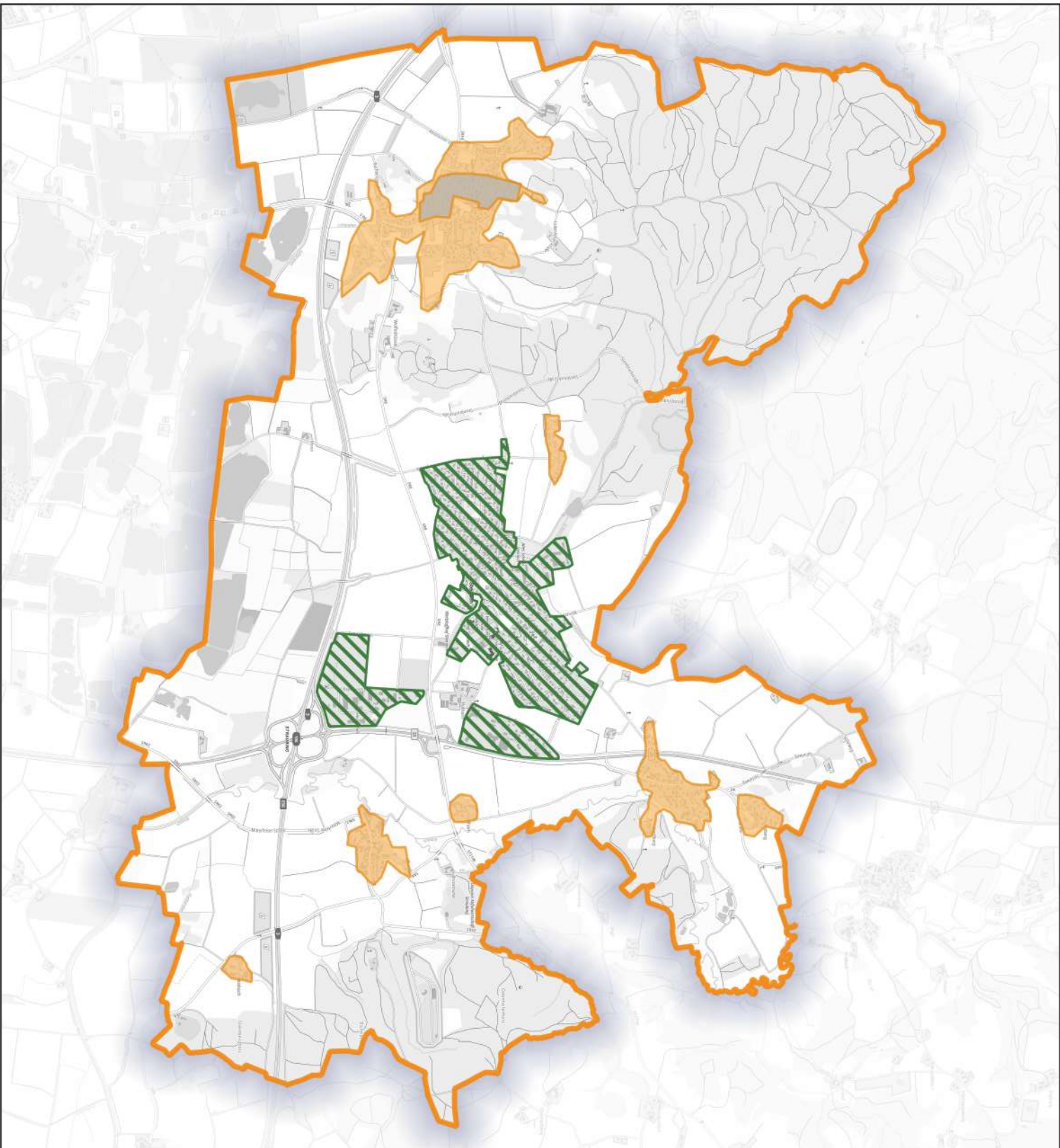
Projekt: Kommunale Wärmeplanung Steinach

Infotext zur Karte:

Bewertung der Wärmenetzeignung

Karte erstellt am:
23.02.2026

Maßstab:
1 : 35.000



Legende

Gebietseinteilung

- Dezentrale Versorgung
- Fokusgebiet
- Prüfgebiet

Kartenersteller:
Energieagentur Regensburg
Rudolf-Vogt-Strabe 18
93053 Regensburg



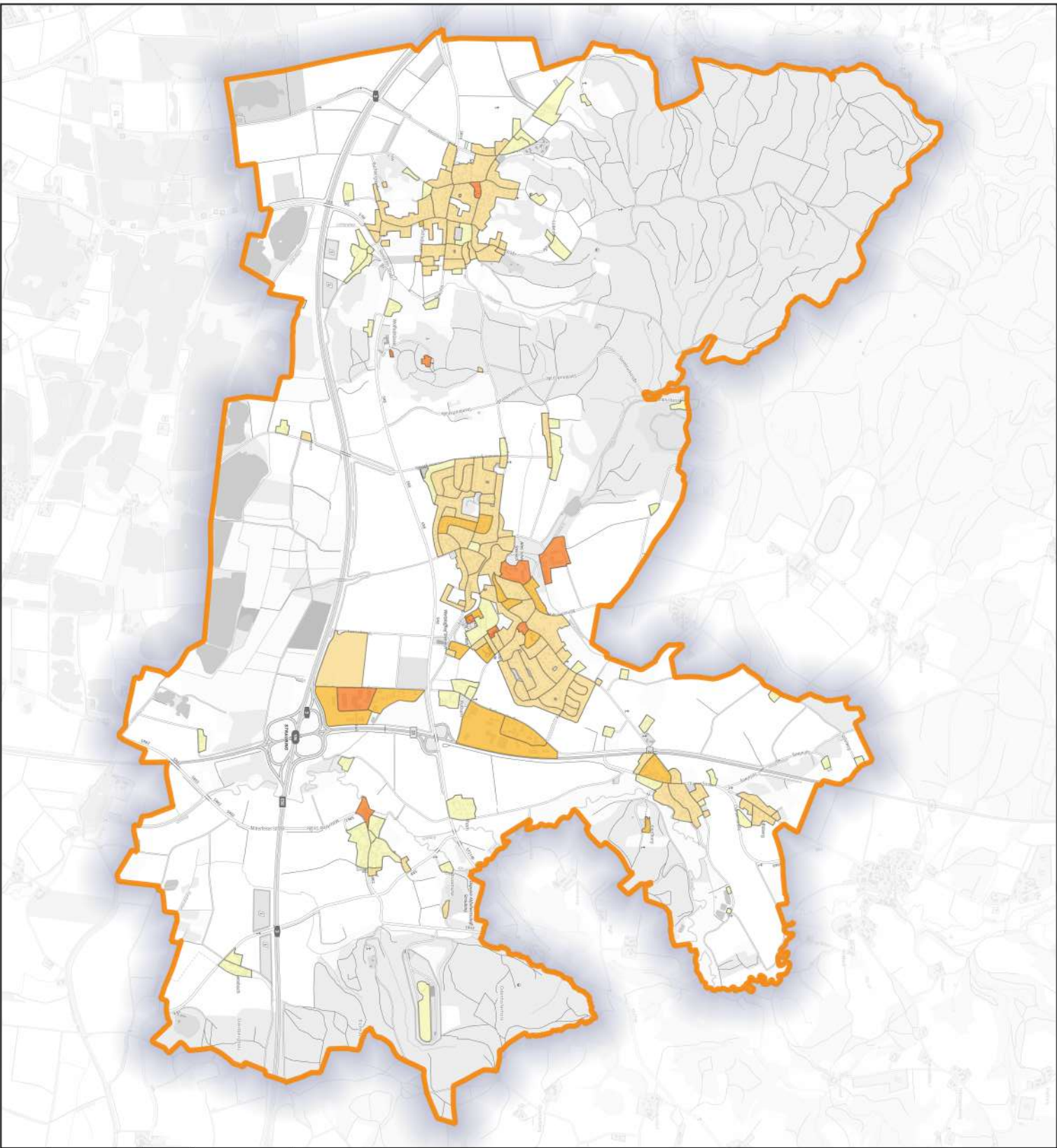
Projekt: Kommunale Wärmeplanung Steinach

Infotext zur Karte:

Gebietseinteilung in voraussichtliche
Wärmeversorgungsgebiete

Karte erstellt am:
05.02.2026

Maßstab:
1 : 35.000

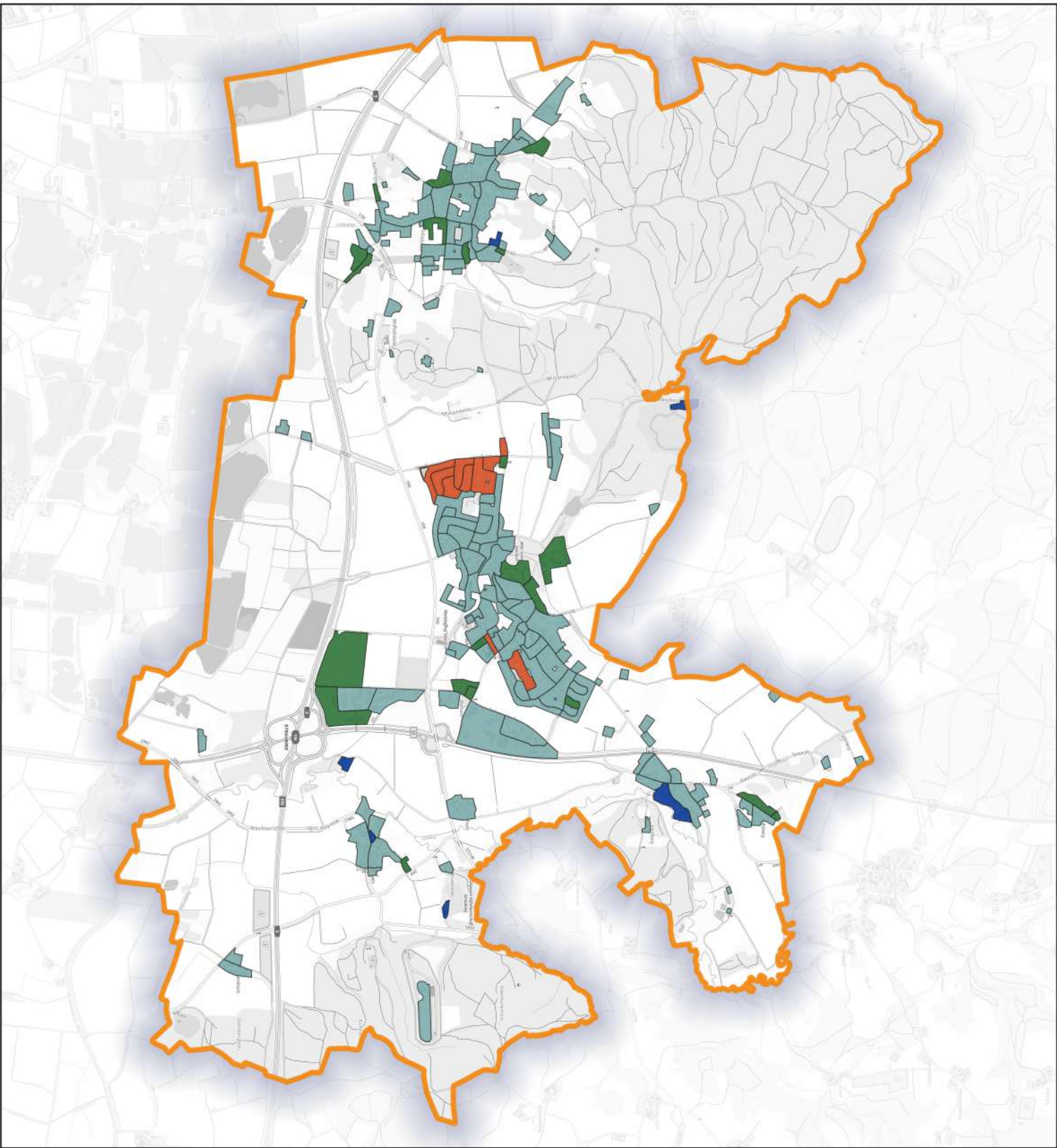


Legende

Wärmedichte (MWh/ha)

- <= 70
- 71 - 175
- 176 - 415
- 416 - 1.050
- > 1.050

Kartenersteller: Energieagentur Regensburg Rudolf-Vogt-Strabe 18 93053 Regensburg	
Projekt: Kommunale Wärmeplanung Steinhach	
Infotext zur Karte: Wärmeverbrauchsichte - Baublockbezogen Szenario "Klimaneutral 2045"	
Karte erstellt am: 02.02.2026	Maßstab: 1 : 35.000



Legende

Energieträger

- Biomasse
- Wärmepumpe
- Fernwärme
- Strom

Kartenersteller:
Energieagentur Regensburg
Rudolf-Vogt-Strabe 18
93053 Regensburg



Projekt: Kommunale Wärmeplanung Steinach

Infotext zur Karte:

Dominierender Energieträger - Baublockbezogen
Szenario "Klimaneutral 2045"

Karte erstellt am: 05.02.2026
Maßstab: 1 : 35.000