

Kommunale Wärmeplanung

11.09.25

Zwischenbericht

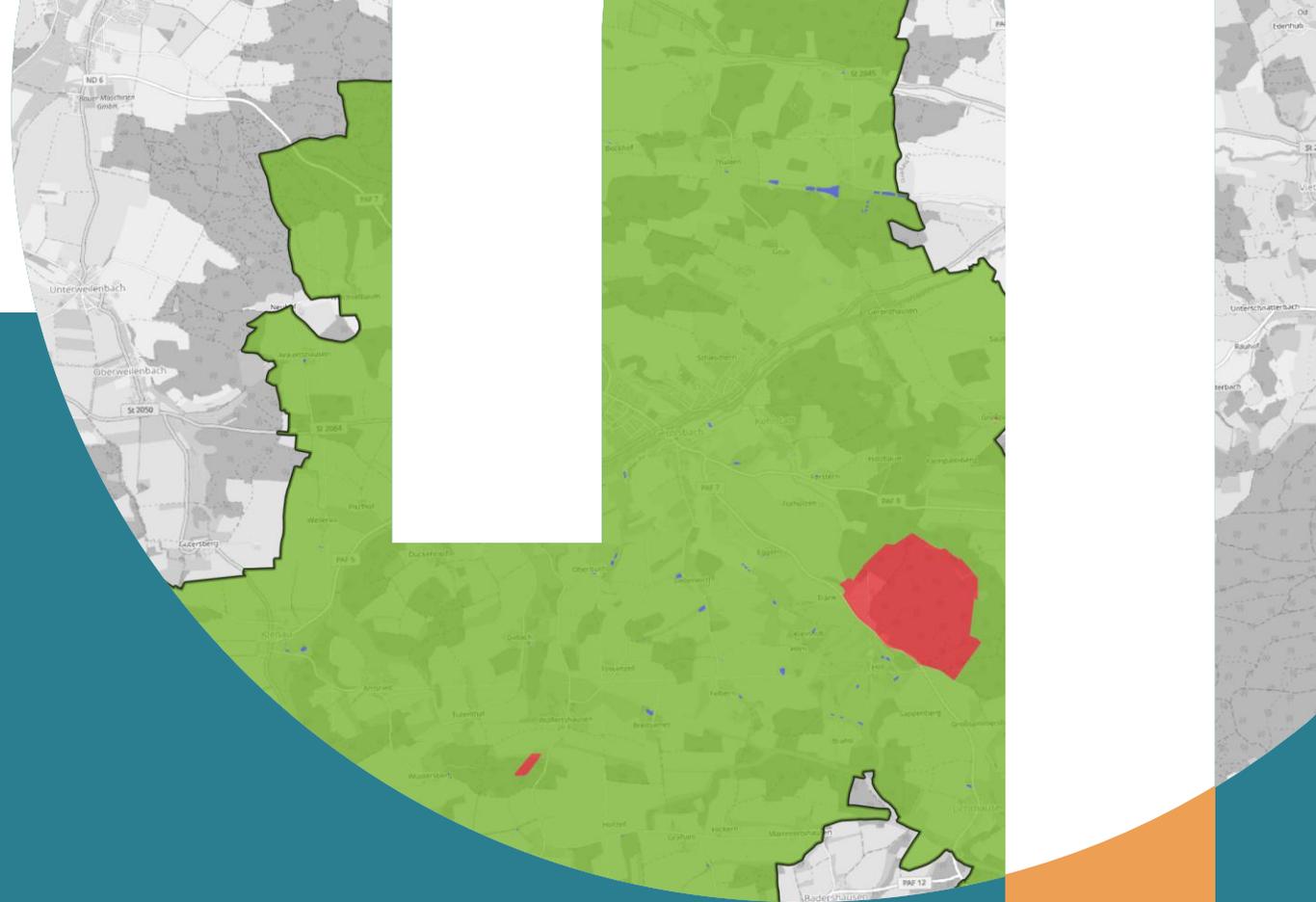
Markt Inchenhofen

Doris Rottler

eta Energieberatung GmbH

Pfaffenhofen a. d. Ilm

Tel: (0 84 41) 49 46-0



Agenda

01 | Bestandsanalyse

Energiebedarfs- und Beheizungsstruktur, Energie- und THG-Bilanz

02 | Potentialanalyse

Auswertung der Sanierungspotentiale und Potentiale zur Nutzung erneuerbarer Energien

03 | Zielszenario

Einteilung in Eignungsgebiete

04 | Fokusgebiete

Vorstellung der Ausarbeitungen

05 | Maßnahmenkatalog

Vorgeschlagene Maßnahmen

06 | Weiteres Vorgehen

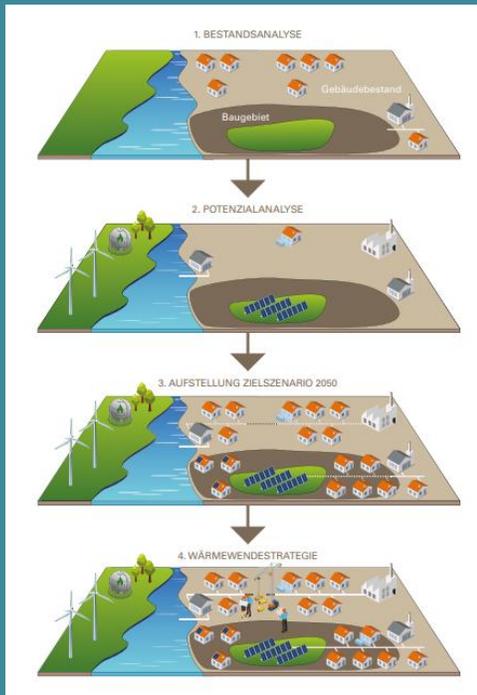
Abstimmung der Inhalte für die Sitzung des Marktgemeinderats, nächste Schritte



Grundlegendes

Inhalt und Ziel der Kommunalen Wärmeplanung

Inhalt:



Ziele:

- Klimaneutrale Wärmeversorgung
- „Routenplan“ für die gemeindliche Stadt- und Energieplanung
- Informationsgrundlage für Bürger:innen zur Wärmeversorgung vor Ort

Rahmen:

- Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze („Wärmeplanungsgesetz“ – WPG)
- Nationale Klimaschutzinitiative
 - → Inchenhofen erhält Förderung in Höhe von 90%

Grundlegendes

Nutzen der Kommunalen Wärmeplanung

Bürger:innen:

**Orientierungs- und
Entscheidungshilfe bei Investition in
neue Heizung**

Aus der Kommunalen Wärmeplanung
resultieren keine Austauschpflichten,
Vorgaben zur Heiztechnologie etc.
Entscheidung verbleibt nach wie vor
beim Bürger.

Gemeinde:

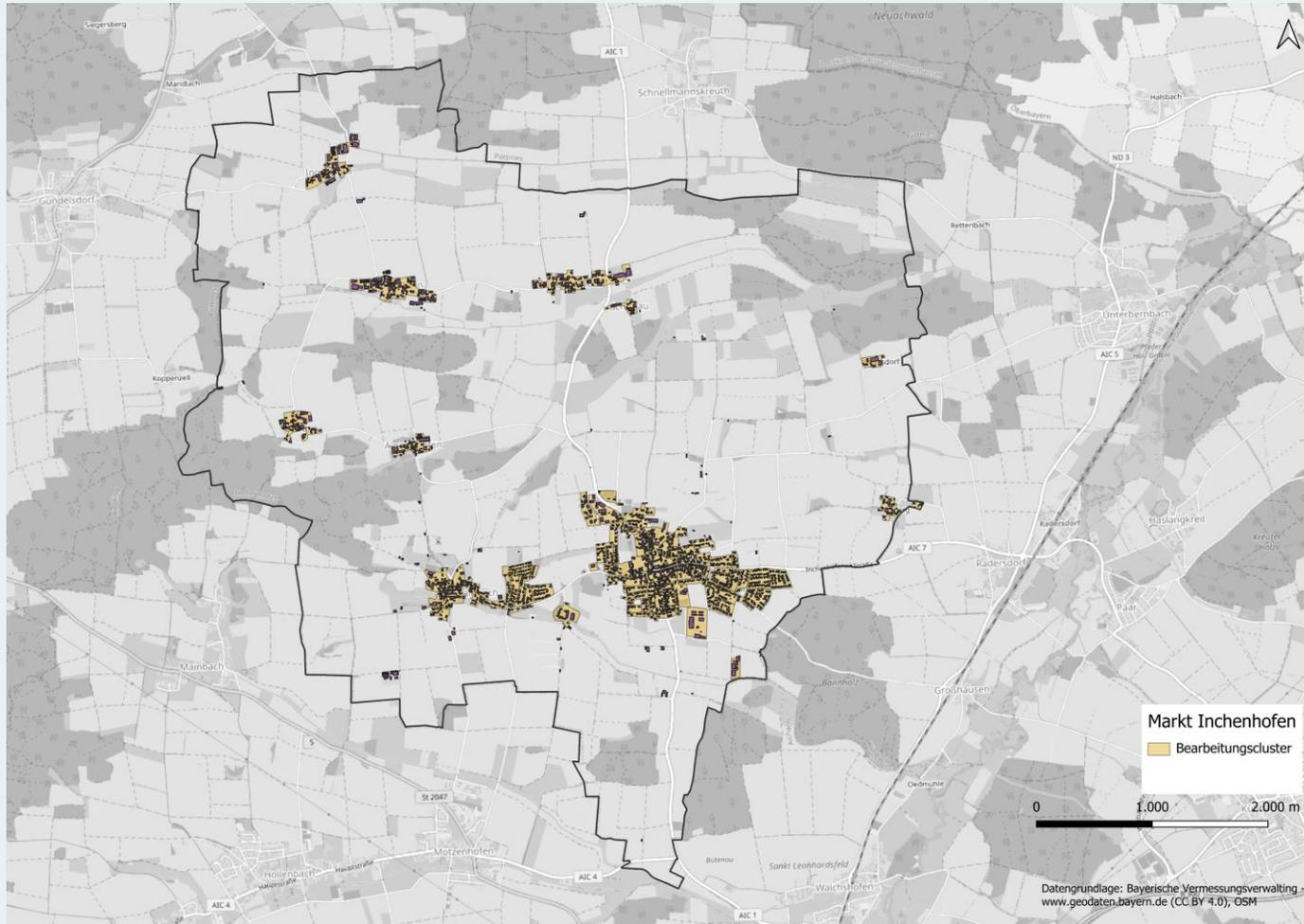
„Routenplan“ für die gemeindliche
Stadt- und Energieplanung

Ausarbeitung für die Fokusgebiete
Ortskern und Inchenhofen Süd

Erhebung und Zusammenfassung von
Daten, Entwicklung einer soliden
Datengrundlage (Datenbank)

Sonstige: Erfüllung gesetzlicher Vorgaben

Grundlegendes Untersuchungsgebiet und Bearbeitungscluster



Die Einzeldaten werden für eine datenschutzkonforme Weiternutzung und Veröffentlichung in homogenen Clustern aggregiert.

- Bearbeitungscluster: 81
- Abgrenzungskriterien: Gebäudenutzungstypen, Baualter sowie Energieträger und -infrastrukturen zur Wärmeversorgung
- Der Fokus liegt auf Inchenhofen, Sainbach, Oberbachern und Unterbachern.

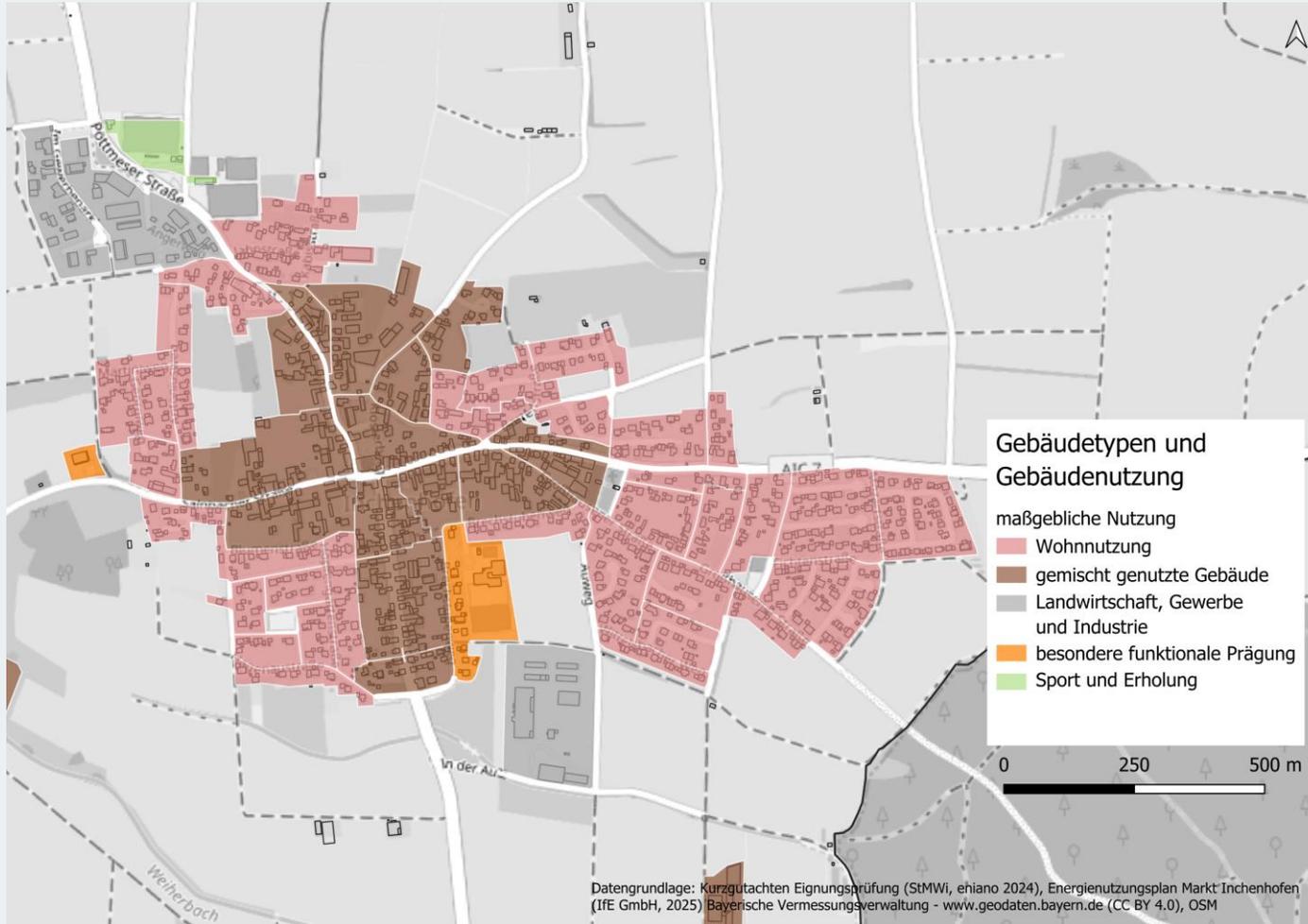
Die weiteren Ortsteile werden nicht detailliert betrachtet, fließen aber in die Gesamtbilanzen ein.

01

Bestandsanalyse

Bestandsanalyse

Gebäudetypen und Gebäudenutzung

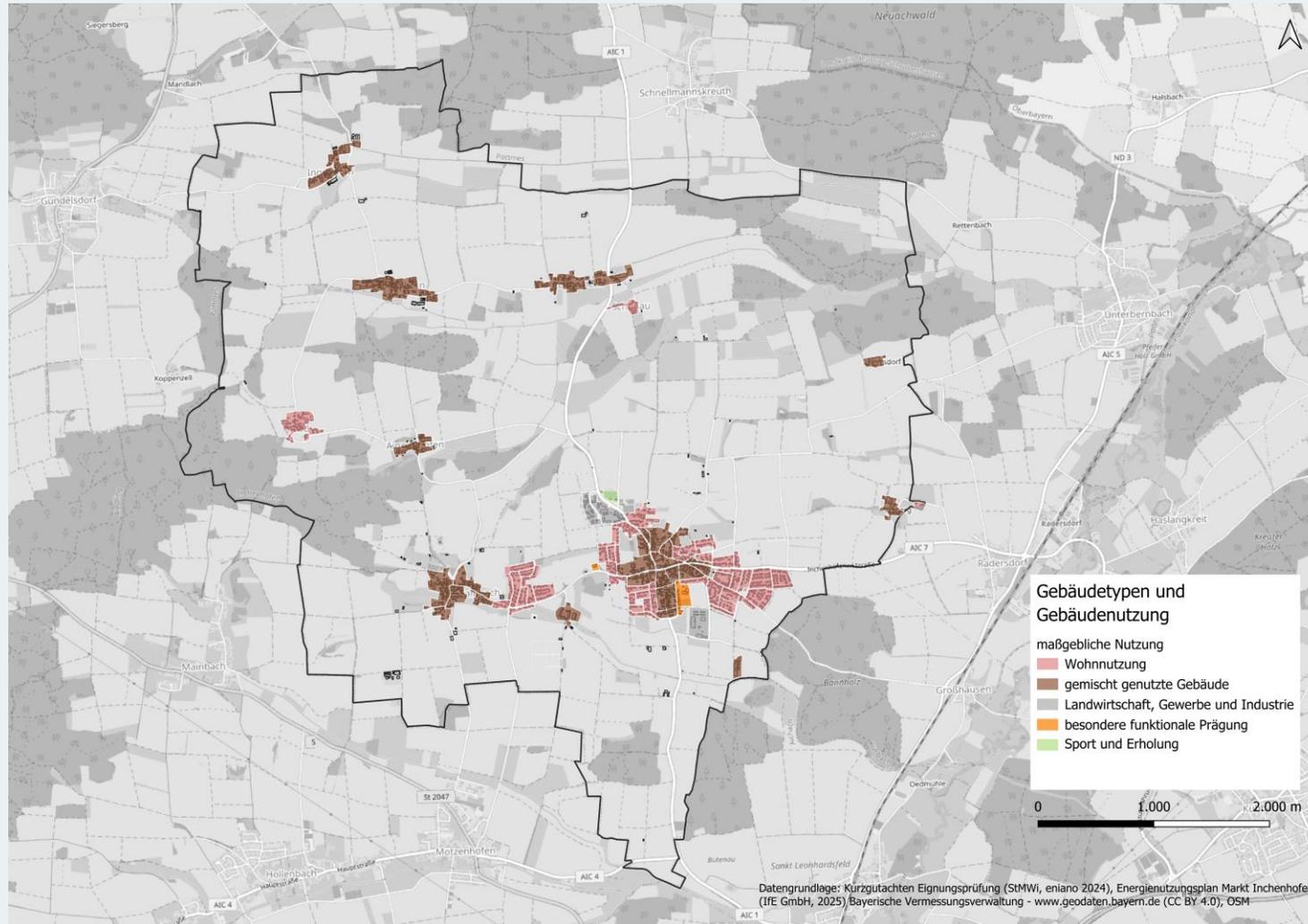


Abgebildet ist der jeweils maßgebliche Gebäudetyp bzw. die Gebäudenutzung im Cluster.

Im Bereich der Wohngebäude herrschen Einfamilienhäuser vor.

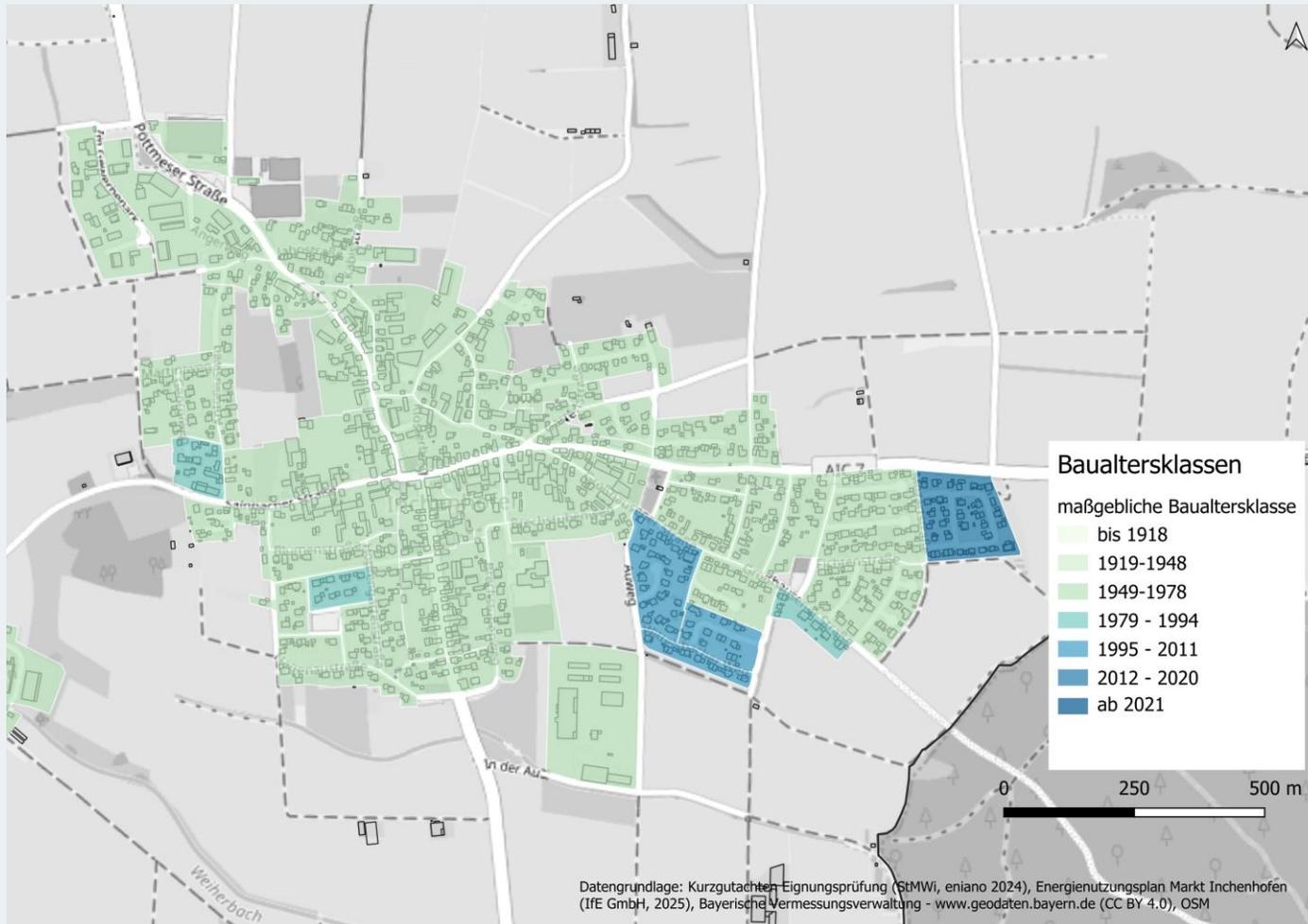
Bestandsanalyse

Gebäudetypen und Gebäudenutzung



Bestandsanalyse

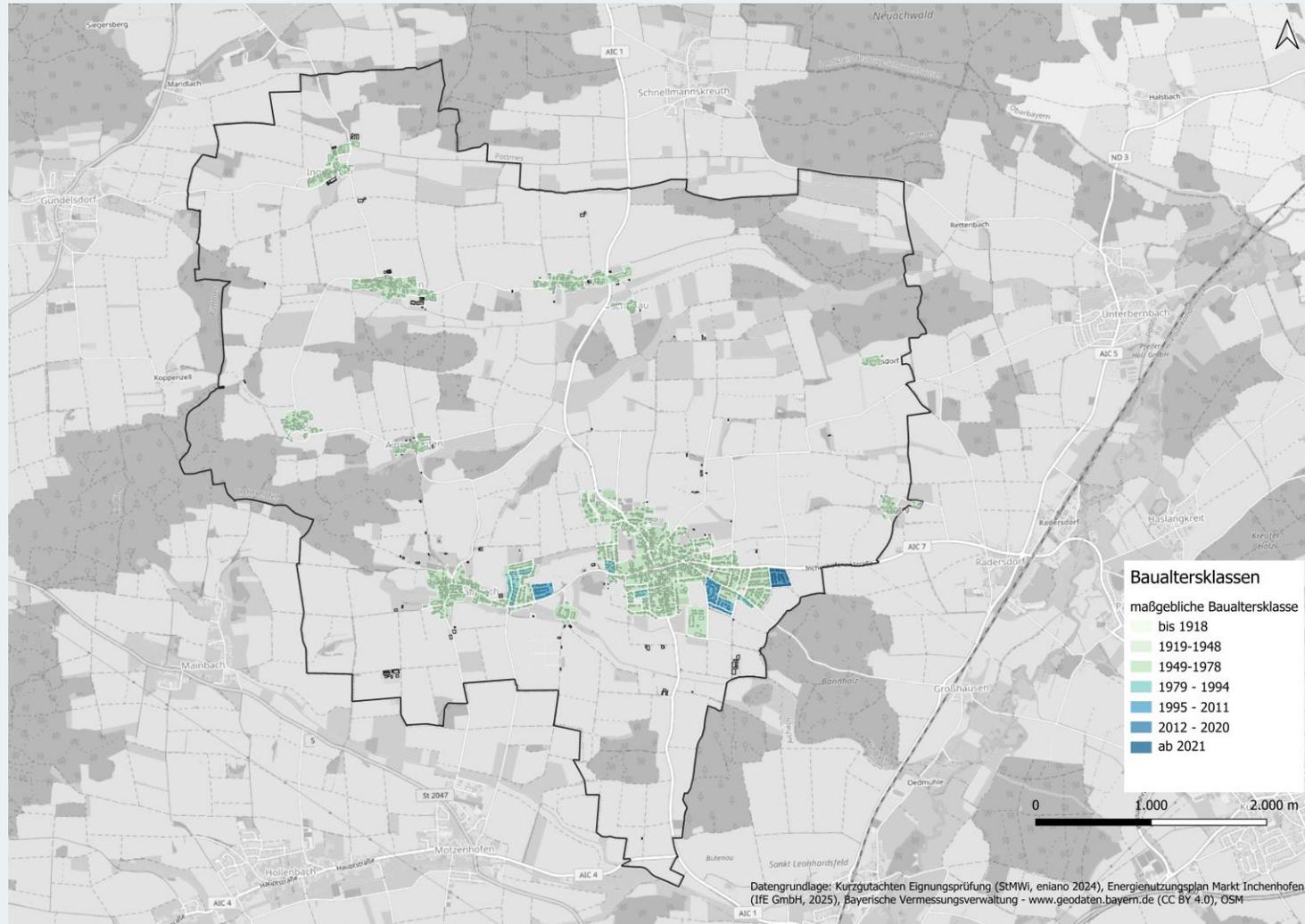
Baualtersklassen



Abgebildet ist die jeweils maßgebliche Baualtersklasse (Wohngebäude!) im Cluster.

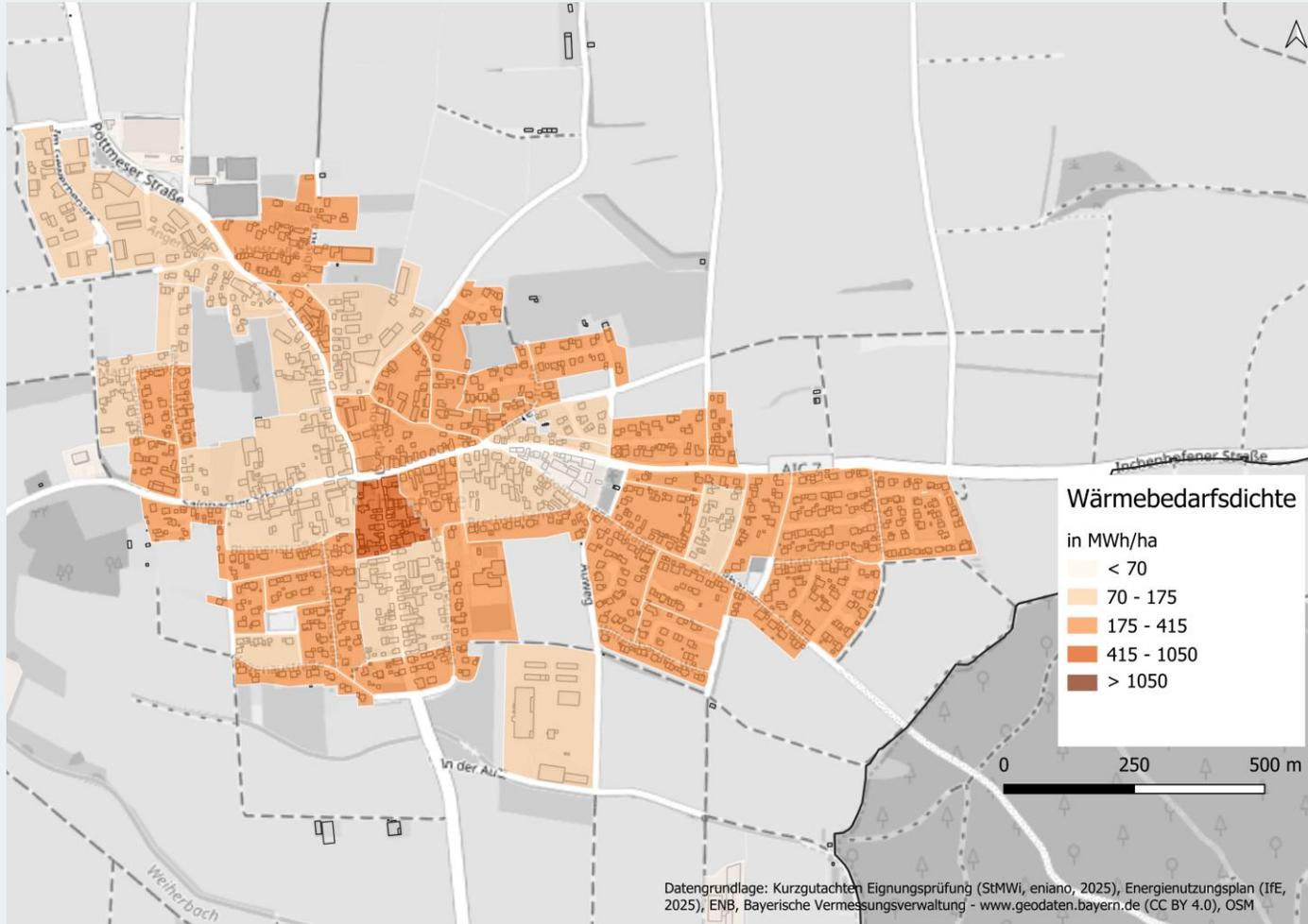
Den Baualtersklassen werden spezifische Gesamtwärmefaktoren zugeordnet, aus denen sich die Wärmebedarfe der Gebäude und damit der Cluster ableiten lassen.

Bestandsanalyse Baualtersklassen



Bestandsanalyse

Wärmebedarfsdichte



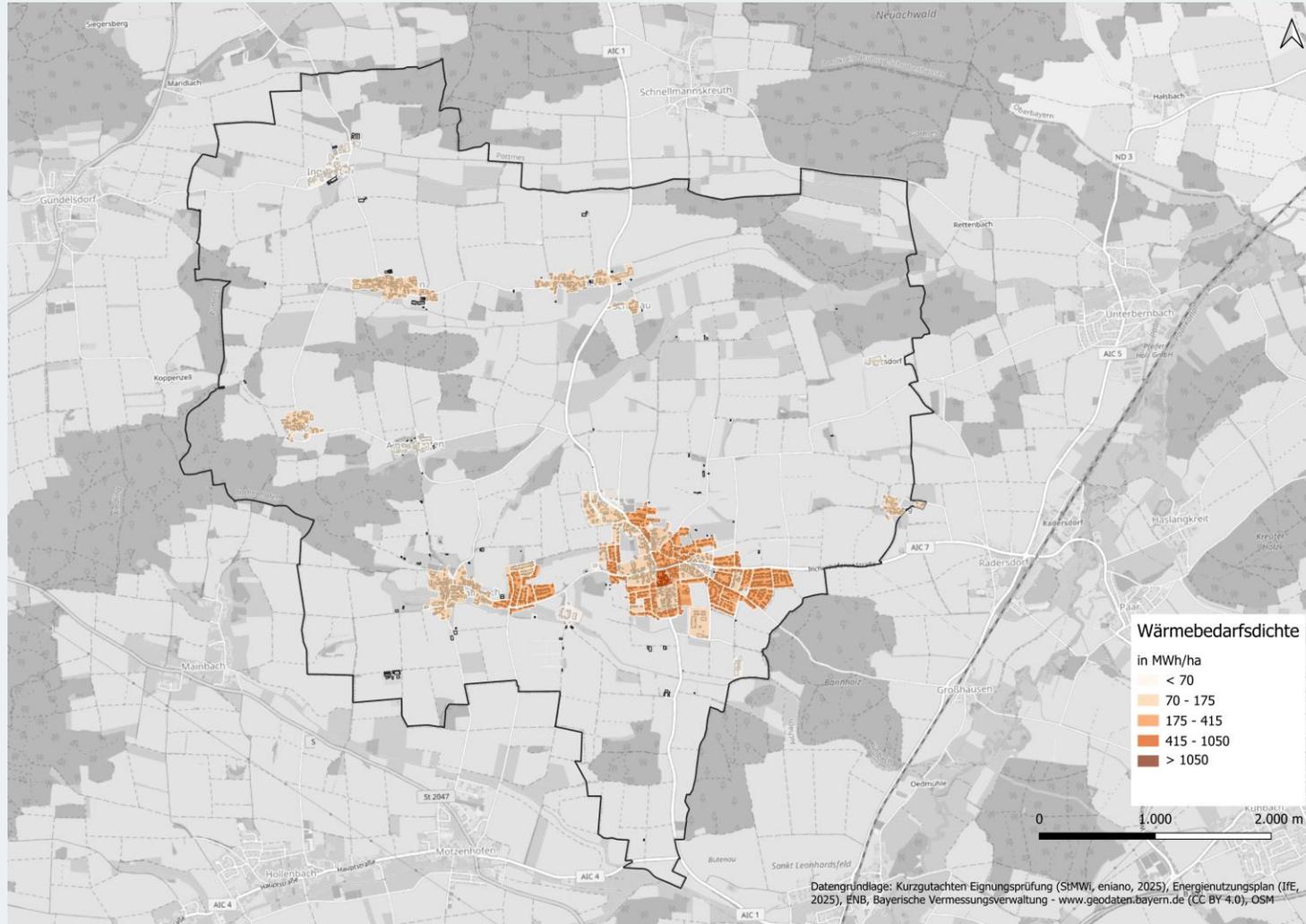
WÄRMEDICHTE [MWh/ha*a]	EINSCHÄTZUNG DER EIGNUNG ZUR ERRICHTUNG VON WÄRMENETZEN
0 – 70	Kein technisches Potenzial
70 – 175	Empfehlung von Wärmenetzen in Neubaugebieten
175 – 415	Empfohlen für Niedertemperaturnetze im Bestand
415 – 1.050	Richtwert für konventionelle Wärmenetze im Bestand
> 1.050	Sehr hohe Wärmenetzeignung

Quelle: KEA BW

Im gesamten Marktgemeindegebiet finden sich im Bestand keine Cluster mit einer Wärmebedarfsdichte von > 1050 MWh / ha.

Bestandsanalyse

Wärmebedarfsdichte



Bestandsanalyse

Wärmelinien- dichte



Im gesamten Gemeindegebiet überwiegen – korrespondierend mit der Wärmebedarfsdichte – niedrige bis mittlere Wärmelinien-dichten.

Handlungsempfehlung laut Handlungsleitfaden
Wärmeplanung:

Wärmelinien- dichte (kWh/m*a)	Einschätzung der Eignung zur Errichtung von Wärmenetzen
0 – 700	Kein technisches Potenzial
700 – 1.500	Empfehlung für Wärmenetze bei Neuerschließung von Flächen für Wohnen, Gewerbe oder Industrie
1.500 – 2000	Empfehlung für Wärmenetz in bebauten Gebieten
> 2000	Wenn Verlegung von Wärmetrassen mit zusätzlichen Hürden versehen ist (z.B. Straßenquerungen, Bahn- oder Gewässerquerungen)

Wärmelinien-dichten über 2.000 kWh/m finden sich in einzelnen Straßenzügen vorwiegend im Ortskern, im Gewerbepark und auch in einzelnen Wohnstraßen.

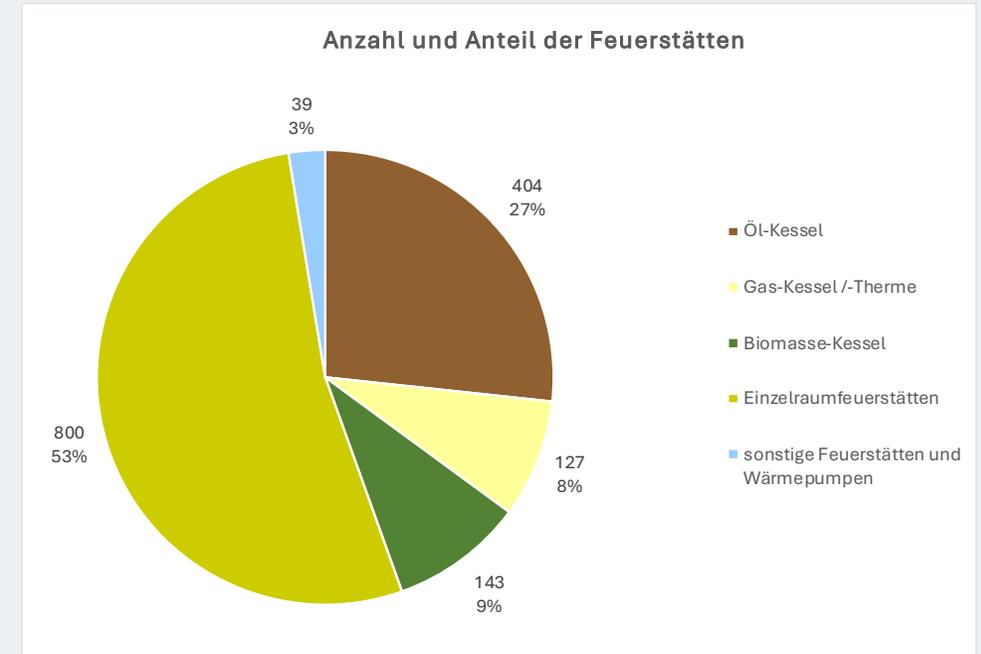
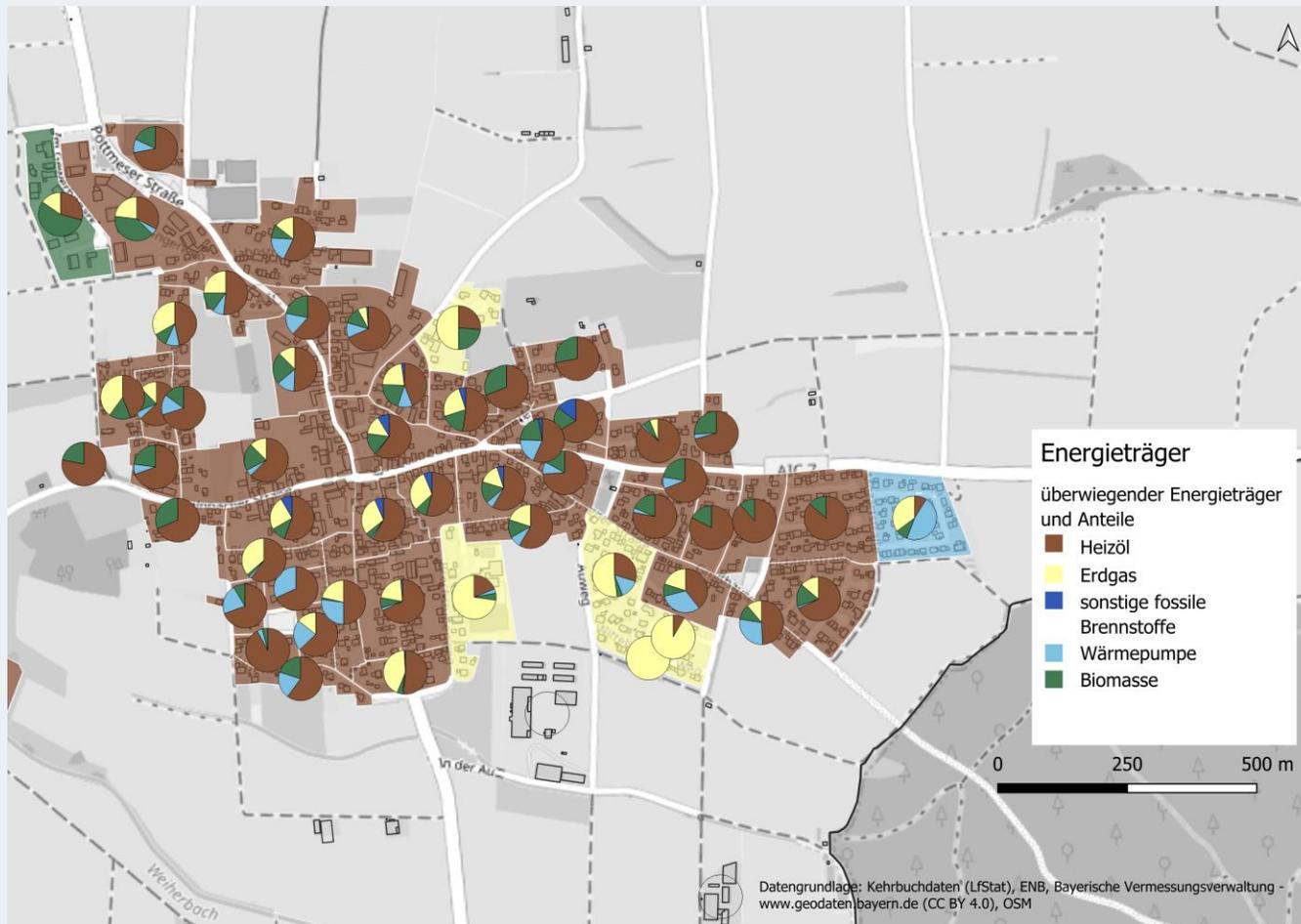
Bestandsanalyse

Wärmelinieendichte



Bestandsanalyse

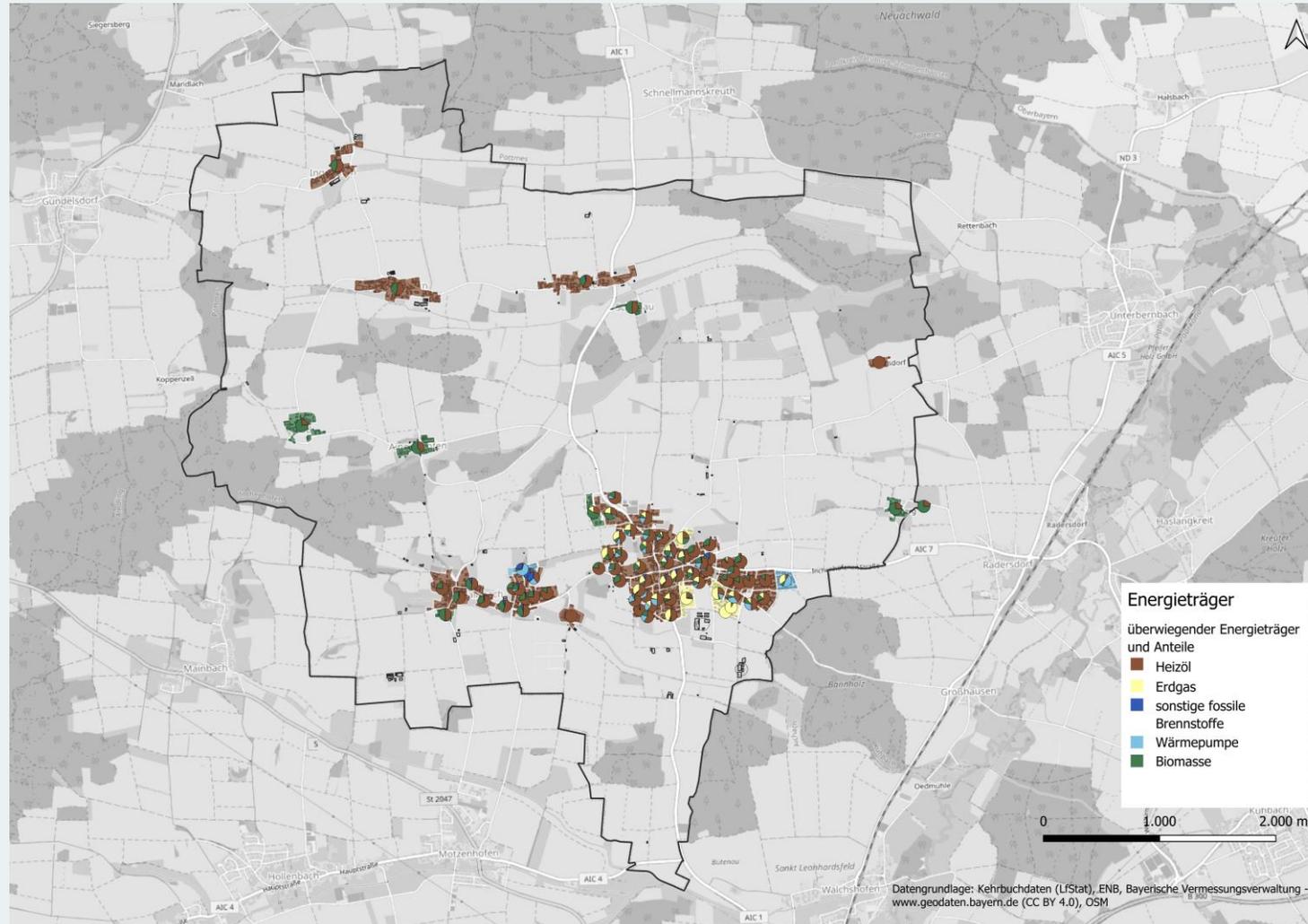
Energieträger / Beheizungsstruktur



Die Einzelraumheizungen werden zu etwa 95 % mit Holz geheizt.

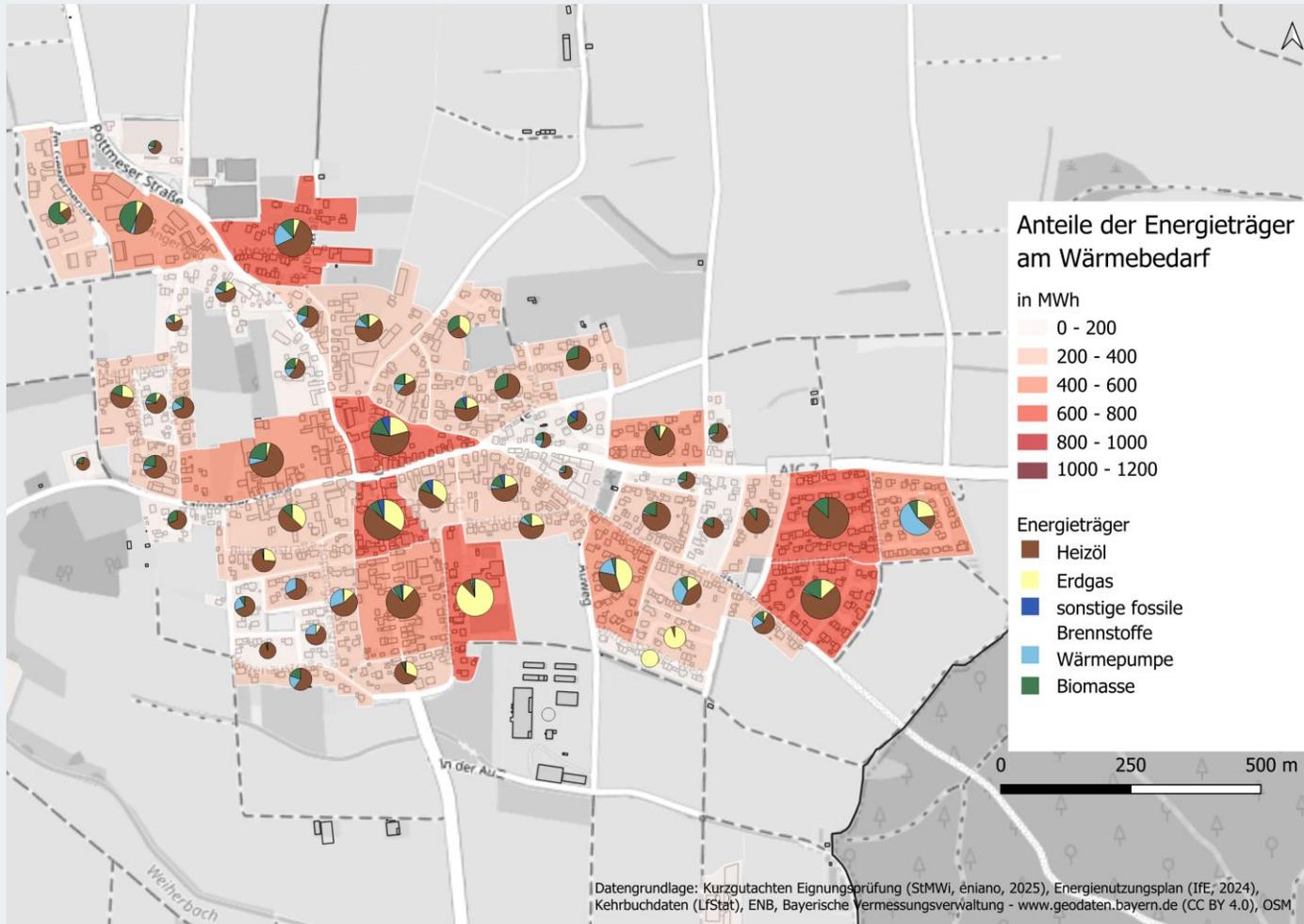
Bestandsanalyse

Energieträger / Beheizungsstruktur



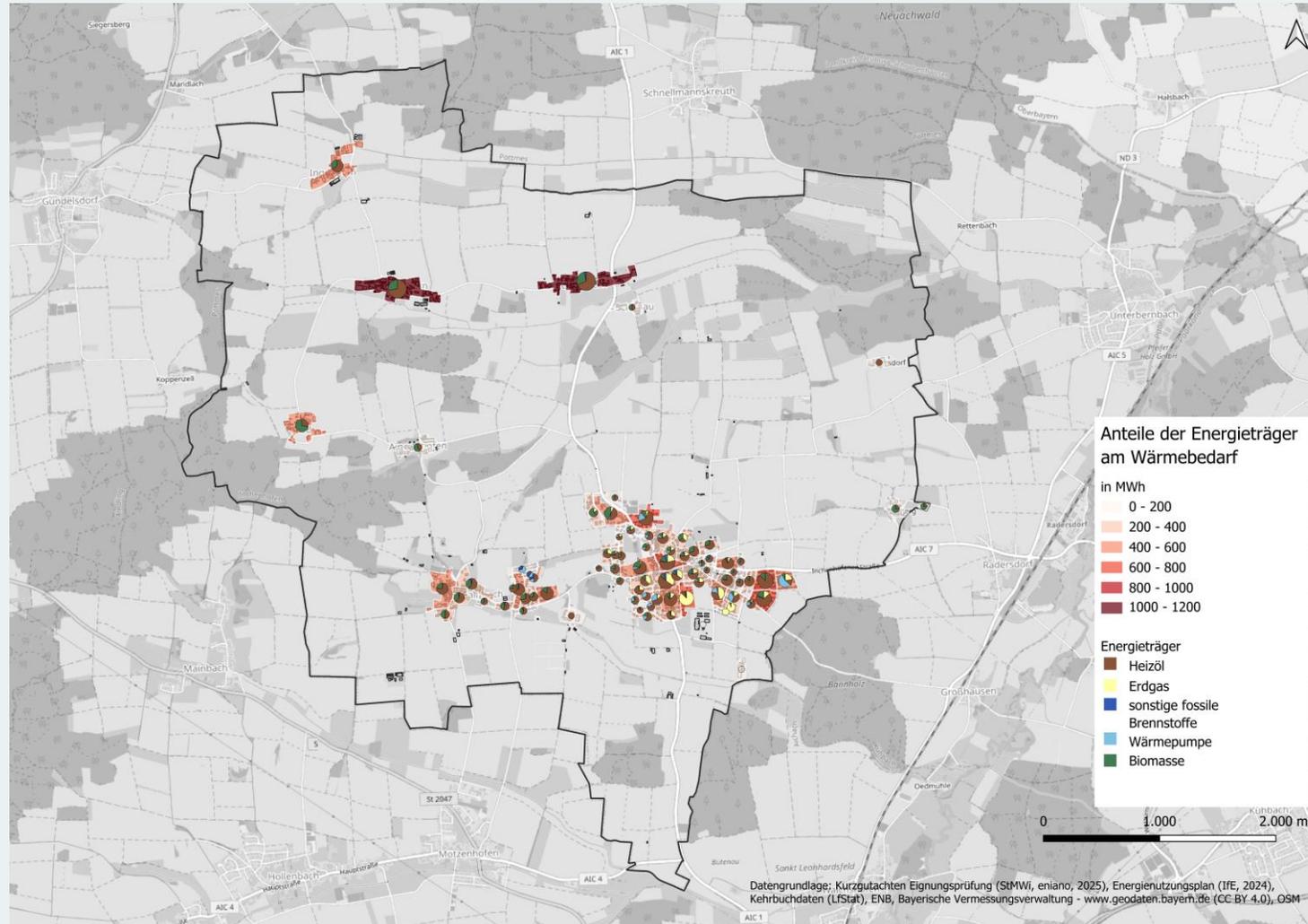
Bestandsanalyse

Anteile der Energieträger am Wärmebedarf



Bestandsanalyse

Anteile der Energieträger am Wärmebedarf



Bestandsanalyse

Infrastruktur - Stromnetz



Das Stromnetz wird auf Verteilnetzebene von der Bayernwerk AG betrieben.

Der Netzbetreiber teilt zu den Niederspannungsnetzen mit, dass – im Regelfall mit kurzer Vorlaufzeit – laufend eine Vielzahl von Optimierungs-, Verstärkungs-, Erneuerungs- und Ausbaumaßnahmen vorgesehen sind. Da für alle gebäudebezogenen Anwendungen und damit auch für Wärmepumpen gem. Niederspannungsanschlussverordnung resp. Energiewirtschaftsgesetz eine Anschlusspflicht besteht, muss der Netzbetreiber einen hinreichenden Netzausbau unter Beachtung § 14a EnWG sicherstellen. Dieses wird vom Netzbetreiber jederzeit zugesichert, so dass die Niederspannungsnetze, laut Auskunft des Netzbetreibers, für den Prozess der Kommunalen Wärmeplanung keinen Engpass darstellen.

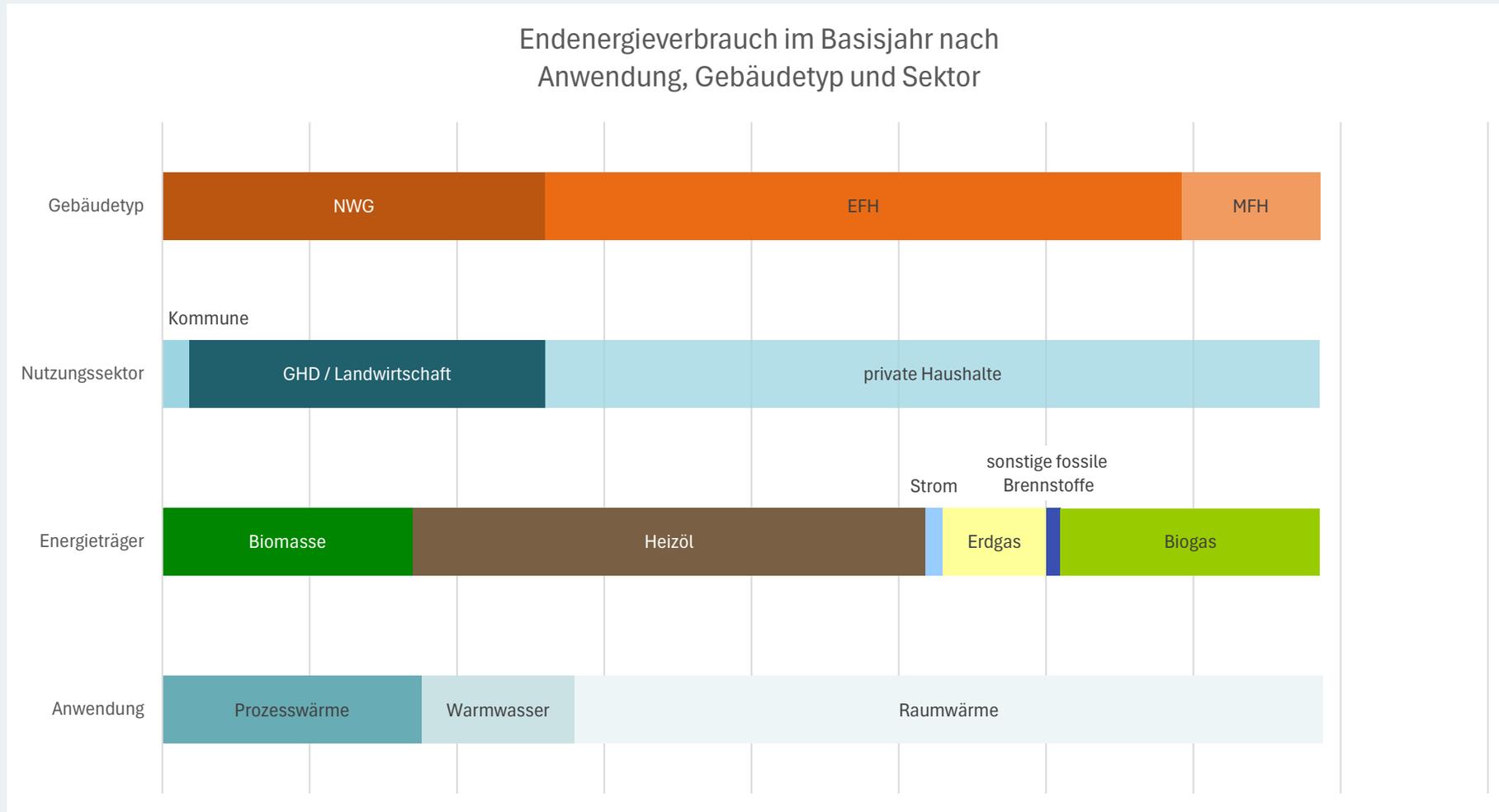
Bestandsanalyse

Infrastruktur - Gasnetz



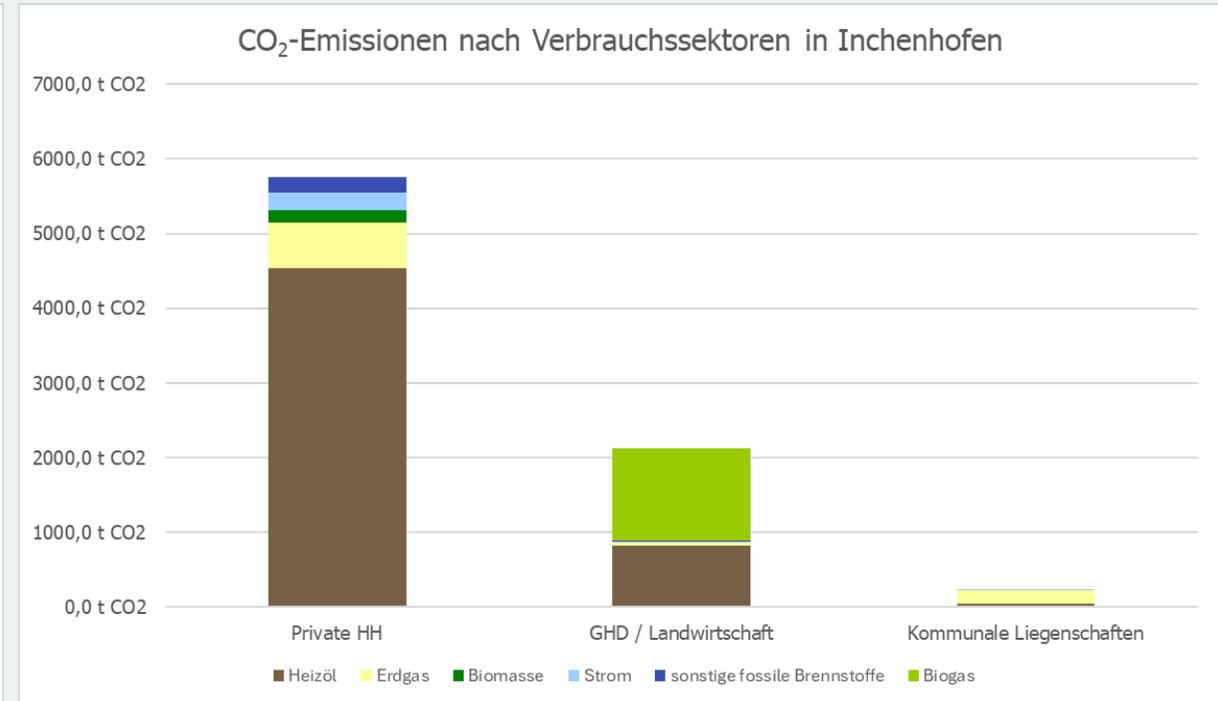
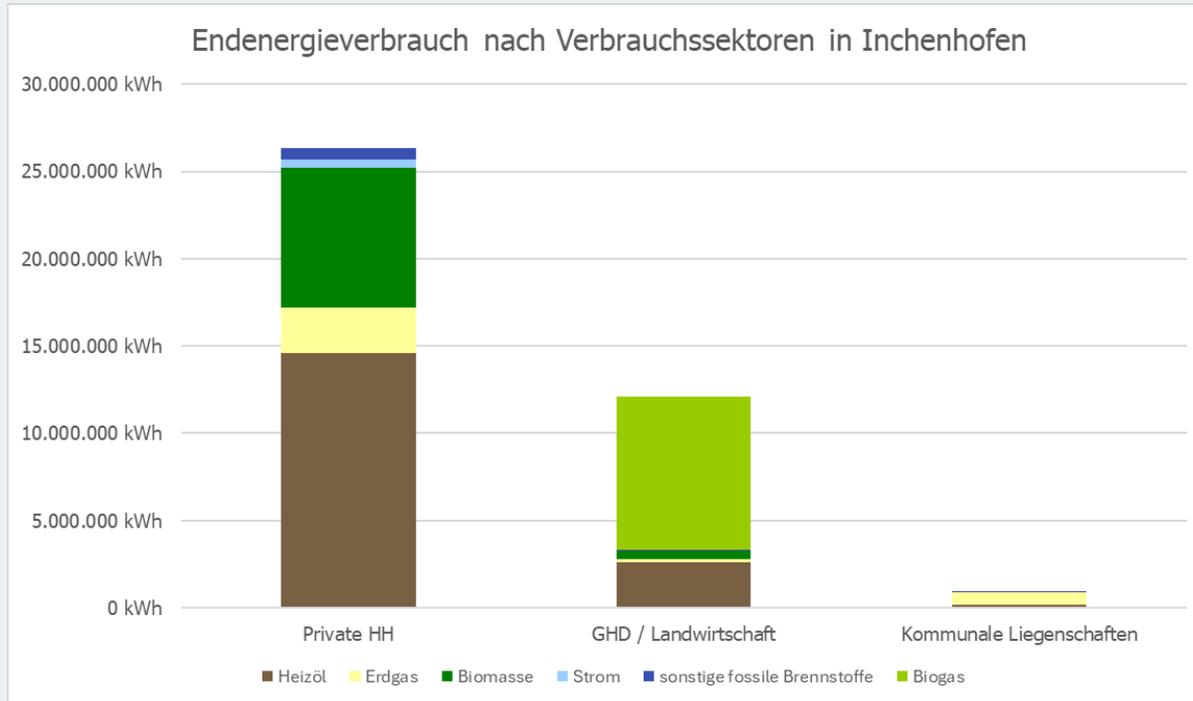
Bestandsanalyse

Endenergieverbrauch nach der Anwendung, Gebäudetyp und Sektor



Bestandsanalyse

Energie- und THG-Bilanz

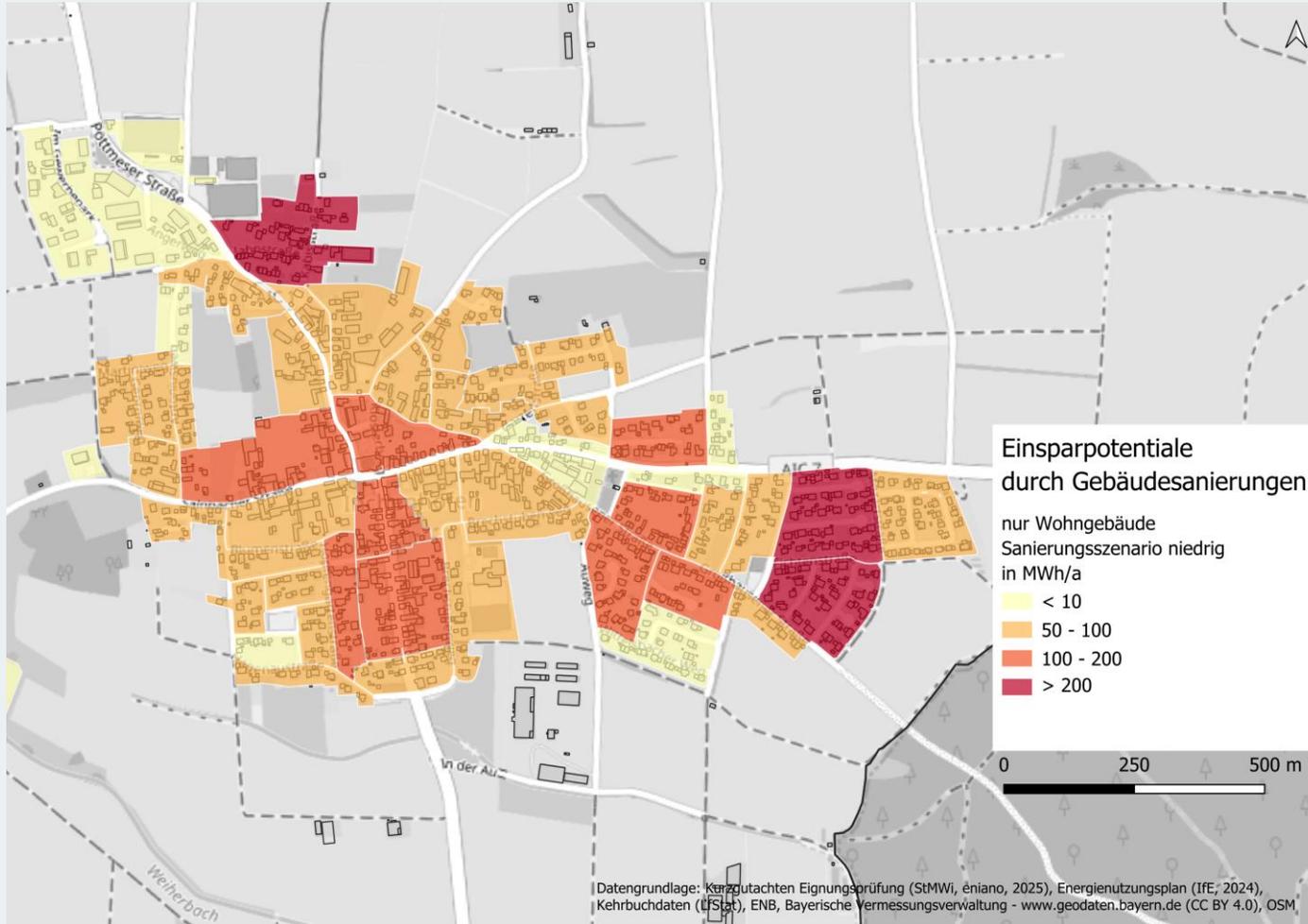


02

Potentialanalyse

Potentialanalyse

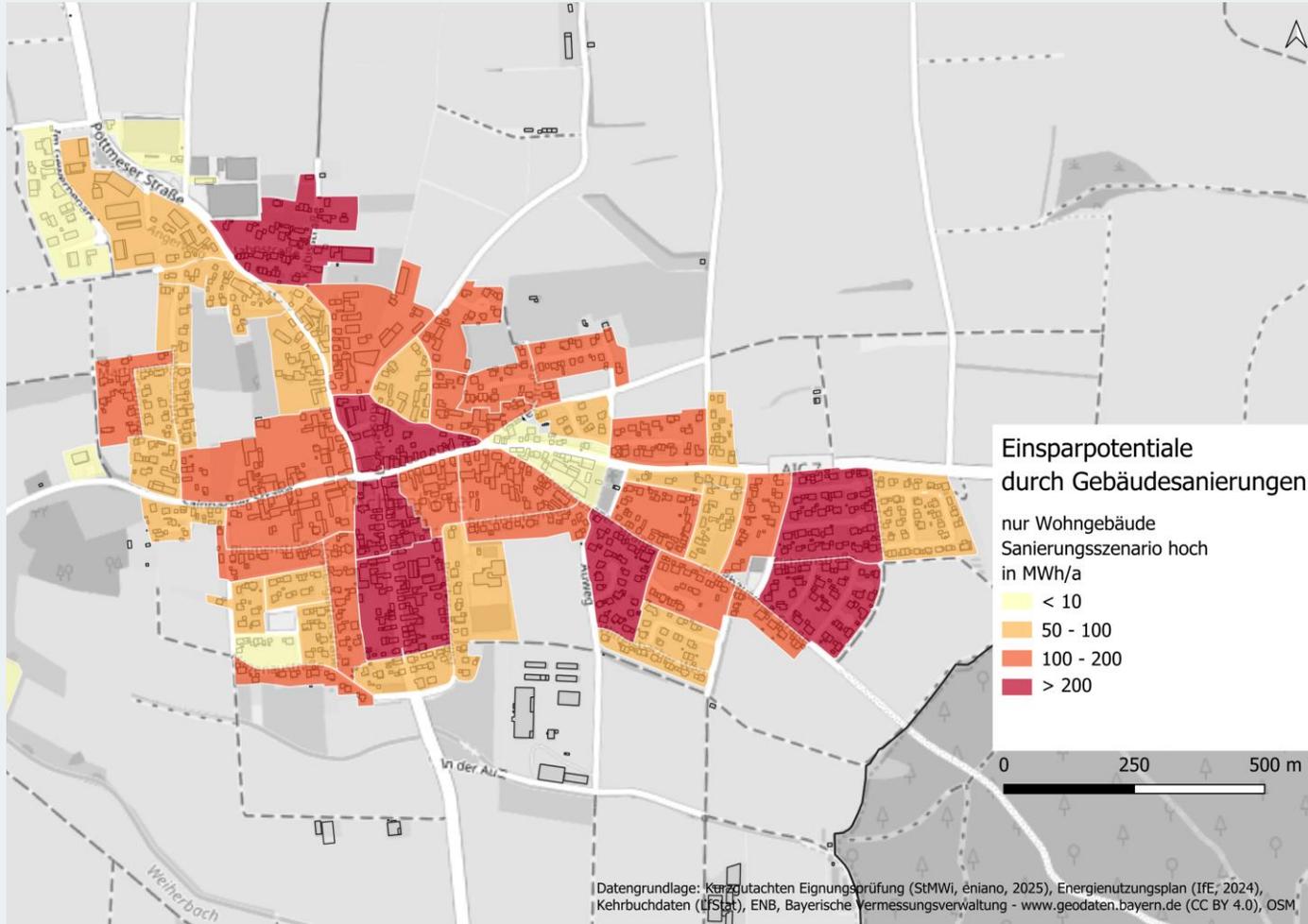
Einsparungen durch Gebäudesanierung - Sanierungsszenario niedrig



Einsparpotential (nur Wohngebäude)
Sanierungsszenario niedrig: 6.300 MWh

Potentialanalyse

Einsparungen durch Gebäudesanierung - Sanierungsszenario hoch



Einsparpotential (nur Wohngebäude)
Sanierungsszenario hoch: 9.200 MWh

Potentialanalyse

Potentiale aus erneuerbaren Energien – Zusammenfassung

Technologie	jährlicher Stromertrag	jährlicher Wärmeertrag
Tiefengeothermie	--	kein Potential
oberflächennahe Geothermie (Sonden; dezentral)	--	19,8 GWh
oberflächennahe Geothermie (Kollektoren; zentral)	--	23,3 GWh
Umweltwärme	--	24,1 GWh
Flusswärmenutzung	--	kein Potential
Abwärme	--	kein Potential
Solarthermie Freifläche	--	409,0 GWh
Solarthermie Dachfläche	--	2,6 GWh
Biomasse	--	kein Potential*
Biogas	kein Potential	kein Potential

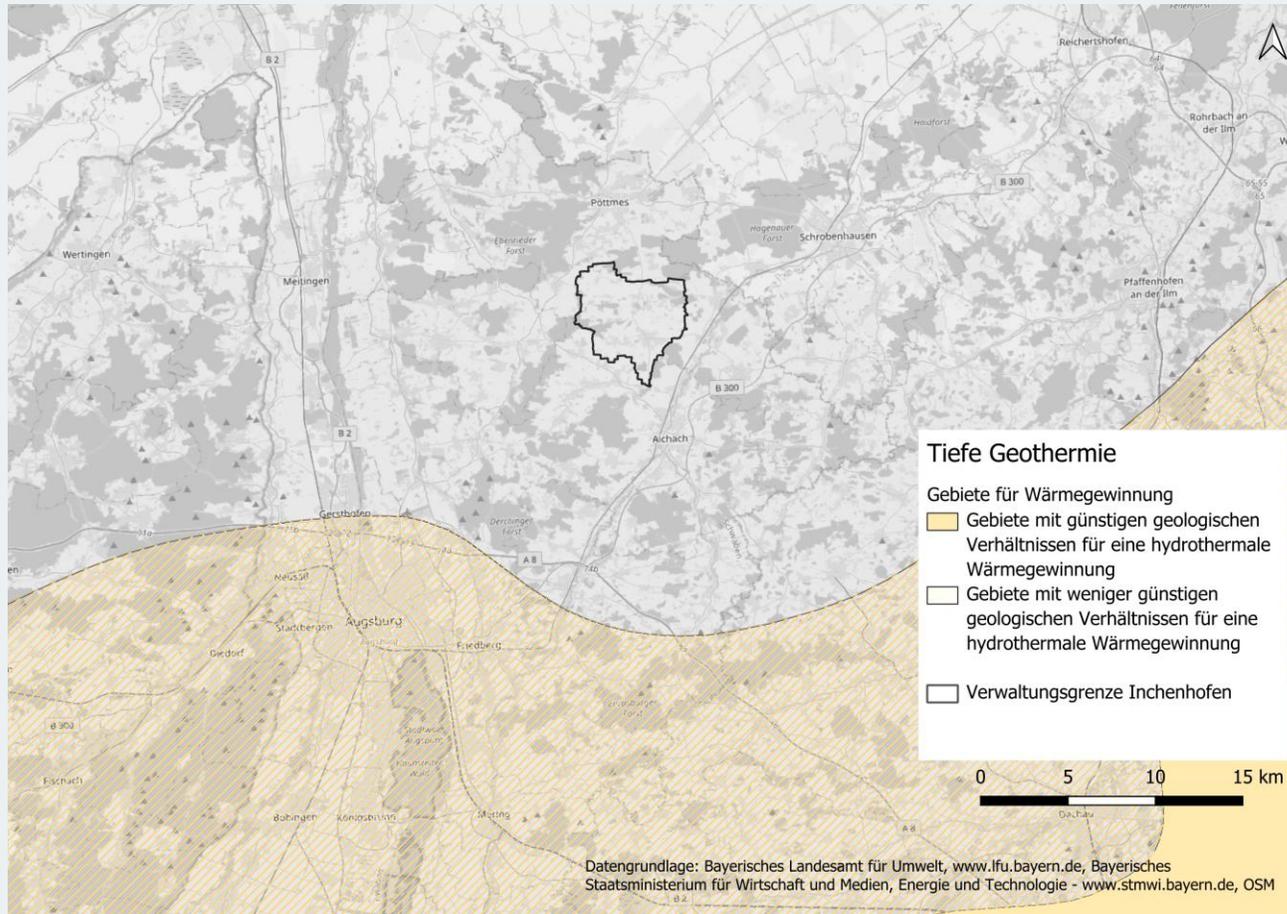
* kein Potential – nur bei Ausweitung des jährlichen Einschlages noch ungenutztes Potential von 1,1 GWh

Die Potentiale zur Wärmeerzeugung liegen im Wesentlichen in Wärmepumpen (Nutzung von Umweltwärme / oberflächennahe Geothermie) sowie in der Solarthermie.

Für andere Technologien kann kein Potential ermittelt werden.

Achtung: Die Zahlenwerte in der Tabelle stehen teilweise in Konkurrenz (z.B. bei Solarthermie/PV oder oberflächennaher Geothermie/Umweltwärme) und können daher nicht additiv verstanden werden.

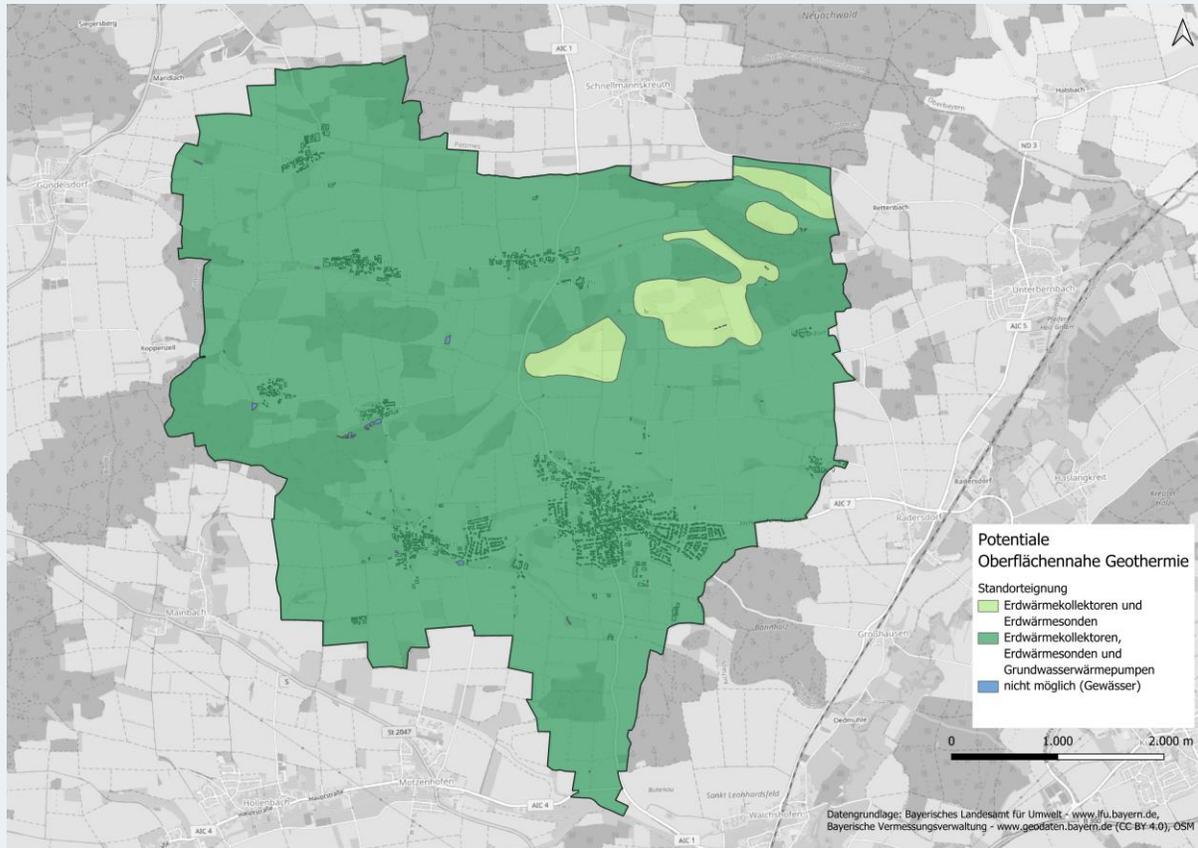
Potentialanalyse Tiefe Geothermie



Laut den Daten des Bayerischen Landesamt für Umwelt (LfU) liegt Inchenhofen außerhalb von Gebieten mit günstigen geologischen Verhältnissen für eine hydrothermale Wärmegewinnung. Daher kann kein Potential aus der Nutzung von Tiefer Geothermie beziffert werden.

Potentialanalyse

Oberflächennahe Geothermie - Überblick

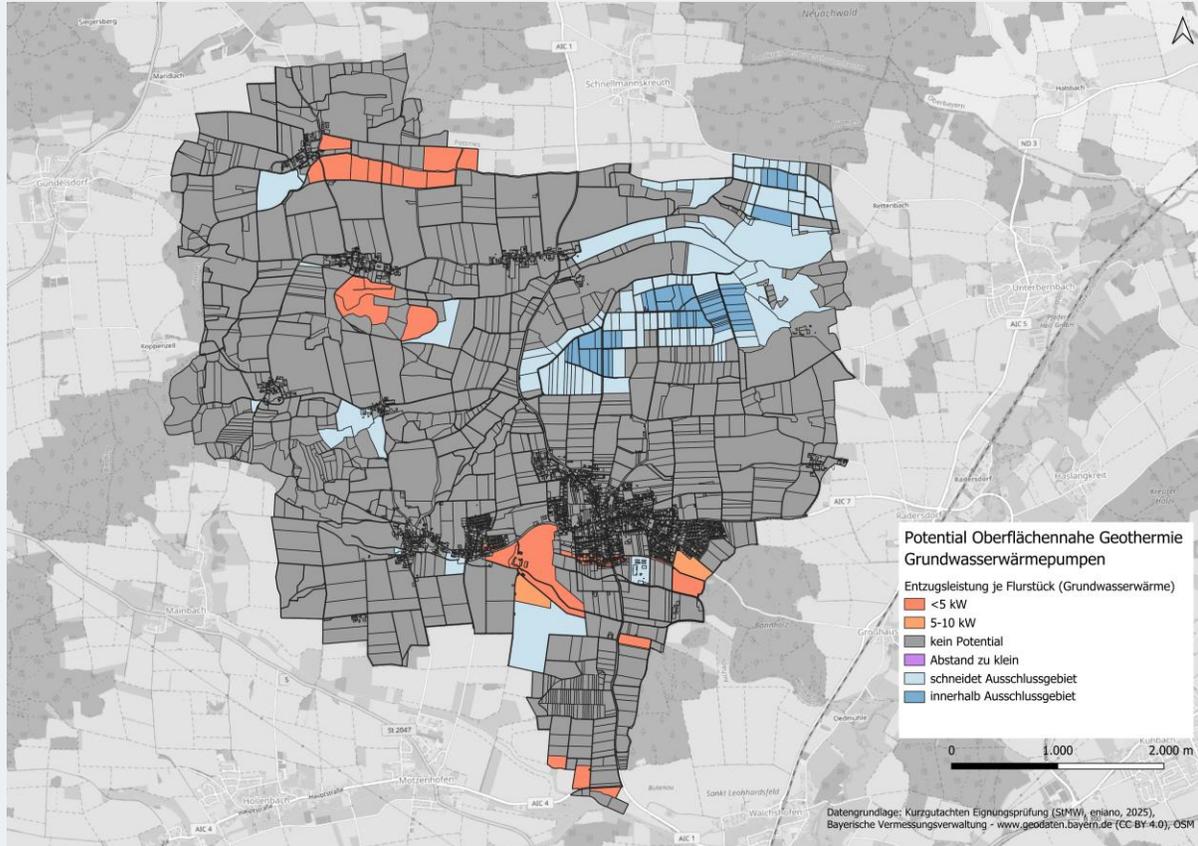


Für die oberflächennahe Geothermie sind die geologischen Verhältnisse in Inchenhofen grundsätzlich günstig.

Die dunkelgrün dargestellten Bereiche eignen sich für Erdwärmekollektoren, -sonden und Grundwasserwärmepumpen.

Potentialanalyse

Oberflächennahe Geothermie – Grundwasserwärmepumpen (dezentral)

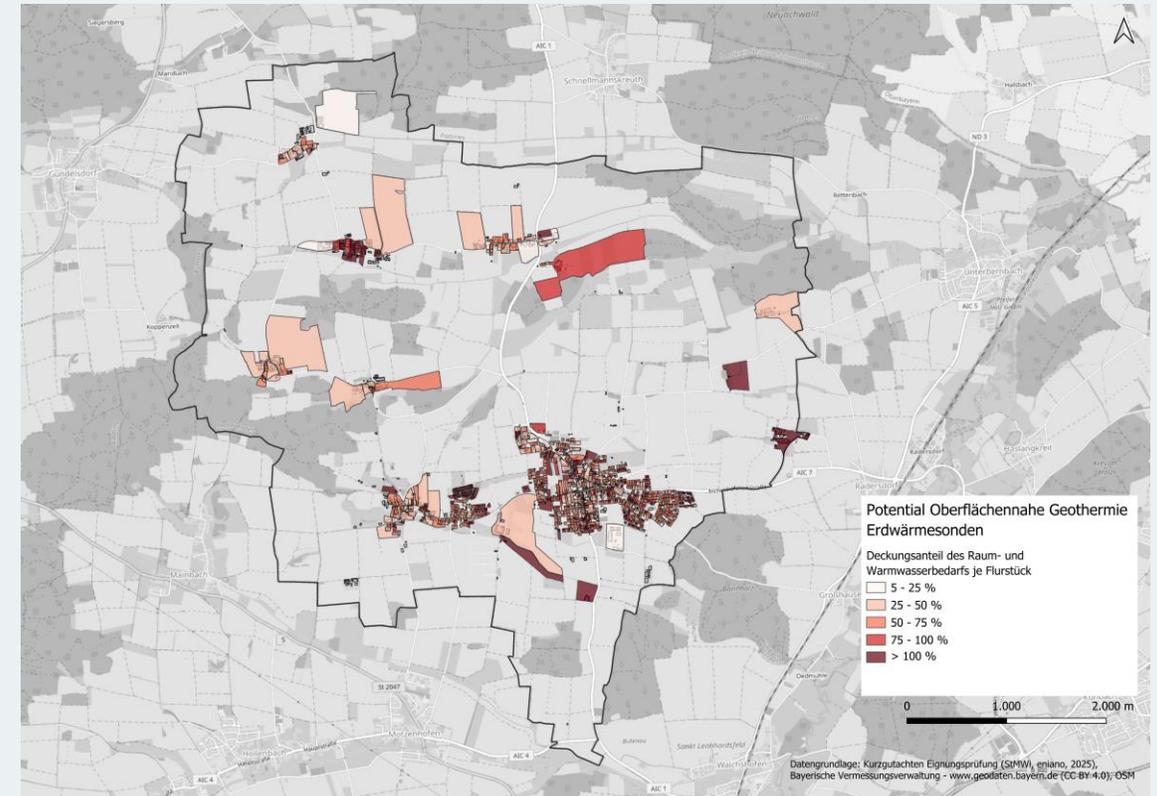
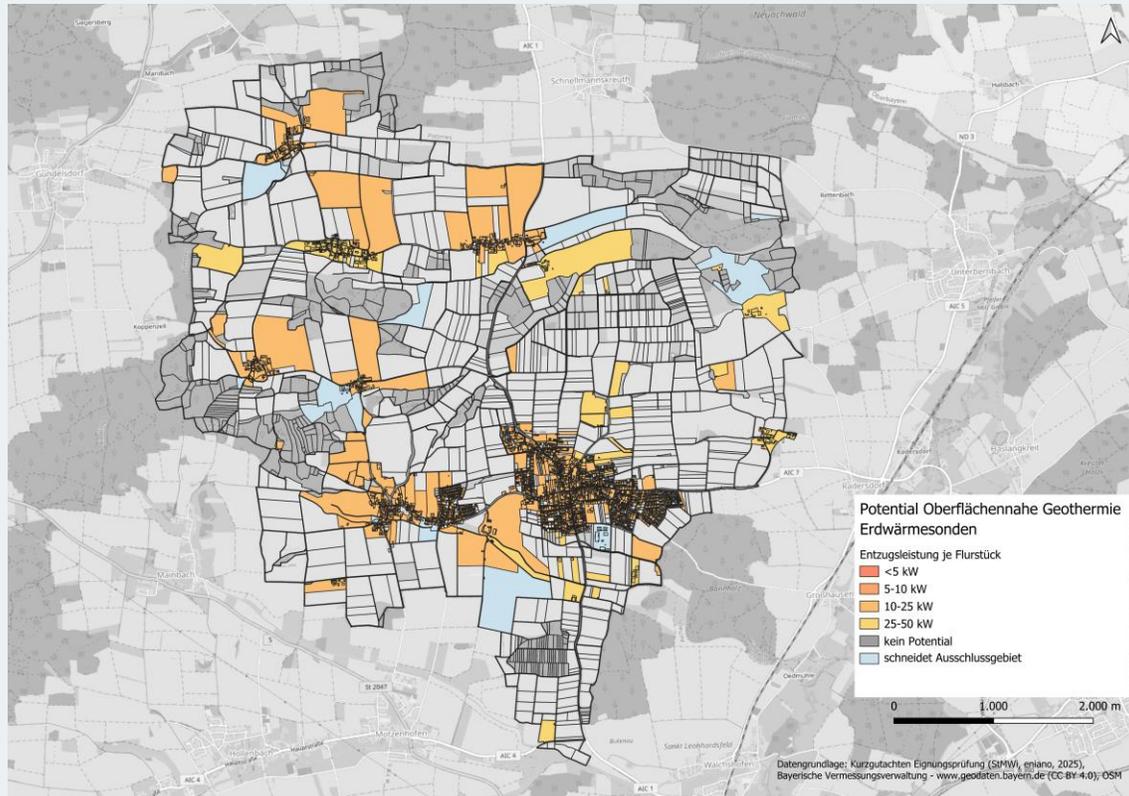


Bei detaillierter Auswertung des Datensatzes eignen sich nur wenige Grundstücke für den Einsatz von Grundwasserwärmepumpen. Bei den hellrot dargestellten Flurstücken liegt die maximale Entzugsleistung bei 0 kW. Bei den beiden orange dargestellten Flurstücken liegt die maximale Entzugsleistung bei 5 kW, allerdings wird dort kein Potential ausgewiesen.

Daher lässt sich **kein Potential** aus Grundwasserwärmepumpen ableiten.

Potentialanalyse

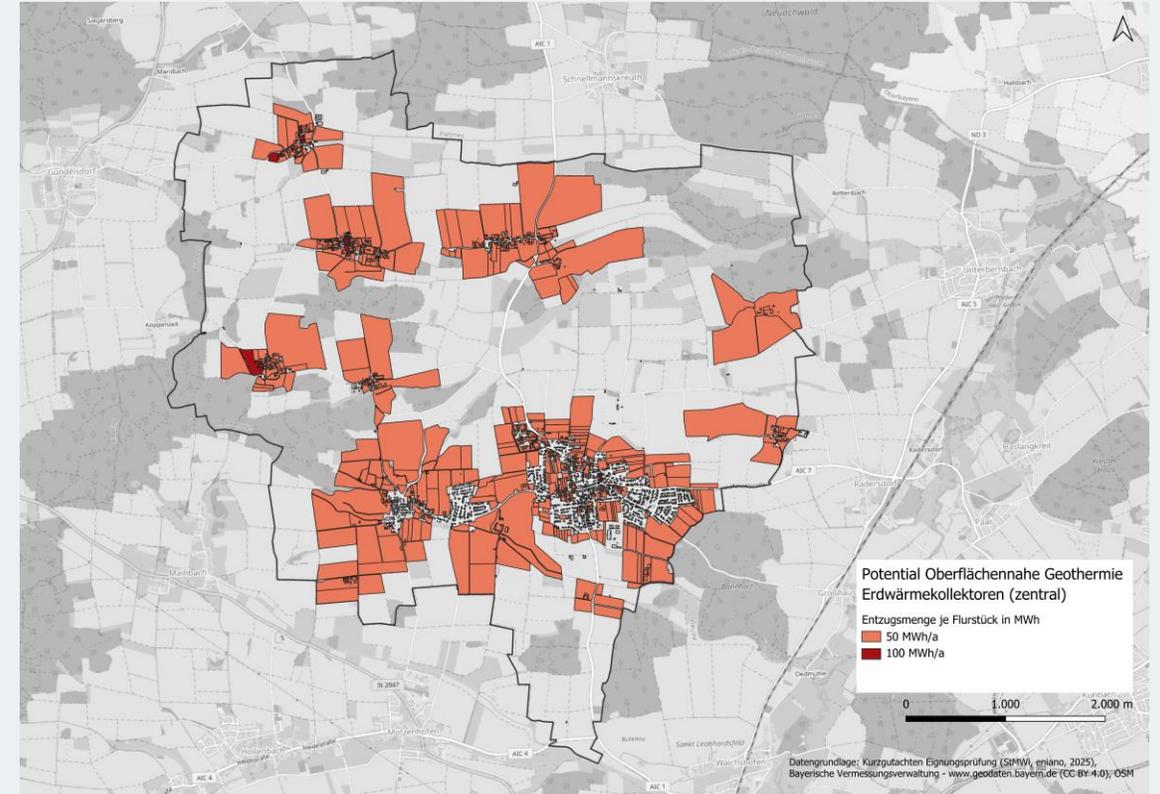
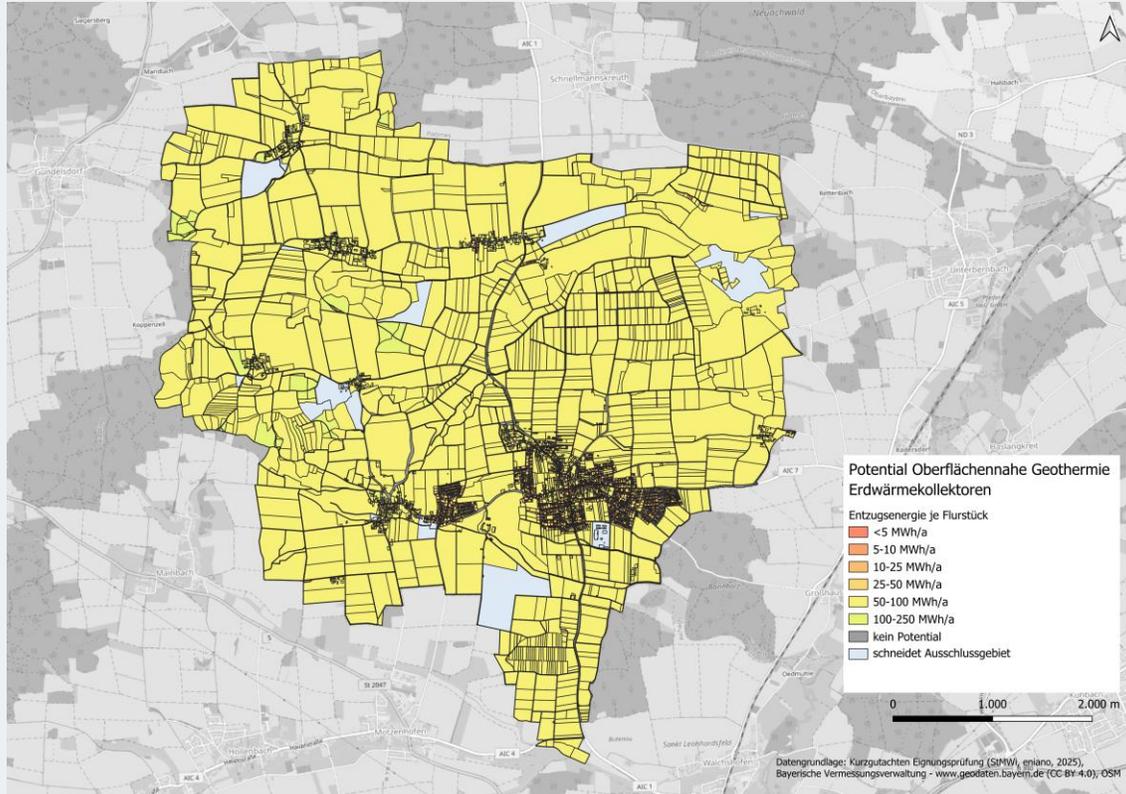
Oberflächennahe Geothermie – Erdwärmesonden (dezentral)



Es ergibt sich ein technisches Potential von etwa 14,3 GWh/a. Mithilfe von 5,5 GWh/a Strom können knapp 19,8 GWh/a Wärme auf einem gut nutzbaren Temperaturniveau bereitgestellt werden.

Potentialanalyse

Oberflächennahe Geothermie – Erdwärmekollektoren (zentral)



Es ergibt sich ein technisches Potential von etwa 16,8 GWh/a. Mithilfe von 6,5 GWh/a Strom können etwa 23,3 GWh/a Wärme auf einem gut nutzbaren Temperaturniveau bereitgestellt werden.

Potentialanalyse

Biomasse

Für die Potentialermittlung Biomasse wurden die Sortimente naturbelassenes Material aus dem Forst, der Landschaftspflege und Reststoffe, wie Rinde aus der Industrie- und Stammholznutzung gewählt und das verfügbare Potential im Gemeindebereich untersucht.

Andere Reststoffe aus der Holzverarbeitung wurden nicht weiter berücksichtigt, da hier nach Auskunft der Gemeinde 100% Eigenverwertung stattfindet und keine nutzbaren Mengen zur Verfügung stehen.

Energiebilanz			
Quellen		Senken	
Landschaftspflegeholz	1.400 MWh	NawaRo Heizwerke	3.200 MWh
Waldhackschnitzel (aus Energieholz)	800 MWh	NawaRo Heizkraftwerke	0 MWh
Rinde	300 MWh	Private Nutzer	4.400 MWh
Scheitholz	1.600 MWh	Bilanzausgleich	-3.500 MWh
	4.100 MWh		4.100 MWh

Aktuell kann kein nutzbares Biomassepotential im Gemeindegebiet ermittelt werden. Auch eine Erhöhung des Einzugsradius auf 25 km um Inchenhofen birgt keine verfügbaren Potentiale. In näherer Umgebung befindet sich starke Konkurrenz, wie z.B. die Biomasse-Heizkraftwerke Unterbernbach und Aichach.

Potentialanalyse

Biogas

Methanpotential Tierhaltung			
Tiere	Position	Anzahl	Methanpotential gesamt
Rinder	1	2.250 GV	780.000 m ³ CH ₄
Schweine	2	9.170 GV	258.000 m ³ CH ₄
Geflügel	3	140 GV	9.000 m ³ CH ₄
Schafe	4	190 GV	12.000 m ³ CH ₄
Summe Tierhaltung		1.059.000 m³ CH₄	
Methanpotential Pflanzenbau			
Produkt	Position	Fläche	Methanpotential gesamt
Getreide	5	860 ha	413.000 m ³ CH ₄
Silomais	6	430 ha	246.400 m ³ CH ₄
Hülsenfrüchte	7	30 ha	4.500 m ³ CH ₄
Gartengewächse	8	1.060 ha	146.000 m ³ CH ₄
Dauergrünland	9	380 ha	39.200 m ³ CH ₄
Summe Pflanzenbau		849.100 m³ CH₄	
Gesamtsumme		1.908.100 m³ CH₄	
Ergebnistafel			
Methan	1.908.100 m ³ CH ₄		
Energie	19.000.000 kWh		
bereits verwendet	19.363.000 kWh		
freies Potenzial	-363.000 kWh		

Für die Potentialermittlung werden die landwirtschaftlichen Flächen sowie der Viehbestand im Gemeindegebiet herangezogen. Die Zahlen sind vom Bayerischen Landesamt für Statistik.

Das bereits von den fünf Bestands-Biogasanlagen (Leistung insgesamt: 1.780 kW_{el.}) erschöpfte Potential wurde bereits abgezogen.

Es konnte kein zusätzliches Potential ermittelt werden.

03

Eignungsgebiete Zielszenario

Zielszenario

Einteilung in Eignungsgebiete

Für die Einteilung in Eignungsgebiete wurden die einzelnen Teilbereiche im Gemeindegebiet nach den Kriterien Wärmegestehungskosten, Realisierungsrisiko und Versorgungssicherheit sowie kumulierte Treibhausgasemissionen bewertet.

Die Einteilung in die Gebietstypen (Wärmenetzgebiet, Wasserstoffnetzgebiet, Gebiete für dezentrale Versorgung) sowie die Eignungsstufen sind gesetzlich vorgegeben.

Folgende Indikatorensets liegen der Einteilung zu Grund:

Indikator	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für dezentrale Versorgung
Wärmeliniendichte	gering	-	-
Wärmebedarfsdichte	gering	-	-
Potenzielle Ankerkunden Wärme-/Gasnetz	keine	-	keine
Erwarteter Anschlussgrad an Wärme-/Gasnetz	mittlerer Anschlussgrad erwartet	geringer Anschlussgrad erwartet	-
Langfristiger Prozesswärmebedarf > 200°C und/oder stofflicher H ₂ -Bedarf	-	kein Prozesswärmebedarf, kein stofflicher H ₂ -Bedarf zu erwarten	-
Vorhandensein von Wärme- oder Gasnetz im Teilgebiet selbst oder angrenzenden Teilgebieten	kein Wärmenetz vorhanden	kein Gasnetz vorhanden	-
Spezifischer Investitionskostenaufwand für Ausbau/Bau Wärmenetz	teilbefestigtes Terrain	-	-
Preisentwicklung Wasserstoff	-	hoher Preispfad erwartet	-
Potentiale für zentrale erneuerbare Wärmeerzeugung und Abwärmeeinspeisung	mittlere Potentiale	-	-
Anschaffungs-/Investitionskosten Anlagentechnik	mittel	niedrig	hoch
Gesamtbewertung der voraussichtlichen Wärmegestehungskosten	wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	wahrscheinlich geeignet

Zielszenario

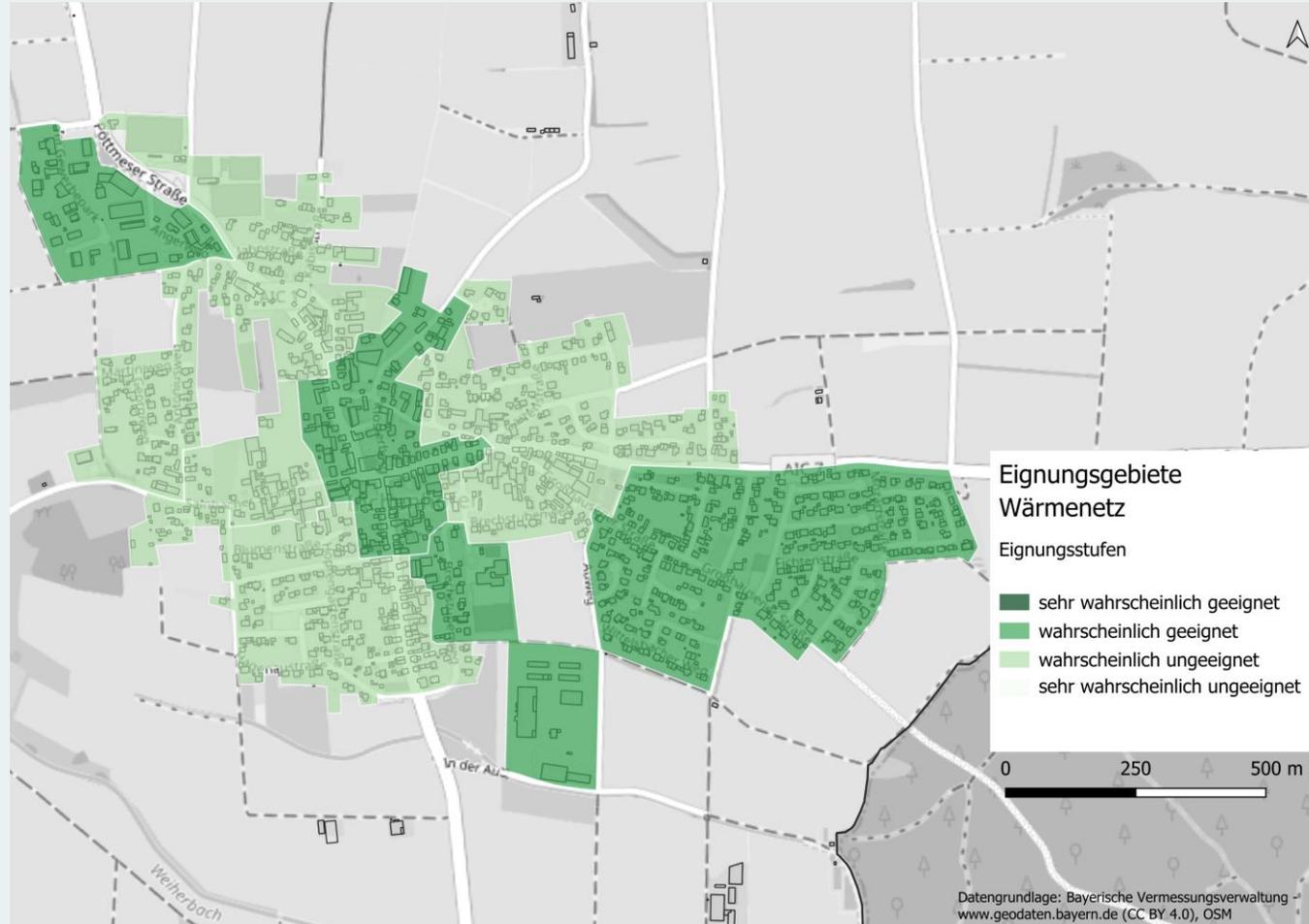
Einteilung in Eignungsgebiete

Indikator	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für dezentrale Versorgung
Risiken hinsichtlich Auf-, Aus- und Umbau der Infrastruktur im Teilgebiet	gering	gering	gering
Risiken hinsichtlich rechtzeitiger Verfügbarkeit erforderlicher vorgelagerter Infrastruktur	-	hoch	gering
Risiken hinsichtlich rechtzeitiger lokaler Verfügbarkeit von Energieträgern oder Erschließung lokaler Wärmequellen	mittel	hoch	-
Robustheit hinsichtlich sich ändernder Rahmenbedingungen	mittel	gering	mittel bis hoch
Gesamtbewertung Realisierungsrisiko und Versorgungssicherheit	wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	geeignet

Kriterium	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Gebiet für dezentrale Versorgung
Voraussichtliche Wärmegestehungskosten	wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	wahrscheinlich geeignet
Realisierungsrisiko und Versorgungssicherheit	wahrscheinlich geeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet
Kumulierte Treibhausgasemissionen	mittel	hoch	niedrig
Gesamtbewertung der Eignung	wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr wahrscheinlich geeignet

Zielszenario

Einteilung in Eignungsgebiete



Zielszenario

Einteilung in Eignungsgebiete

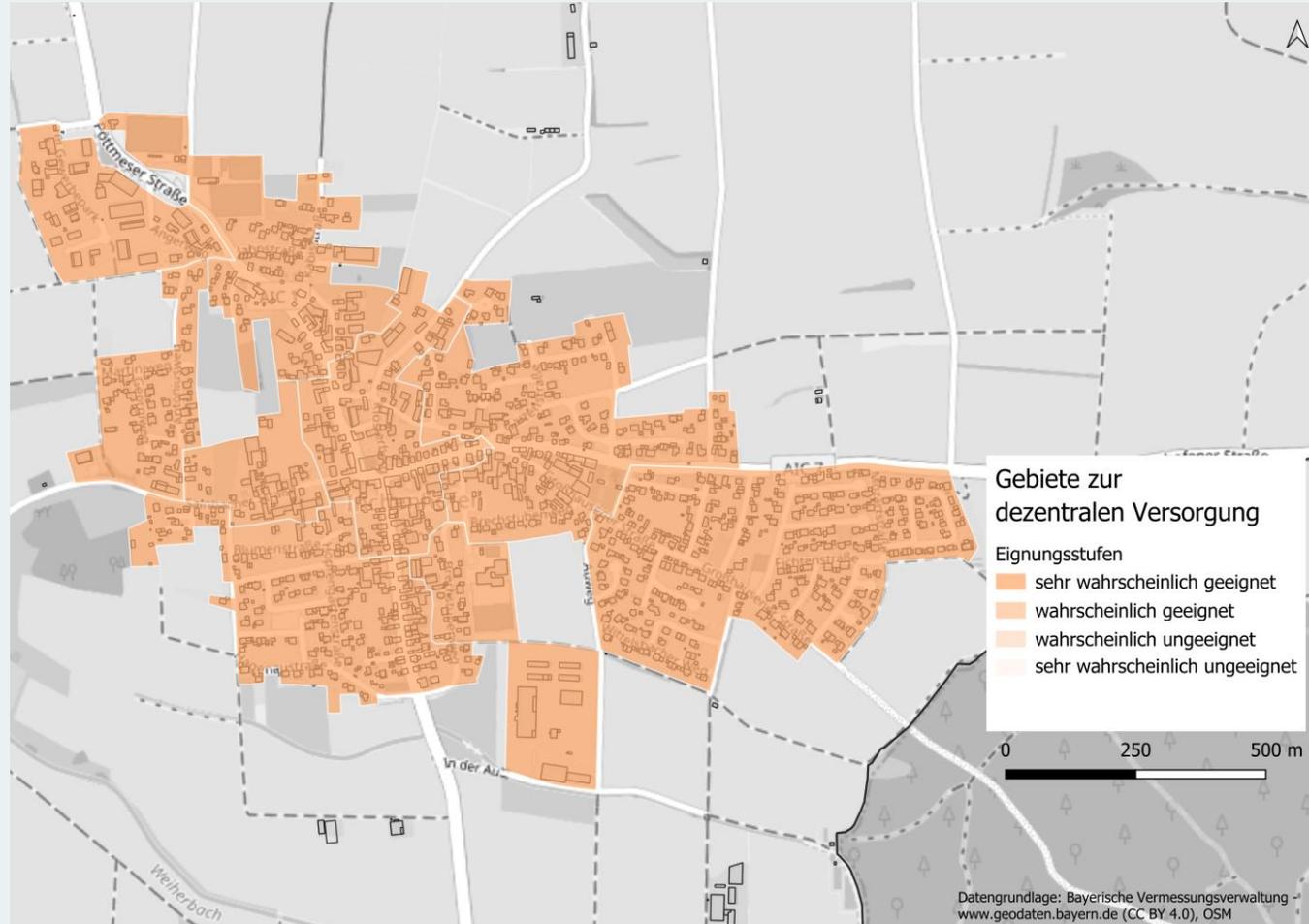
Laut telefonischer Auskunft der ENB ist ein Wasserstoffherzeuger nicht geplant. Der Anschluss ans Wasserstoffkernnetz ist grundsätzlich möglich, perspektivisch wäre mit einem Anschluss nach 2045 zu rechnen.

Da es in Inchenhofen keine Großverbraucher gibt, wird die Transformation des Gasnetzes im Marktgemeindegebiet nicht prioritär behandelt.



Zielszenario

Einteilung in Eignungsgebiete



Zielszenario

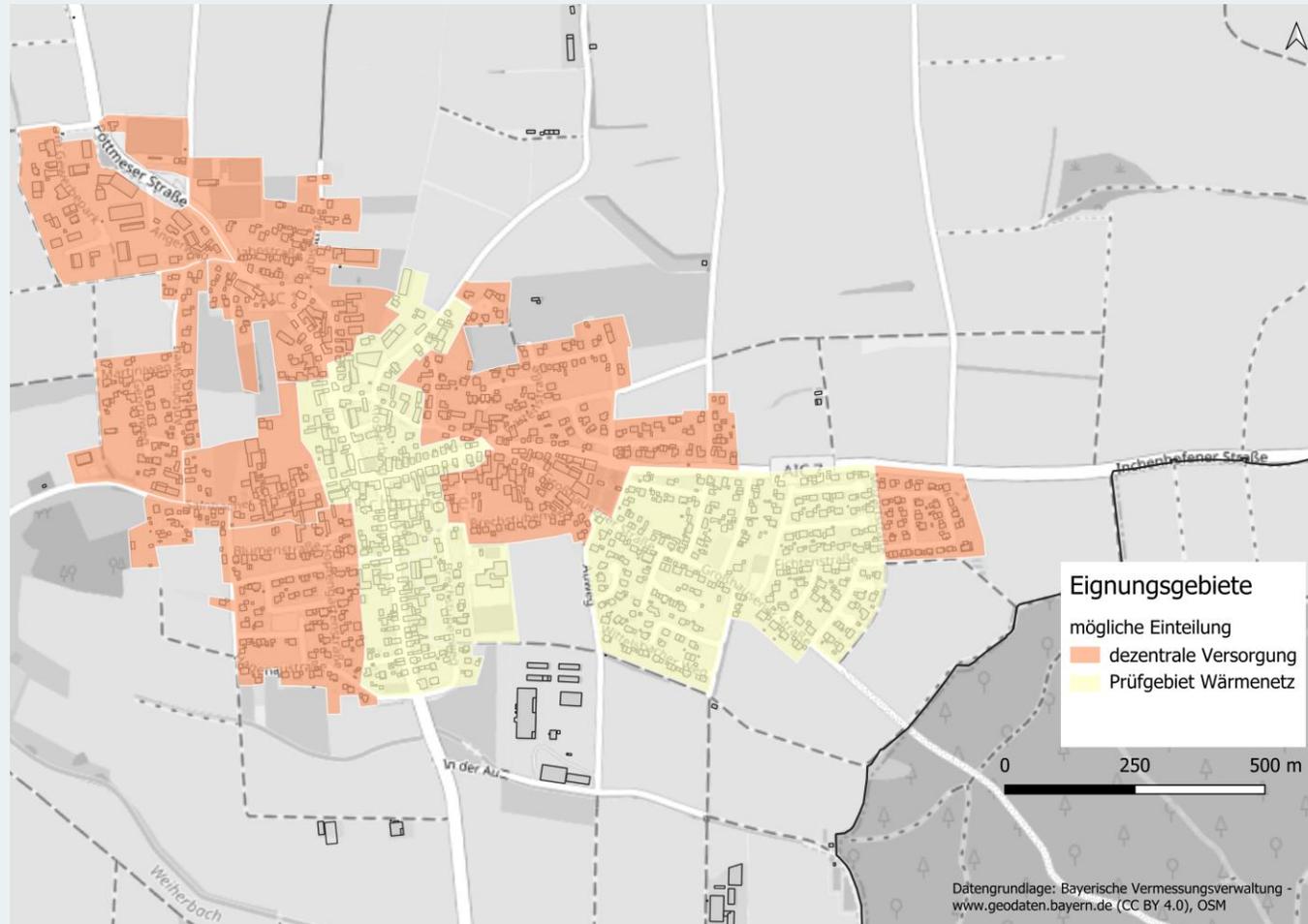
Einteilung in Eignungsgebiete

In Prüfgebieten kann noch nicht abschließend bestimmt werden, welche der Wärmeversorgungsoptionen die langfristig wahrscheinlichste bzw. am besten geeignete ist, da der Bewertungsprozess zur Gebiets-eignung keine eindeutigen Ergebnisse hervorgebracht hat.



Zielszenario

Einteilung in Eignungsgebiete – Zusammenfassung Zielszenario



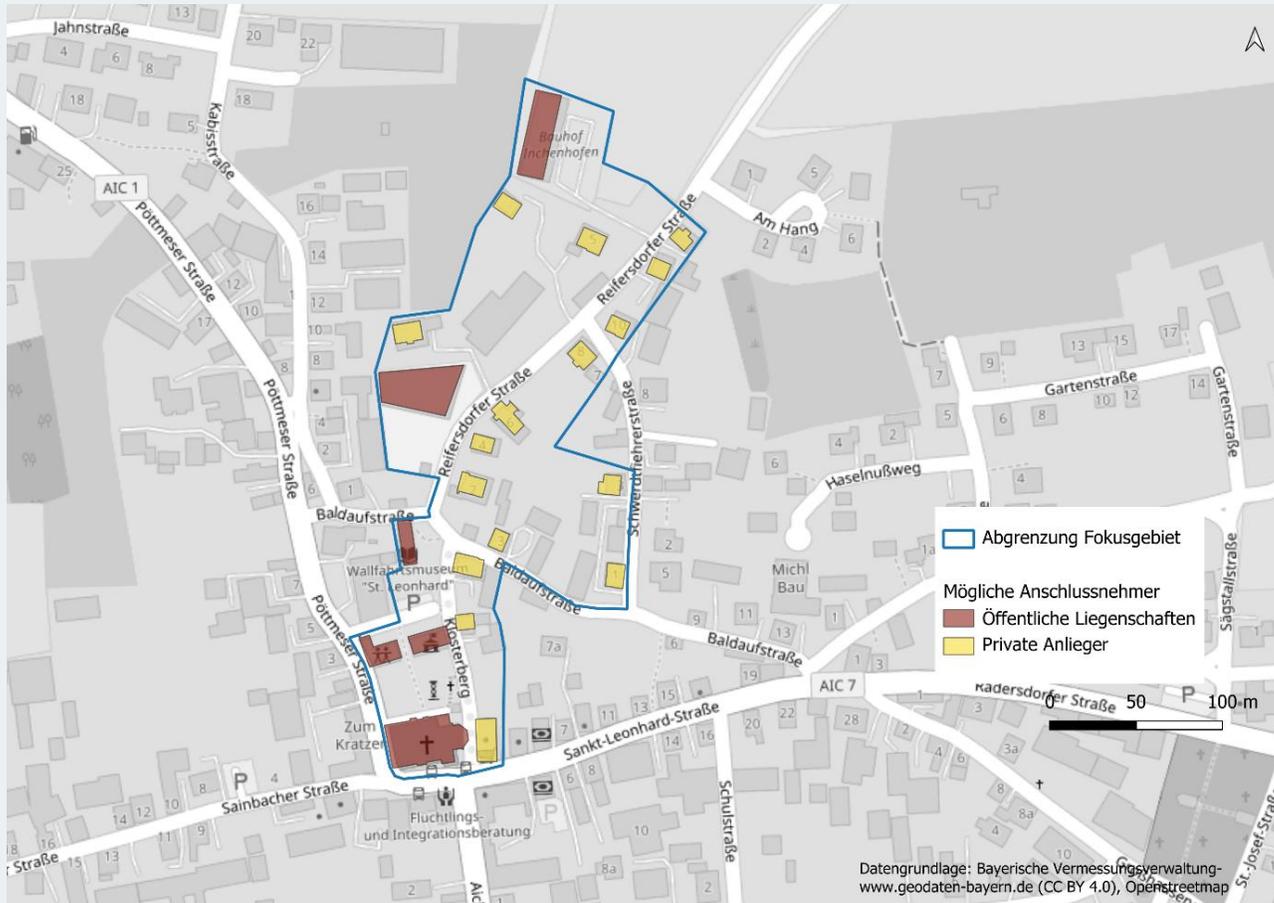
A large, stylized graphic of the number '10' in a teal color, positioned on the left side of the slide. The '1' is a simple vertical bar, and the '0' is a thick, rounded shape. The background of the '0' is white, and the rest is teal.

04

Fokusgebiete

Fokusgebiete

Fokusgebiet Ortskern



Für den Ortskern von Inchenhofen wird im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung eine zentrale und dezentrale Variante zur Wärmeversorgung untersucht.

Folgende Liegenschaften des Ortskerns werden betrachtet:

Öffentliche und kirchliche Liegenschaften:

Rathaus
Pfarr- und Gemeindebücherei /Museum/ Mutter-Kind-Raum
Kirche
Kindergarten, Kindertagesstätte
Kath. Pfarramt
Bauhof

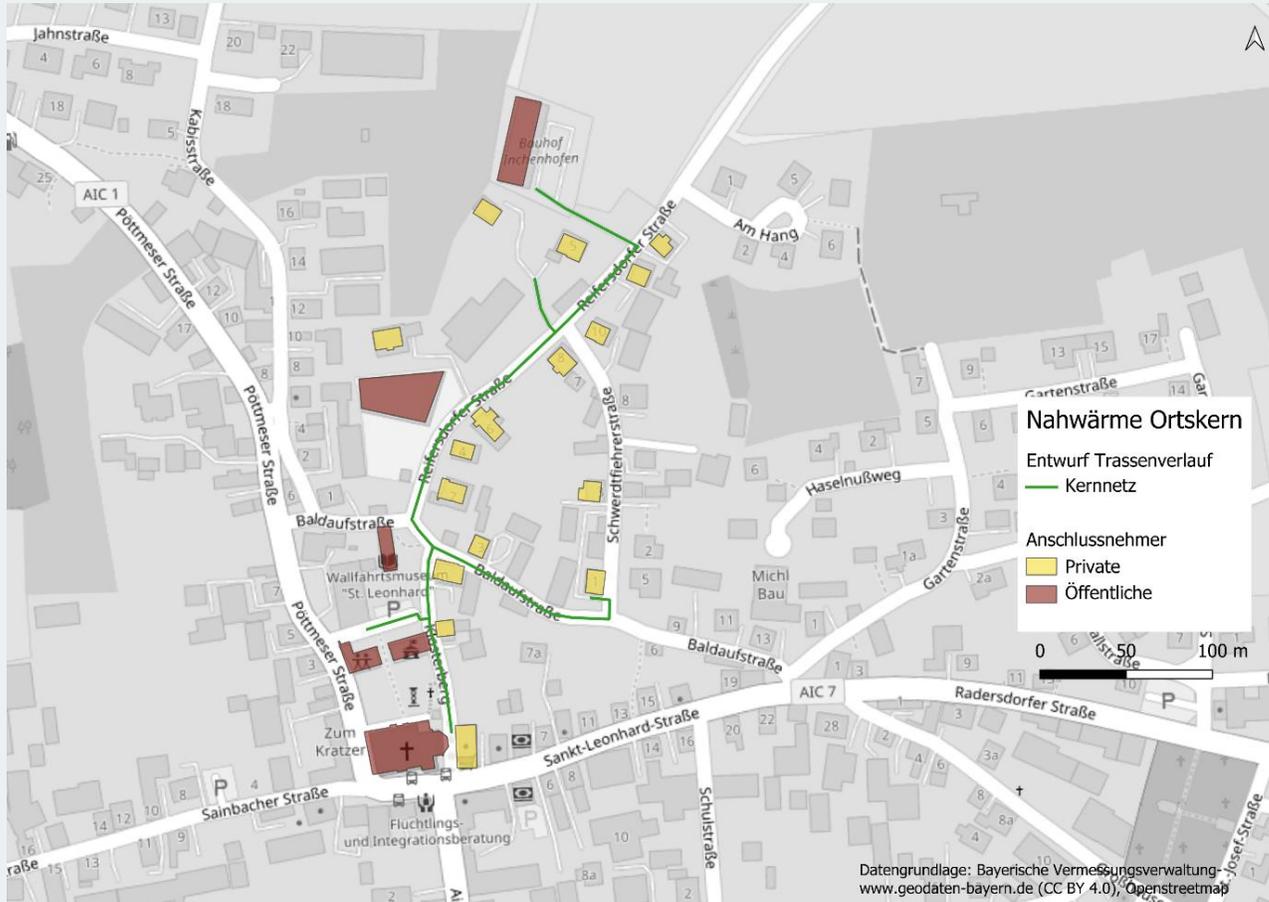
Private Liegenschaften:

Das Anschlussinteresse der privaten Liegenschaften entlang der möglichen Wärmetrasse wurde abgefragt.

Rückmeldung zum Anschlussinteresse erfolgte von drei Anliegern.

Fokusgebiet Ortskern Inchenhofen

Nahwärme



Haupt- und Verteilleitung DN 50 / DN 40 ca. 620 Trassenmeter

Hausanschlussleitung überwiegend DN 25 – Annahme ca. 15 Trassenmeter je Anschluss

**Wärmebedarfsdichte, für alle Gebäude entlang der Trasse:
0,76 MWh/m**

Liegenschaften	Wärmebedarf in MWh/a
Rathaus	57
Pfarr- und Gemeindebücherei /Museum /Mutter-Kind-Raum	10
Kirche	75
Kindergarten, Kindertagesstätte	49
Kath. Pfarramt	55
Bauhof	17
Private Anlieger (14 Gebäude)	434
Wärmebedarf gesamt	697

Fokusgebiet Ortskern Inchenhofen

Varianten im Überblick

Fokusgebiet Ortskern	Variante A Zentral Nahwärme			Variante B Dezentral Wärme- pumpe
	A1: Öffentliche und Alle Private	A2: Öffentliche und Private mit An- schlussinteressen- ten	A3: Öffentliche und 60% Private	B: Luft-Wasser-Wär- mepumpe je Ge- bäude
Anzahl Hausan- schlüsse	20	9	14	Dezentrale Versor- gungslösung mit einer Luft-Wär- mepumpe
Wärmebedarf	ca. 700 MWh	ca. 400 MWh	ca. 550 MWh	
Trassenlänge ges. (inkl. Hausan- schlussleitung)	ca. 900 m	ca. 750 m	ca. 830 m	
Kesselleistung	ca. 380 kW	ca. 250 kW	ca. 310 kW	

Fokusgebiet Ortskern Inchenhofen

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

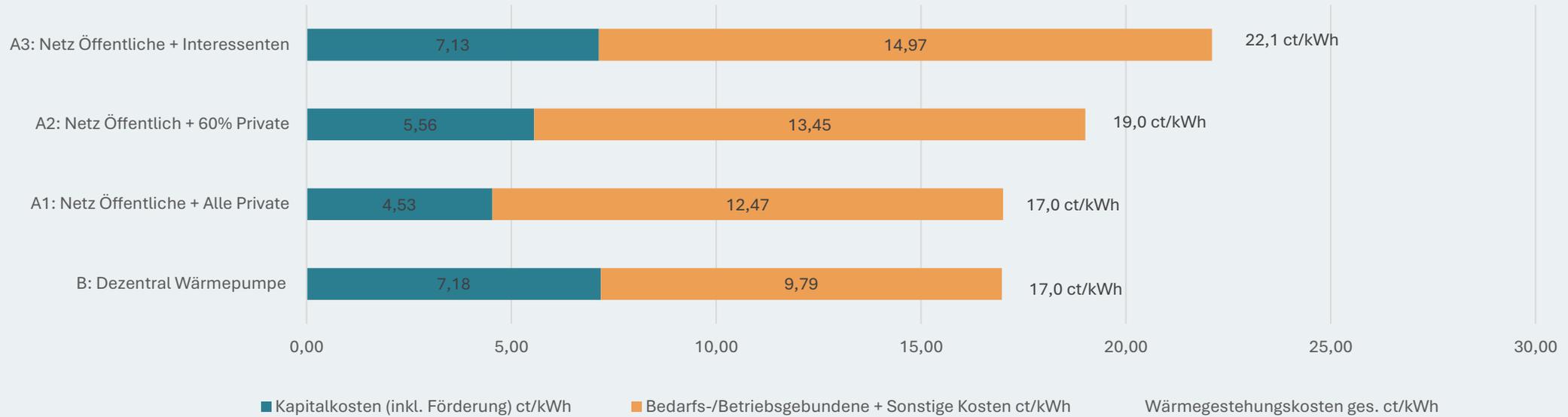
Für das Versorgungsgebiet Ortskern Inchenhofen wurde auf Basis der vorgestellten Varianten A und B eine überschlägige Vollkostenrechnung erstellt. Die Wirtschaftlichkeitsanalyse umfasst Investitionskosten (inkl. Anschaffung und Installation), kapitalgebundene Kosten (Abschreibung, Verzinsung), betriebsgebundene Kosten (Wartung, Betrieb) sowie bedarfsgebundene Kosten (Brennstoff, Strom). Die so ermittelten Wärmegestehungskosten (netto) dienen als Grundlage für die Auswahl geeigneter Versorgungsoptionen.

Die Investitionskosten stammen aus dem Technikkatalog des BMWK zur kommunalen Wärmeplanung. Grundlage der Analyse sind zudem die Annahmen aus unten stehender Tabelle (Nettowerte) bezogen auf das Jahr 2025. Da Preisentwicklungen und Rahmenbedingungen unsicher sind, dienen diese Annahmen als aktuelle Orientierung.

Element	Annahme
Finanzierung (Anpassung der Laufzeit an die durchschnittliche Nutzungsdauer)	Dezentrale Versorger und Übergabestation: 20 Jahre; 4 %
	Wärmeverbund: 34 Jahre; 4 %
Brennstoffkosten (Stand 2025, netto)	Hackschnitzel: 35 €/MWh
	Strom: 241 €/MWh (netto) (Jahresarbeitszahl: Neubau / Altbau kernsaniert – 3,75, Altbau saniert - 3, Altbau unsaniert - 2,6)
Wärmenetz	Rohrleitungsbau (Kunststoffmantelrohr, Dämmstufe Standard), Tiefbau u. Oberfläche durchschnittlich: ca. 1.050 €/TRM (netto)
Förderung	40 % der gesamten Investitionskosten (außer Grundstückserwerb)

Fokusgebiet Ortskern Inchenhofen

Wärmegestehungskosten (netto) im Vergleich



	Dezentral	Zentral		
	Variante B Dezentral Wärmepumpe	Variante A1 Netz Öffentliche + Alle Private	Variante A2 Netz Öffentlich + 60% Private	Variante A3 Netz Öffentliche + Interessenten
<i>Wärmebedarf</i>		<i>697 MWh</i>	<i>547 MWh</i>	<i>412 MWh</i>
Wärmegestehungskosten ges.	17,0 ct/kWh	17,0 ct/kWh	19,0 ct/kWh	22,1 ct/kWh

Fokusgebiet Ortskern Inchenhofen

Fazit

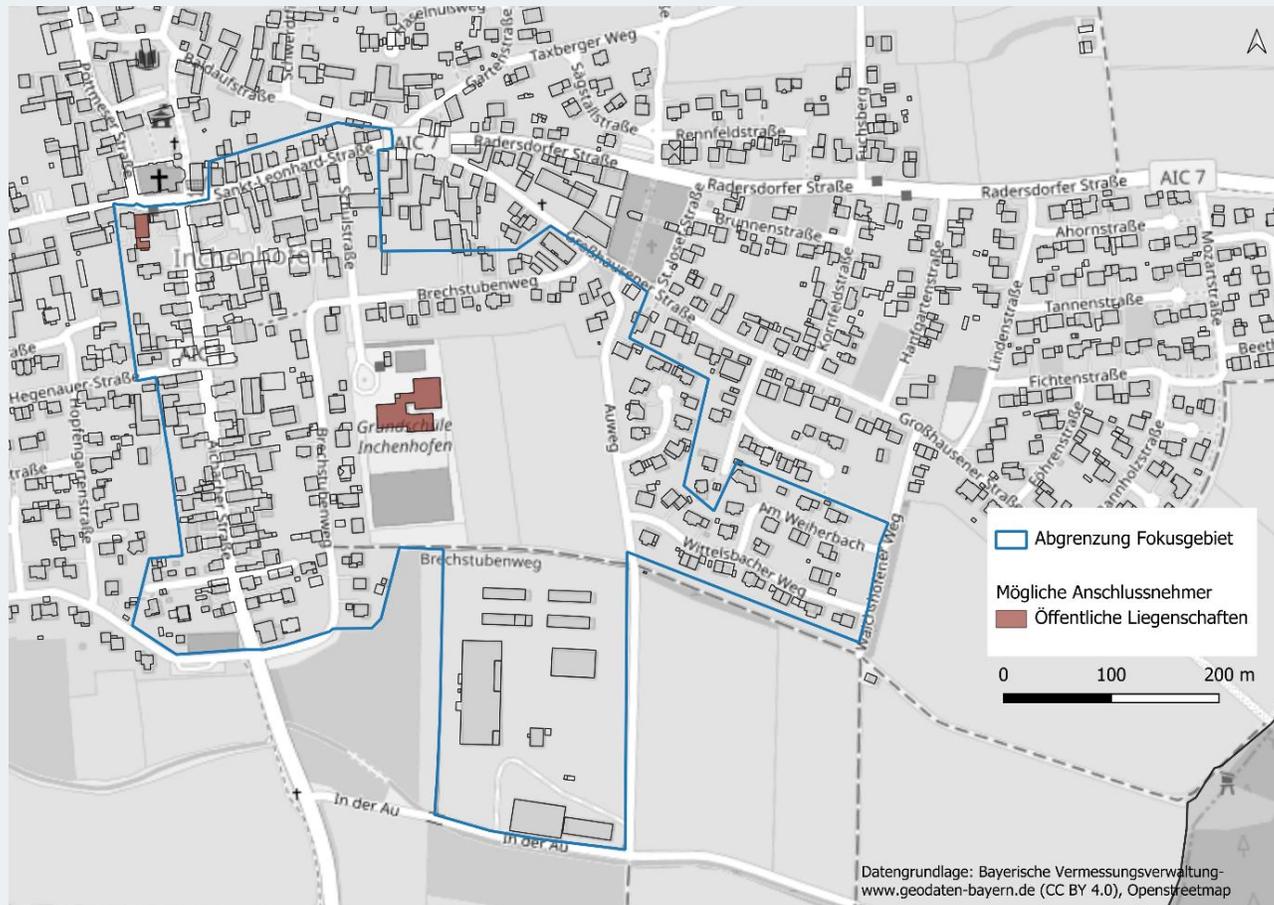
- Der Vergleich zeigt, dass die zentrale Versorgungsvariante bei maximaler Anschlussquote Wärmegestehungskosten aufweist, die mit denen einer dezentralen Versorgung jedes einzelnen Gebäudes mittels Luft-Wärmepumpe vergleichbar sind. Im Fall eines Gebäudenetzes, an das alle öffentlichen Liegenschaften sowie interessierte private Anlieger (basierend auf positiven Rückmeldungen von drei Eigentümern) angeschlossen sind, ergeben sich – unter den angenommenen wirtschaftlichen Parametern (vgl. Folie 6) – Wärmegestehungskosten von 22,1 ct/kWh (netto). Unter diesen Voraussetzungen wäre eine dezentrale Versorgung der öffentlichen Liegenschaften kostengünstiger.
- Es ist jedoch zu beachten, dass in den Investitionskosten der dezentralen Wärmeerzeuger keine gegebenenfalls notwendigen Anpassungen für den Betrieb einer Wärmepumpe enthalten sind. Dazu gehören beispielsweise Maßnahmen zur Anpassung der Wärmeverteilung im Gebäude oder notwendige Sanierungsmaßnahmen. Diese zusätzlichen Aufwendungen könnten je nach Gebäudezustand und bestehender Infrastruktur erhebliche Auswirkungen auf die Gesamtkosten haben und sollten bei einer detaillierten Betrachtung individuell geprüft werden.
- Insbesondere für ältere, unsanierte Gebäude kann die Erweiterung des Wärmeverbundes in der Schwerdtfiehlerstraße attraktiv sein, da sie ohne Anpassungen an der bestehenden Wärmeverteilung im Gebäude hohe Vorlauftemperaturen bereitstellt.



Vor diesem Hintergrund ist eine vertiefte Untersuchung eines Gebäude- bzw. Nahwärmenetzes für den Ortskern von Inchenhofen zu empfehlen.

Fokusgebiete

Fokusgebiet Süd

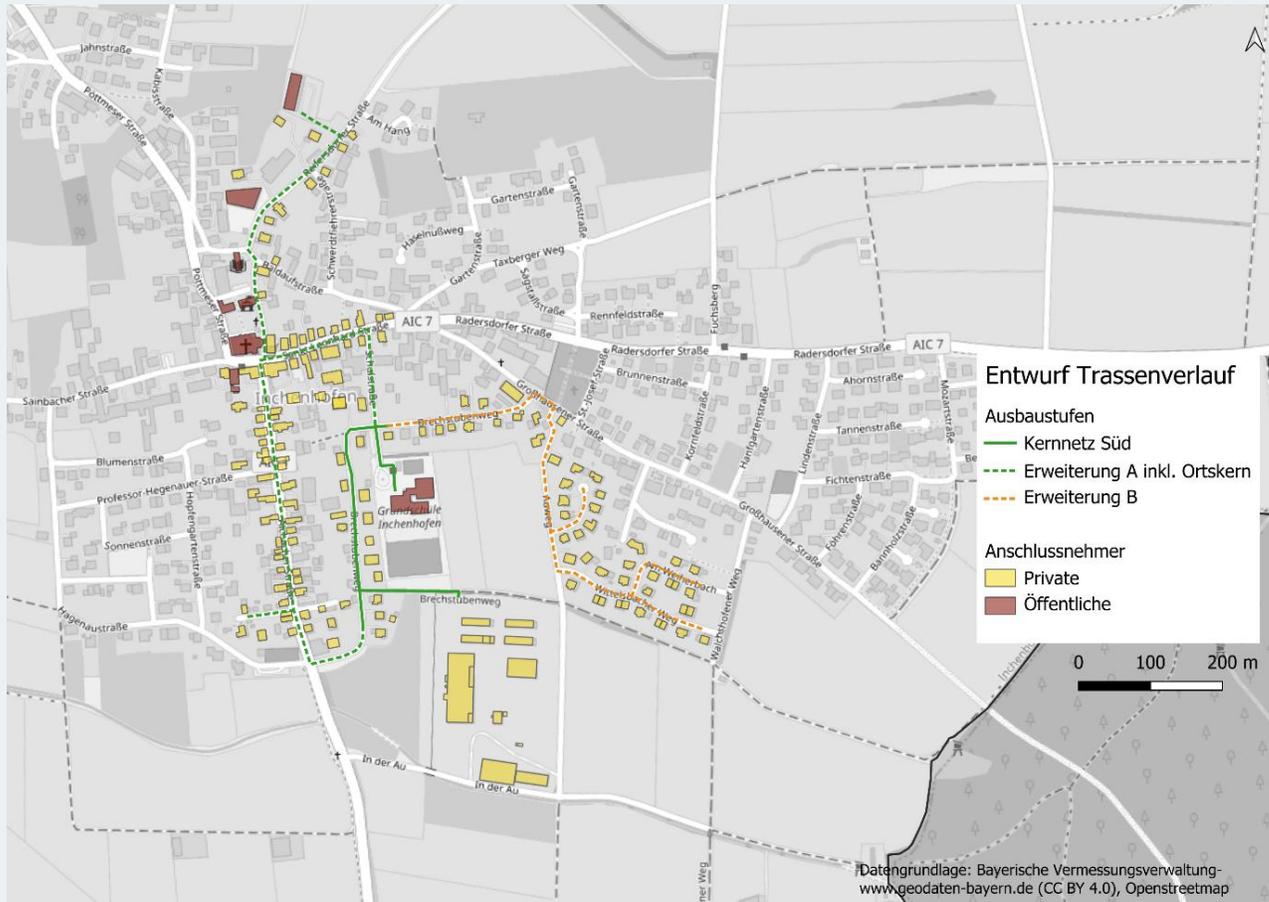


Das Fokusgebiet „Süd“ in Markt Inchenhofen erstreckt sich im Wesentlichen entlang des Brechstubenwegs, der Aichacher Straße, des Schulwegs, des Auwegs sowie angrenzender Nebenstraßen.

Zentrales Versorgungselement ist die öffentliche Liegenschaft der Schule, ergänzt durch mehrere angrenzende, private und gewerbliche Gebäude. Grundlage der Betrachtung ist das Interesse eines im Süden der Marktgemeinde ansässigen Landwirts, eine zentrale Wärmeversorgung des Gebiets über ein Gebäude- bzw. Nahwärmenetz aufzubauen.

Fokusgebiet Süd

Nahwärme



Kernetz Süd

Das Kernetz Süd bildet die erste Ausbaustufe. Vom Erzeugerstandort am Brechstubenweg führt eine Wärmetrasse zur Schule (ca. 600 Trassenmeter Haupt- und Verteilung), an die auch angrenzenden privaten Liegenschaften angeschlossen werden können.

Erweiterung A inklusive Ortskern

In der zweiten Ausbaustufe wird das Wärmenetz auf die Aichacher Straße, Teile der St.-Leonhard-Straße sowie das Fokusgebiet „Ortskern“ erweitert (ca. 1.900 Trassenmeter Haupt- und Verteilung). Auch hier werden drei Untervarianten bewertet – analog zum Kernetz Süd.

Erweiterung B

Neben dem Kernetz, dem Ortskern und der Erweiterung A wird in dieser Variante zusätzlich der östliche Ortsteil entlang des Auwegs und Am Weiherbach über den nördlichen Teil des Brechstubenwegs erschlossen (ca. 2.800 Trassenmeter Haupt- und Verteilung). Ebenfalls werden drei Untervarianten betrachtet.

Fokusgebiet Süd

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Für das Versorgungsgebiet „Süd“ wurde auf Basis der vorgestellten Varianten A und B eine überschlägige Vollkostenrechnung erstellt. Die Wirtschaftlichkeitsanalyse umfasst Investitionskosten (inkl. Anschaffung und Installation), kapitalgebundene Kosten (Abschreibung, Verzinsung), betriebsgebundene Kosten (Wartung, Betrieb) sowie bedarfsgebundene Kosten (Brennstoff, Strom). Die so ermittelten Wärmegestehungskosten (netto) dienen als Grundlage für die Auswahl geeigneter Versorgungsoptionen.

Die Investitionskosten stammen aus dem Technikkatalog des BMWK zur kommunalen Wärmeplanung. Grundlage der Analyse sind zudem die Annahmen aus unten stehender Tabelle (Nettowerte), bezogen auf das Jahr 2025. Da Preisentwicklungen und Rahmenbedingungen unsicher sind, dienen diese Annahmen als aktuelle Orientierung.

Element	Annahme
Finanzierung (Anpassung der Laufzeit an die durchschnittliche Nutzungsdauer)	Dezentrale Versorger und Übergabestation: 20 Jahre; 4 %
	Wärmeverbund: 34 Jahre; 4 %
Brennstoffkosten (Stand 2025, netto)	Hackschnitzel: 35 €/MWh
	Strom: 241 €/MWh (netto) (Jahresarbeitszahl: Neubau / Altbau kernsaniert – 3,75, Altbau saniert - 3, Altbau unsaniert - 2,6)
Wärmenetz	Rohrleitungsbau (Kunststoffmantelrohr, Dämmstufe Standard), Tiefbau u. Oberfläche durchschnittlich: ca. 1.050 €/TRM (netto) bis 1.350 €/TRM je nach Dimension und Befestigung
Förderung	40 % der gesamten Investitionskosten (außer Grundstückserwerb)

Fokusgebiet Süd

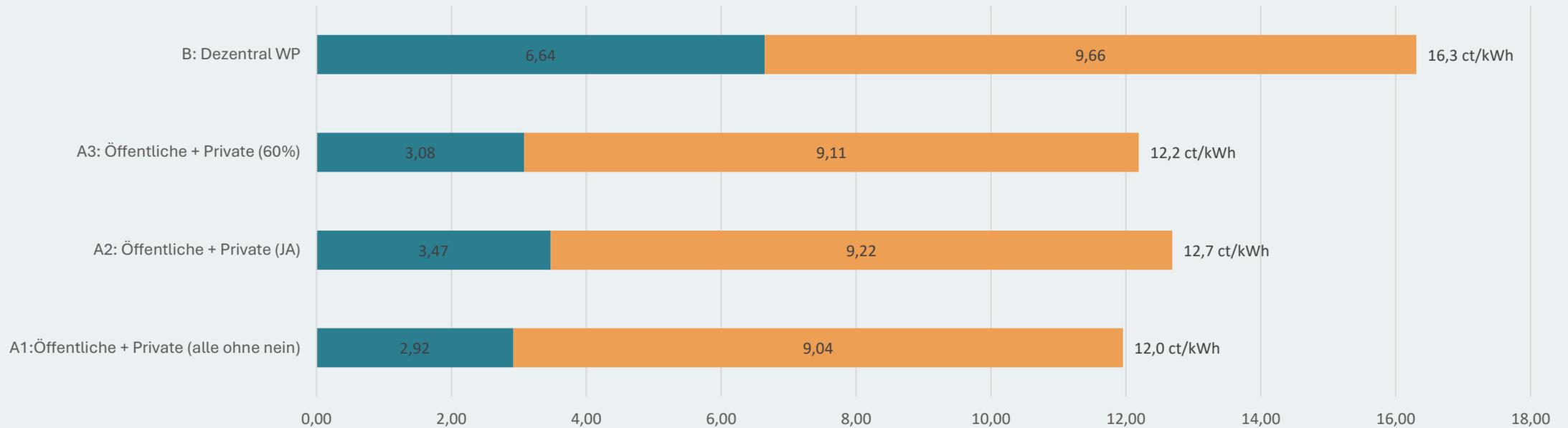
Variante „Kernnetz Süd“ im Überblick

Fokusgebiet Süd	Variante A „Kernnetz Süd“			Variante B
	Zentral Nahwärme			Dezentral Wärmepumpe
	1: Öffentliche und alle Private	2: Öffentliche und Private Anschlussinteressenten	3: Öffentliche und 60% Private	B: Luft-Wasser-Wärmepumpe je Gebäude
Anzahl Hausanschlüsse	17	4	12	Dezentrale Versorgungslösung mit einer Luft-Wärmepumpe
Wärmebedarf	ca. 1.500 MWh	ca. 1.050 MWh	ca. 1.300 MWh	
Trassenlänge ges. (inkl. Hausanschlussleitung)	ca. 850 m	ca. 650 m	Ca. 770 m	
Kesselleistung	ca. 800 kW	ca. 600 kW	ca. 700 kW	

Fokusgebiet Süd

Wärmegestehungskosten Vergleich „Kernnetz Süd“

Wärmegestehungskosten (netto)
Fokusgebiet Kernnetz Süd Markt Inchenhofen



	A1: Öffentliche + Private (alle ohne nein)	A2: Öffentliche + Private (JA)	A3: Öffentliche + Private (60%)	B: Dezentral WP
■ Kapitalkosten (inkl. Förderung) ct/kWh	2,92	3,47	3,08	6,64
■ Bedarfs-/Betriebsgebundene + Sonstige Kosten ct/kWh	9,04	9,22	9,11	9,66
Wärmegestehungskosten ges. ct/kWh	12,0 ct/kWh	12,7 ct/kWh	12,2 ct/kWh	16,3 ct/kWh

■ Kapitalkosten (inkl. Förderung) ct/kWh

■ Bedarfs-/Betriebsgebundene + Sonstige Kosten ct/kWh

Wärmegestehungskosten ges. ct/kWh

Fokusgebiet Süd

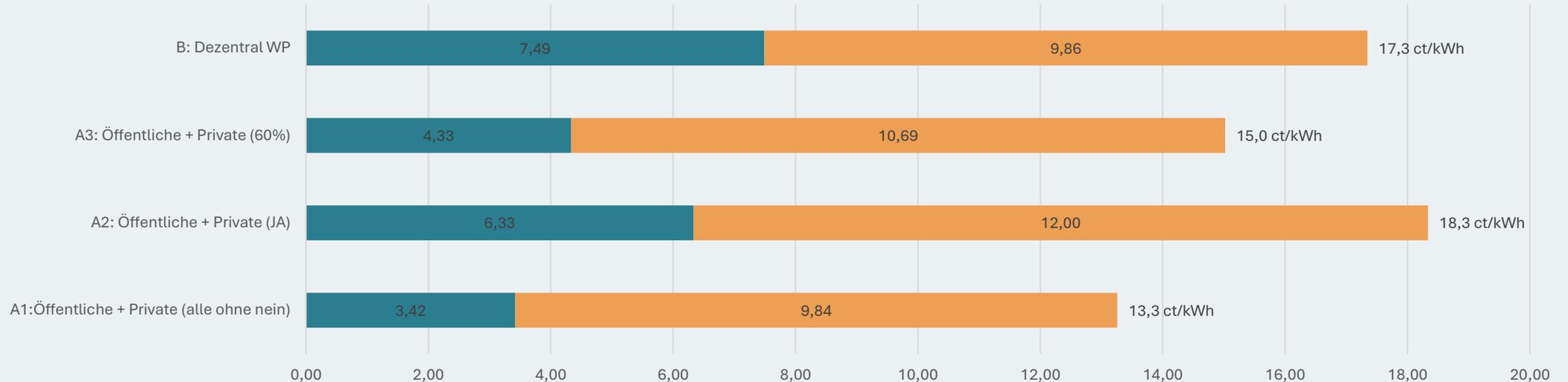
Variante „Kernnetz Süd, Ortskern und Erweiterung A“ im Überblick

Fokusgebiet Süd	Variante A „Kernnetz Süd, Ortskern und Erweiterung A“			Variante B
	Zentral Nahwärme			Dezentral Wärmepumpe
	1: Öffentliche und alle Private	2: Öffentliche und Private Anschlussinteressenten	3: Öffentliche und 60% Private	B: Luft-Wasser-Wärmepumpe je Gebäude
Anzahl Hausanschlüsse	96	16	64	Dezentrale Versorgungslösung mit einer Luft-Wärmepumpe
Wärmebedarf	ca. 4.300 MWh	ca. 1.600 MWh	ca. 3.000 MWh	
Trassenlänge ges. (inkl. Hausanschlussleitung)	ca. 3.350 m	ca. 1.800 m	Ca. 2.900 m	
Kesselleistung	ca. 1.550 kW	ca. 900 kW	ca. 1.250 kW	

Fokusgebiet Süd

Wärmegestehungskosten Vergleich „Kernnetz Süd, Ortskern und Erweiterung A“

Wärmegestehungskosten (netto)
Fokusgebiet Süd: Kernnetz Süd + Ortskern + Erweiterung A



	A1: Öffentliche + Private (alle ohne nein)	A2: Öffentliche + Private (JA)	A3: Öffentliche + Private (60%)	B: Dezentral WP
■ Kapitalkosten (inkl. Förderung) ct/kWh	3,42	6,33	4,33	7,49
■ Bedarfs-/Betriebsgebundene + Sonstige Kosten ct/kWh	9,84	12,00	10,69	9,86
Wärmegestehungskosten ges. ct/kWh	13,3 ct/kWh	18,3 ct/kWh	15,0 ct/kWh	17,3 ct/kWh

■ Kapitalkosten (inkl. Förderung) ct/kWh

■ Bedarfs-/Betriebsgebundene + Sonstige Kosten ct/kWh

Wärmegestehungskosten ges. ct/kWh

Fokusgebiet Süd

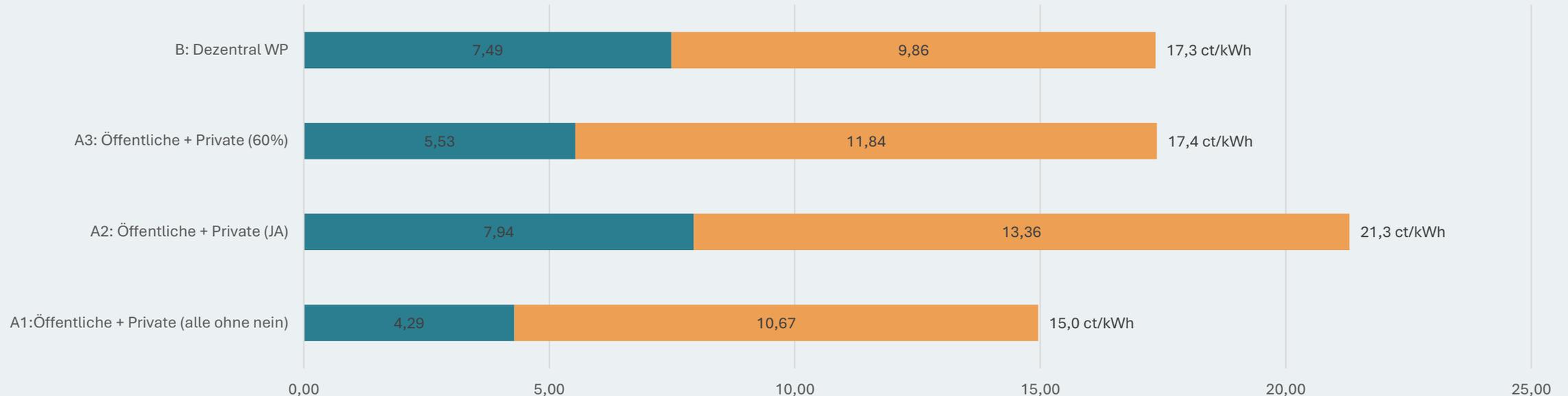
Variante „Kernnetz Süd, Ortskern und Erweiterung A u. B“ im Überblick

Fokusgebiet Süd	Variante A „Kernnetz Süd, Ortskern, Erweiterung A und B“			Variante B
	Zentral Nahwärme			Dezentral Wärmepumpe
	1: Öffentliche und alle Private	2: Öffentliche und Private Anschlussinteressenten	3: Öffentliche und 60% Private	B: Luft-Wasser-Wärmepumpe je Gebäude
Anzahl Hausanschlüsse	132	18	89	Dezentrale Versorgungslösung mit einer Luft-Wärmepumpe
Wärmebedarf	ca. 5.200 MWh	ca. 1.600 MWh	ca. 3.600 MWh	
Trassenlänge ges. (inkl. Hausanschlussleitung)	ca. 4.800 m	ca. 2.200 m	Ca. 4.200 m	
Kesselleistung	ca. 1.800 kW	ca. 900 kW	ca. 1.400 kW	

Fokusgebiet Süd

Wärmegestehungskosten Vergleich „Kernnetz Süd, Ortskern und Erweiterung A u. B“

Wärmegestehungskosten (netto)
Fokusgebiet Süd: Kernnetz Süd + Ortskern + Erweiterung A + B



	A1: Öffentliche + Private (alle ohne nein)	A2: Öffentliche + Private (JA)	A3: Öffentliche + Private (60%)	B: Dezentral WP
■ Kapitalkosten (inkl. Förderung) ct/kWh	4,29	7,94	5,53	7,49
■ Bedarfs-/Betriebsgebundene + Sonstige Kosten ct/kWh	10,67	13,36	11,84	9,86
Wärmegestehungskosten ges. ct/kWh	15,0 ct/kWh	21,3 ct/kWh	17,4 ct/kWh	17,3 ct/kWh

■ Kapitalkosten (inkl. Förderung) ct/kWh

■ Bedarfs-/Betriebsgebundene + Sonstige Kosten ct/kWh

Wärmegestehungskosten ges. ct/kWh

Fokusgebiet Süd

Fazit

- Die zentrale Versorgungsvariante im Fokusgebiet Süd ist positiv zu werten: Mit der Grundschule als Hauptabnehmer und einem Gewerbebetrieb als möglichem Anlagenstandort erzielt sie bereits in der ersten Ausbaustufe „Kernnetz Süd“ in allen Untervarianten geringere Wärmegestehungskosten als eine dezentrale Versorgung mit Luft-Wärmepumpen.
- Auch die Erweiterung um die Aichacher Straße, Teile der St.-Leonhard-Straße und den Ortskern zeigt in den Varianten 1 und 3 Kostenvorteile.
- Die Erschließung des südöstlichen Ortsteils entlang des Auwegs und Am Weiherbach ist ebenfalls günstiger als die dezentrale Versorgung, sofern mindestens 60 % der privaten Anlieger angeschlossen werden.



Vor diesem Hintergrund ist eine vertiefte Untersuchung eines Gebäude- bzw. Nahwärmenetzes für das Fokusgebiet Süd in Markt Inchenhofen zu empfehlen.



05

Maßnahmenvorschläge

Maßnahmenkatalog

Vorschlag zum Maßnahmenkatalog

Bereich	Nr.	Maßnahme	Priorität	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Energieeinsparung	7.1.1	Zielgruppenorientierte Beratung zu Energieeinsparung und Sanierung	+++		→				
	7.1.2	Energiemanagement für kommunale Liegenschaften	++		→				
Wärme- und Wasserstoffnetzgebiete	7.2.1	Durchführung einer vertieften Untersuchung eines Gebäude- bzw. Nahwärmenetzes für den Ortskern von Inchenhofen	+++		→				
	7.2.2	Durchführung einer vertieften Untersuchung eines Gebäude- bzw. Nahwärmenetzes für das Fokusgebiet Süd in Inchenhofen (Klärung des Brennstoffeinsatzes)	++		→				
	7.2.3	Abstimmung mit dem Gasnetzbetreiber zur Wasserstoffumstellung	+		◆	◆	◆	◆	◆
Einzelheizungen	7.3.1	Ausbau des Informations- und Beratungsangebots für dezentrale Wärmelösungen	++		→				
	7.3.2	Prüfung und Ausbau des Stromnetzes	+++		→				

Veröffentlichung Neubewertung

Maßnahmenkatalog

Kurz-Erläuterung zu den einzelnen Maßnahmenvorschlägen

Beratungs- und Informationsangebote

- **Serviceplattform co2online**
gute und kostenfreie Analysemöglichkeiten des eigenen Gebäudes: z.B. Wärmepumpencheck, Modernisierungskosten-Rechner (siehe auch folgende Folien)
ModernisierungCheck: der Modernisierungskosten-Rechner | co2online
- **Landkreis Aichach-Friedberg – Fachstelle Klimaschutz**
telefonische Beratung und
wöchentliche Energiesprechstunde im Landratsamt
- **Verzeichnis für qualifizierte Fachkräfte / Energieberater für Förderprogramme des Bundes:**
Energie-Effizienz-Experten (EEE)

Kommunales Energiemanagement

- Kostenfreies Tool für Kommunen und relativ neu für Bayern: KOM.EMS (www.komems.de)

Netzbetreiber

- Anfrage bei Netzbetreibern im kommunalen Verbund, z.B. über LRA, um den Nachfragen mehr Gewicht zu verleihen.

Maßnahmenkatalog

Beratung zu Energieeinsparung und Sanierung

- Erstellung Sanierungsfahrpläne aufwändig und Energieberater erforderlich
- Bestandsgebäude mit Radiatoren in der Regel auch umrüstbar auf Wärmepumpen-Heizsystem (Systemoptimierung durch Sanierung an der Gebäudehülle)
- In der Regel durch umfassende Sanierung Erreichung der Stufe „KfW-Effizienzhaus 70“, ggf. auch „KfW-Effizienzhaus 55“ möglich
- Bei Teilbeheizung von Gebäuden starke Abweichungen zwischen Wärmeverbrauch und (theoretischem) Wärmebedarf
- **Modernisierungskatalog von CO2online** bietet kostenlose Informationen und sehr gute Modernisierungsempfehlungen:
 - ModernisierungCheck: der Modernisierungskosten-Rechner | co2online
 - Sehr gute Ausweisung Sanierungspotenziale trotz weniger Dateneingaben
 - Hinweis: ausgewiesene Maßnahmenkosten für Großraum München z.T. zu niedrig angesetzt! → Aufschlag von 25-50 % erforderlich

Modernisieren und sparen: jetzt Gebäude kostenfrei analysieren



Wie viel Potenzial steckt in Ihrem Gebäude? Mit welchen Schritten können Sie am meisten Energie sparen? Wir zeigen Ihnen, was Sie an Ihrem Gebäude modernisieren sollten, wie viel es kostet und was es bringt.

Was möchten Sie prüfen?



Zeig mir, was geht!
Wie viel Potenzial steckt in meinem Gebäude? Welche Maßnahmen eignen sich, um Energie zu sparen?



Ich weiß schon, was ich will!
Lohnen sich die Maßnahmen, die ich aktuell plane? Oder gibt es vielleicht bessere?

Modernisierungskoch CO2online

Ergebnis – Beispielgebäude aus den späten 1950er Jahren

ModernisierungCheck

Der ModernisierungCheck prüft die Wirtschaftlichkeit von Modernisierungsmaßnahmen an Gebäuden. Er richtet sich an Hauseigentümer*innen und informiert über Einsparpotenziale bei Modernisierungen.

Modernisieren und sparen: jetzt Gebäude kostenfrei analysieren



Wie viel Potenzial steckt in Ihrem Gebäude? Mit welchen Schritten können Sie am meisten Energie sparen? Wir zeigen Ihnen, was Sie an Ihrem Gebäude modernisieren sollten, wie viel es kostet und was es bringt.

Was möchten Sie prüfen?



Zeig mir, was geht!

Wie viel Potenzial steckt in meinem Gebäude? Welche Maßnahmen eignen sich, um Energie zu sparen?



Ich weiß schon, was ich will!

Lohnen sich die Maßnahmen, die ich aktuell plane? Oder gibt es vielleicht bessere?



Verbrauchsanalyse



Bestandsanalyse



Modernisierung

Sparpotenzial

Heizenergieverbrauch aktuell: 174 kWh/m²



nach der Modernisierung: 58 kWh/m²

CO₂-Emissionen aktuell: 6,5 t/Jahr



nach der Modernisierung: 0,0 t/Jahr

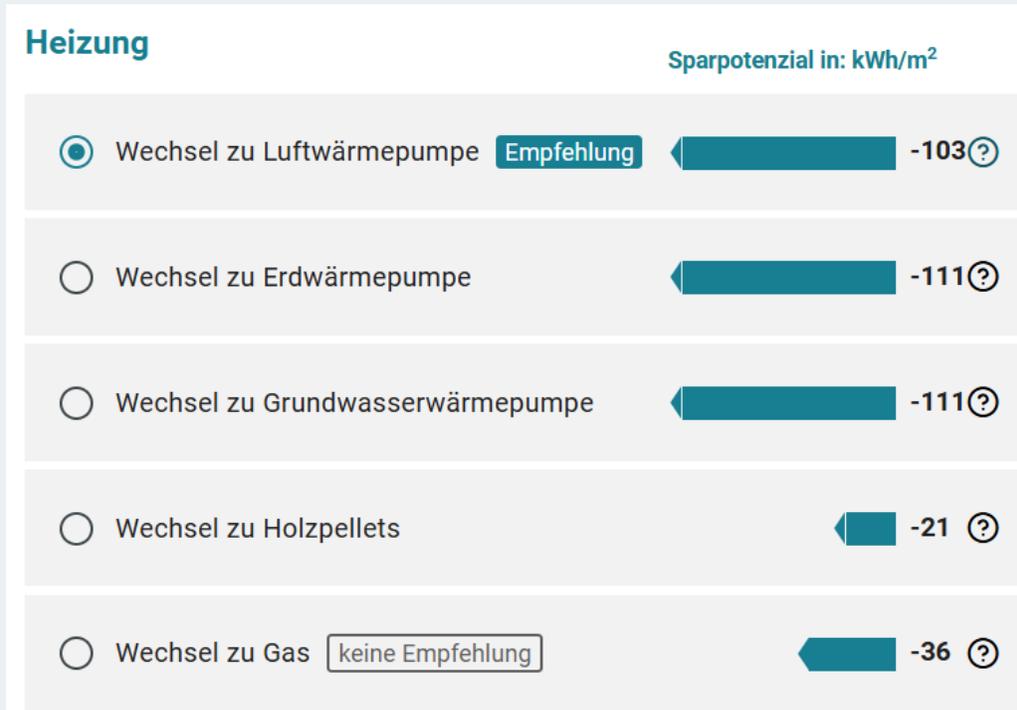
Diese Maßnahme(n) haben wir für Sie bewertet:

- ✓ Dämmung Dach
- ✓ Dämmung Außenfassade
- ✓ Dämmung Kellerdecke
- ✓ Photovoltaik
- ✓ Wechsel zu Luftwärmepumpe

Maßnahmenkatalog

Beratung zu Energieeinsparung und Sanierung

- **Wärmepumpencheck von CO2online** bietet kostenlose Informationen:
 - Wärmepumpe: Kosten, Funktion & Förderung 2025 | co2online
 - Vergleiche verschiedener Wärmeerzeugungssysteme:



Ihr Gebäude ist vermutlich für eine Wärmepumpe geeignet, gegebenenfalls sind aber weitere Maßnahmen am Gebäude erforderlich.

Der Aufwand ist eher durchschnittlich.

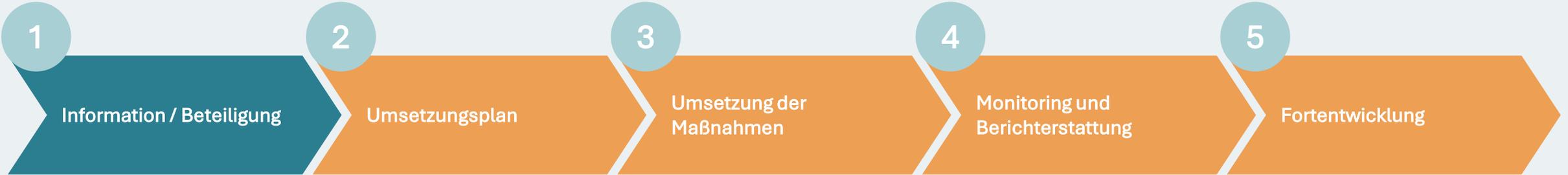
-  Zirkulationsleitung vorhanden
-  Gebäudehülle wahrscheinlich nicht ausreichend dicht
-  Flächenheizung teilweise oder gar nicht vorhanden
-  Fördermittel vorhanden
-  Zentralheizung vorhanden
-  Zweirohrsystem vorhanden

06

Weiteres Vorgehen / Ablauf

Weiteres Vorgehen / Ablauf

Nächste Schritte



Information

der Öffentlichkeit und der Träger öffentlicher Belange

- Gelegenheit zur Einsicht und Stellungnahme
- Einarbeitung und Fertigstellung

Umsetzungsplan

Erstellung eines konkreten Umsetzungsplans (3-5 Jahre)

- Festlegung der Maßnahmen
- Bereitstellung der benötigten Mittel und Ressourcen

Maßnahmenumsetzung

Schrittweise Umsetzung der Maßnahmen

- Implementierung in Kommunalverwaltung
- Zuweisung von Zuständigkeiten

Monitoring

Überwachung der Zielerreichung und Information zu den Zwischenständen zur Maßnahmenumsetzung

- Controlling-Tool / Fortführung Zeitreihen
- Kommunikation

Fortentwicklung

Überprüfung des Wärmeplans in fünf Jahren und ggf. Aktualisierung