maxsolar
energy concepts



Kommunale Wärmeplanung Haiming

maxsolar
energy concepts

Ihr Partner für Energieinfrastruktur

› Als ganzheitlicher Infrastrukturentwickler und Betreiber decken wir die gesamte Wertschöpfungskette der neuen Energiewirtschaft ab – von der Stromerzeugung und -speicherung über die Lieferung von Ökostrom bis hin zum nachhaltigen Nutzungskonzept.

370+

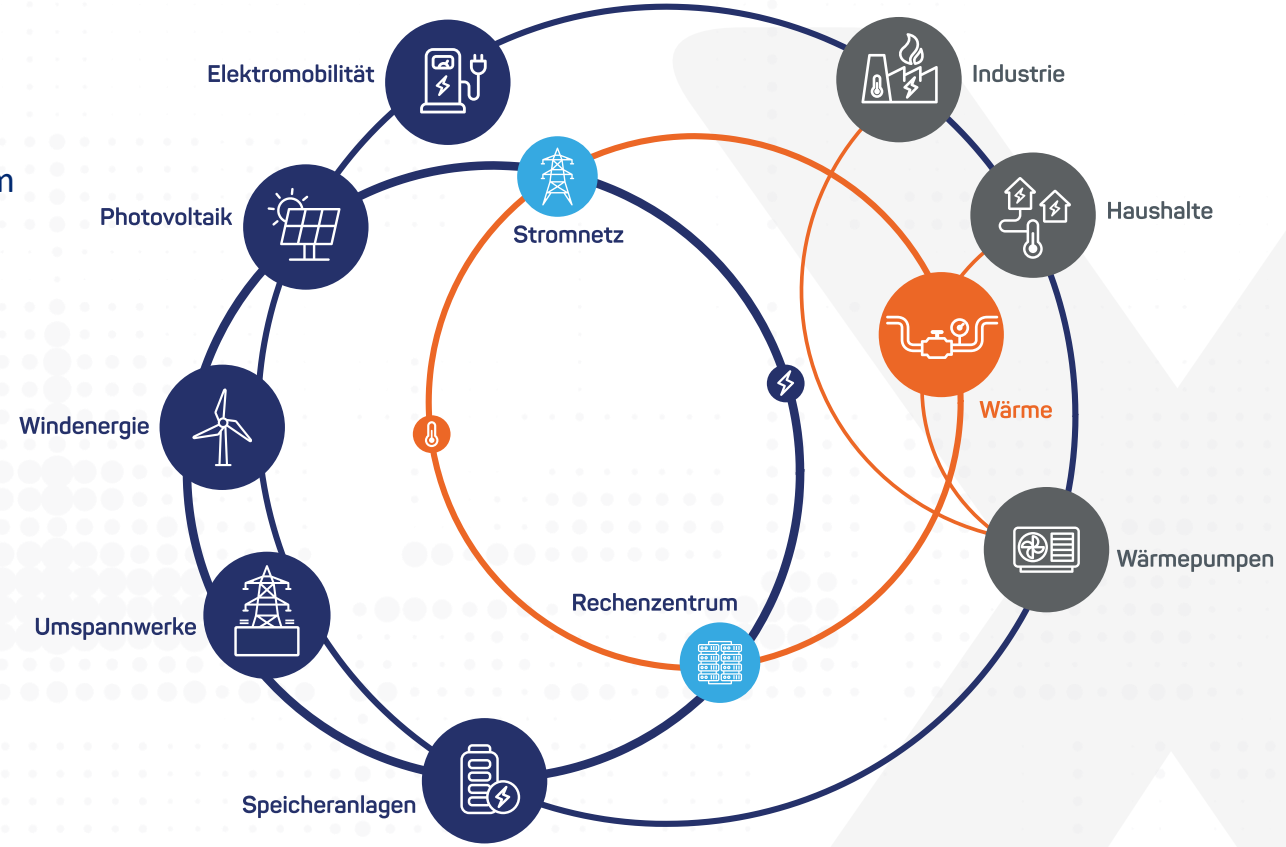
Expert:innen

Bereich: Wärme, Solarenergie, Windenergie, Batteriespeicher, Elektromobilität, ect.

7

Standorte

in Deutschland



Unsere Leistungen

Beratung → Projektierung → Planung → Investment → Installation → Betrieb

ÖFFENTLICH

Das bietet MaxSolar

› Ganzheitliche Energiekonzepte – Von der Erzeugung über die Speicherung, Umwandlung bis hin zur Nutzung













maxsolar
energy concepts

Kommunale Wärmeplanung Haiming



Was ist die Kommunale Wärmeplanung?

Strategisches Instrument

- Unterstützt die Planungsverantwortliche Stelle (PVS) bei der **nachhaltigen Gestaltung der Wärmeversorgung**
- Ziel: **optimaler, kosteneffizienter Weg** zu einer **umweltfreundlichen und zukunftsfähigen Wärmeversorgung** vor Ort

Gesetzliche Grundlage

- Basierend auf dem **Wärmeplanungsgesetz** (WPG) zur Dekarbonisierung der Wärmenetze
- **Verpflichtet Kommunen** zur Erstellung eines Kommunalen Wärmeplans
- Kommunale Wärmeplanung anschließend **zunächst rechtlich unverbindlich**

Strategische Handlungsgrundlage

- Gibt der Kommune einen **Fahrplan für die kommenden Jahre**
- Dient als **Orientierung**, ersetzt aber keine Detailplanung
- Enthält kei**ne verbindlichen Aussagen** für einzelne Haushalte in Bezug auf eine kurzfristige Heizungsumstellung

WPG – Welche vorgegebenen Bausteine gibt es?



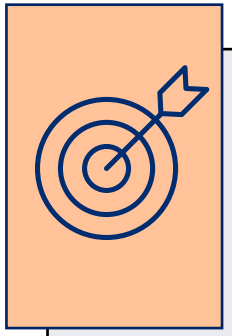
1) Bestandsanalyse (§ 15)

- Erhebung des **aktuellen Wärmeverbrauchs** und der aktuellen Versorgungsstruktur
- Analyse der derzeitigen **Treibhausgas-Emissionen**
- Erhebung des aktuellen **Ist-Zustandes**



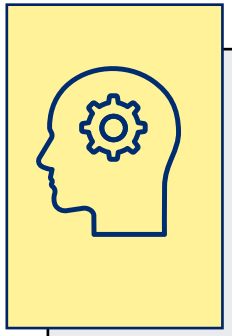
2) Potenzialanalyse (§ 16)

- **Analyse** aller lokal und regional **verfügbaren Möglichkeiten**, Wärme aus erneuerbaren Energien und unvermeidbarer Abwärme bereitzustellen
- Einschätzung des **Potenzials zur Reduzierung** des **Energiebedarfs von Gebäuden**



3) Entwicklung eines Zielszenarios (§ 17)

- **Identifikation von Wärmeversorgungsarten**, die sich für eine kosteneffiziente Versorgung eignen
- **Überblick**, woher zukünftig die Wärme kommen soll und wie sie verschiedene Gebiete versorgen kann
- Beschreibt die **langfristige Entwicklung der Wärmeversorgung**



4) Umsetzungsstrategie (§ 20)

- **Strategischer Fahrplan** inklusive aller **Maßnahmen**, um die Wärmeversorgung klimaneutral zu gestalten

Bestandsanalyse

- Ein grundlegender Baustein der Kommunalen Wärmeplanung ist eine umfassende und ganzheitliche Bestandsaufnahme des Gemeindegebietes
- Ziel ist es, die Strukturen sowie Stärken und Schwächen zu identifizieren, dabei werden Informationen hinsichtlich Bebauungsstruktur erfasst und ein Überblick über die derzeitige energetische Situation geschaffen
- Inhaltlich stehen hier insbesondere Energiebedarfe und reale Verbräuche, die Form der Energieversorgung sowie der Einsatz erneuerbarer Energie im Fokus
- Für die Analyse werden Daten der Gemeinde, der Strom-, Gas und Nahwärmenetzbetreiber sowie LOD2 und Zensus 22 Daten verwendet.
- Darüber hinaus können weitere Daten aus öffentlichen Quellen oder von weiteren Akteuren miteinbezogen werden, um die Datenqualität zu verbessern

- Das „Level of Detail 2“ – Modell (LoD2-DE) bildet alle oberirdischen Gebäude und Bauwerke einschließlich standardisierter Dachformen realitätsnah ab und stellt somit eine detaillierte dreidimensionale Repräsentation des Gemeindegebietes dar
- Im Zensus 2022 – Datensatz (Stichtag: Mai 2022) wurden erstmals Informationen zur Nettokaltmiete, den Gründen und der Dauer von Wohnungsleerständen sowie zum Energieträger der Heizungsanlage erhoben

Clusterbildung in der Wärmeplanung

1) Gebäudescharfe Analyse

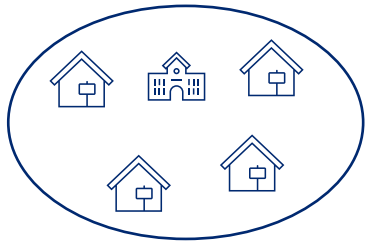
› Auswertung und Berechnung einzelner Gebäude erfolgt gebäudescharf anhand vorliegender Infrastrukturdaten



2) Datenschutzkonformität

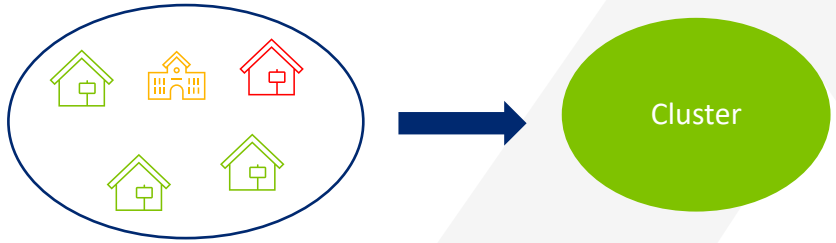
› Ergebnisse müssen jedoch aggregiert veröffentlicht werden

› Eine Mindestanzahl von Gebäuden wird geclustert



3) 51 % - Kriterium

› Die Mehrheit der Gebäude bestimmt die Clusterzuordnung. Sind z.B. mehr als 51 % der Gebäude dem Sektor „Private Haushalte“ zugeordnet, wird das gesamte Cluster diesem Sektor zugeordnet



Inhalte Bestandsanalyse

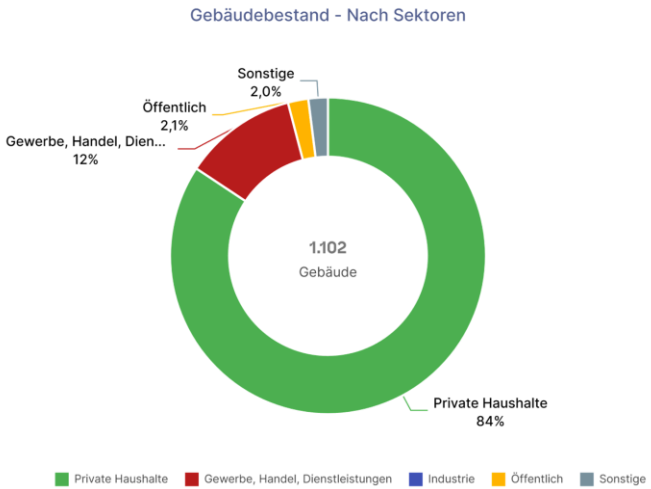
DARSTELLUNG DER ERGEBNISSE DER BESTANDSANALYSE NACH § 15 & ANLAGE 2 (ZU § 23) WPG

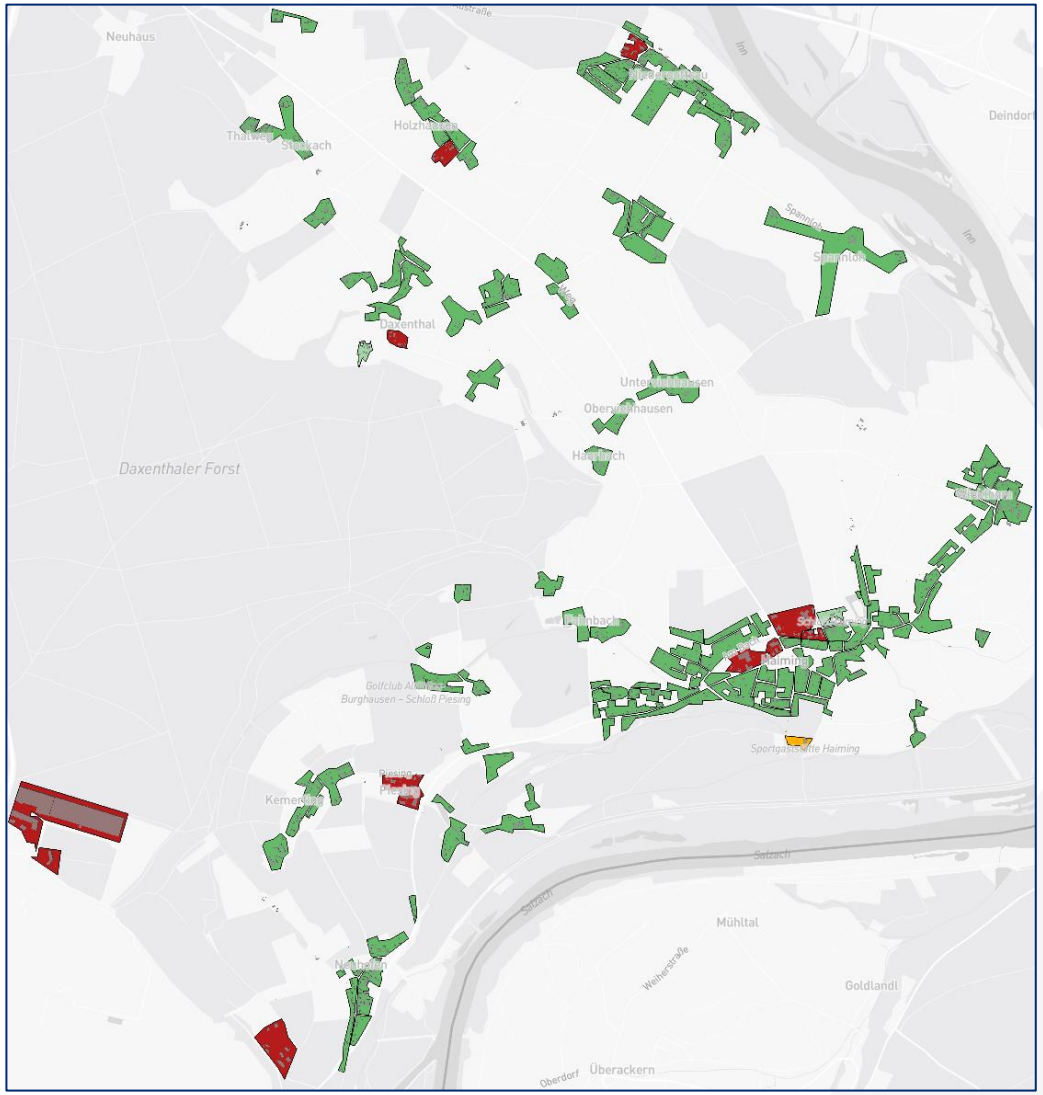
- Überwiegende Nutzungsart
- Überwiegendes Gebäudealter
- Überwiegende Versorgungsart
- Wärmeverbrauchsdichten [MWh/ha/a]
- Analyse der Energieinfrastuktur
  - *Strom*
  - *Gas*
  - *Wärme*
- Energie- und Treibhausgasbilanz im Wärmesektor

Analyse Gebäude- und Siedlungsstruktur

Nutzungsart

- Aggregation (min. 5 Gebäude LOD2 Daten – Aggregationsblöcke nach Vorgaben der DSGVO geclustert
- Gewerbe inkludiert auch (ehemalige) landwirtschaftliche Gebäude
- Öffentlich: Friedhof, Feuerwehr, Schulen …
- **Im Satellitenmodell werden Gebäude (u. a. Garagen, Scheunen, Hallen,…) teilweise als mehrere separate Gebäudeteile erfasst/gewertet.**



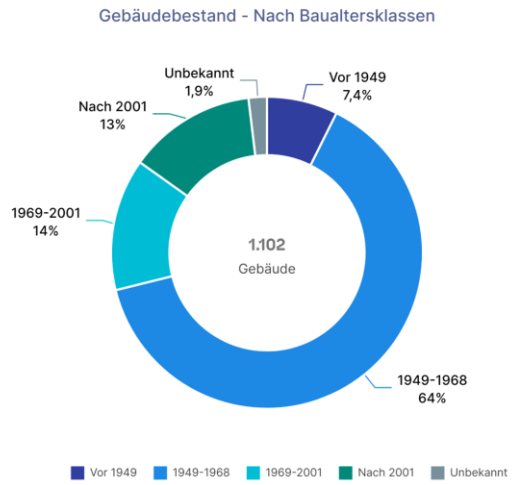


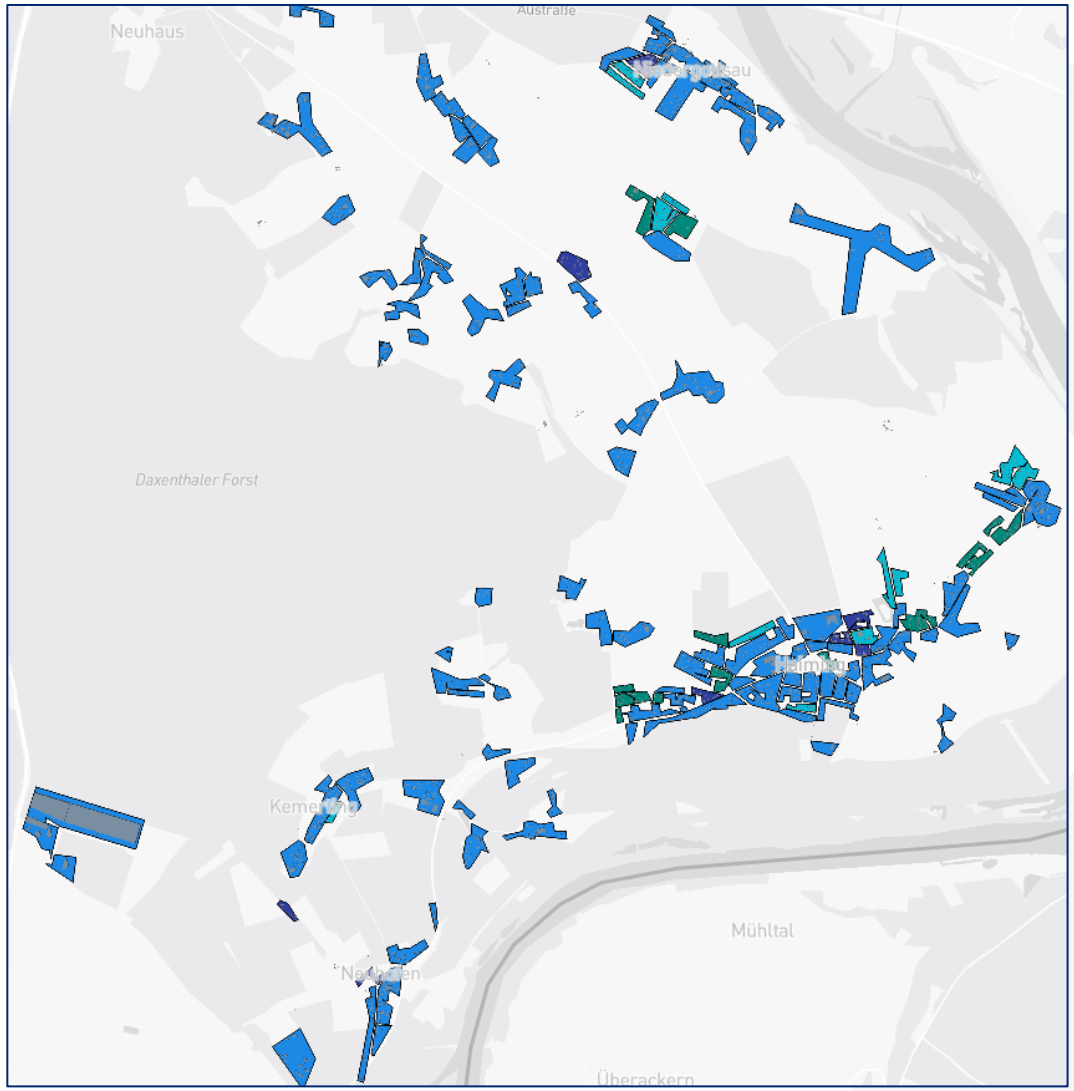
Quelle: INFRA-Wärme

Analyse Gebäude- und Siedlungsstruktur

Baualtersklasse

- Unschärfen werden gemittelt und zielorientiert bewertet
- **Im Satellitenmodell werden Gebäude (u. a. Garagen, Scheunen, Hallen,…) teilweise als mehrere separate Gebäudeteile erfasst/gewertet.**



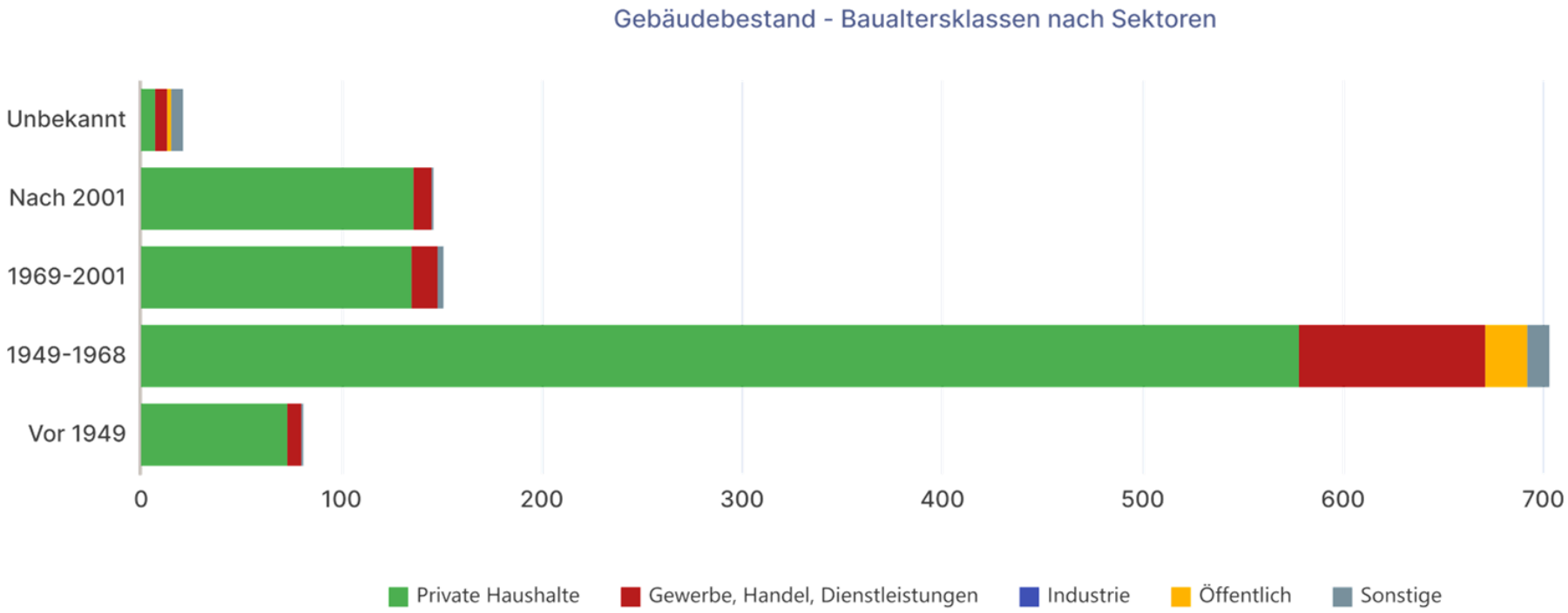




Quelle: INFRA-Wärme

Analyse Gebäude- und Siedlungsstruktur

Übersicht



- Erheblicher Anteil der Gebäude wurde **vor 1977** errichtet und somit in vielen Fällen vor der ersten Wärmeschutzverordnung.
- Die „Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz bei Gebäuden“ wurde 1977 als erste Verordnung auf der Grundlage des Energieeinsparungsgesetzes erlassen.
- Bis zu dahin gab es in Deutschland keine öffentlich-rechtlichen Vorschriften für den energiesparenden Wärmeschutz von Gebäuden

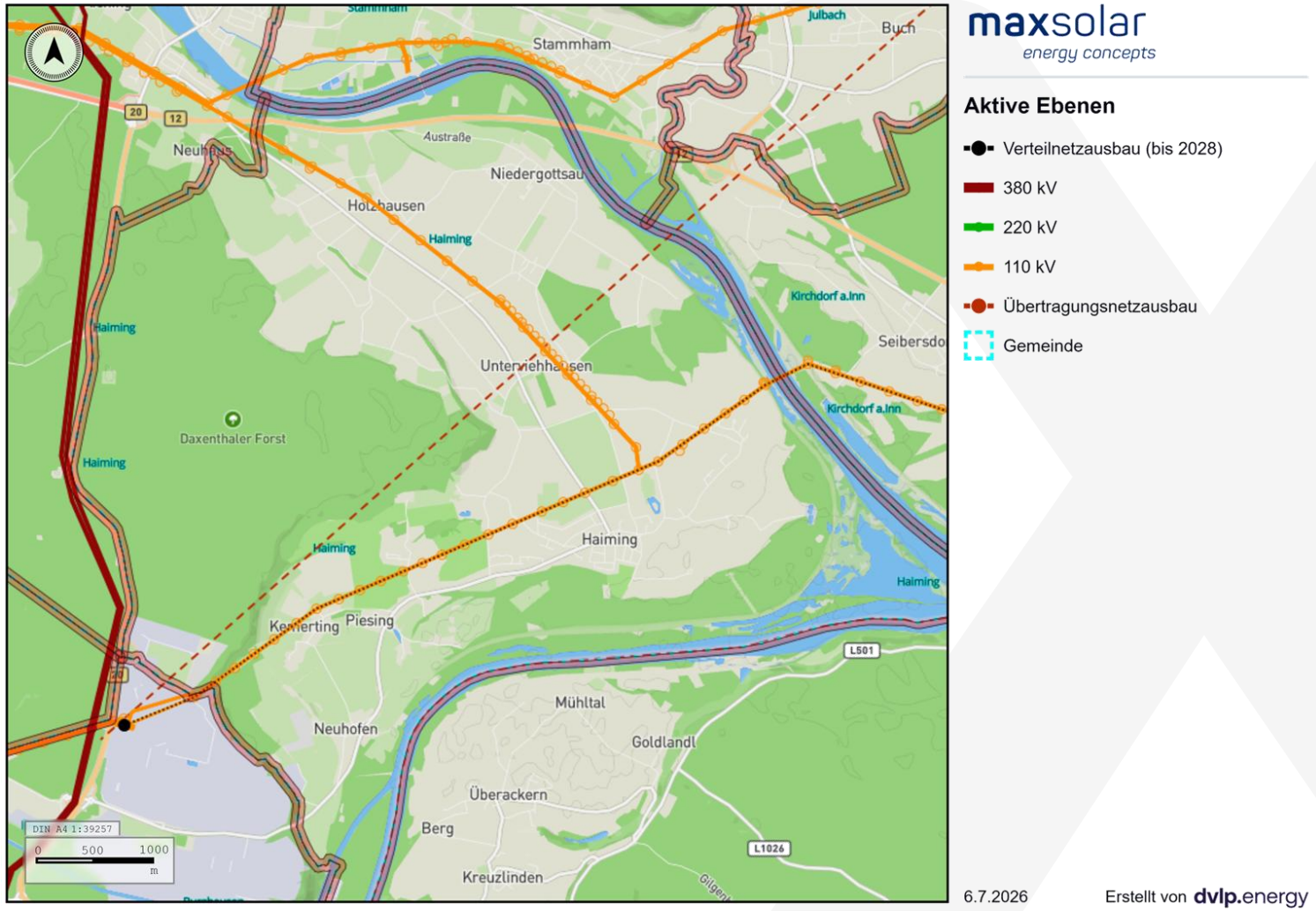
Quelle: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung

Quelle: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung , INFRA-Wärme

Analyse Energieinfrastruktur

Stromnetz

Energiesystem		
Netzbetreiber	**Höchstspannung**	TenneT TSO GmbH
	Hochspannung	Bayernwerk Netz GmbH
	Mittelspannung	Bayernwerk Netz GmbH
	Niederspannung	Bayernwerk Netz GmbH
Netzgebiet Haiming	**Netzgebietsklasse** *gemäß EWI gGmbH – Uni Köln*	Ausgeglichen
	Auswirkung auf EE-Erzeugung *gemäß EWI gGmbH – Uni Köln*	Im Netzgebiet erzeugte EE-Einspeisung wird überwiegend im Netzgebiet verbraucht.
	Netzverstärkungen im Gemeindegebiet	• Netzausbau 380-kV-Ebene zwischen Burghausen – Simbach bis 2035 • *Netzausbau 110-kV-Ebene zwischen Burghausen – Simbach bis 2028*

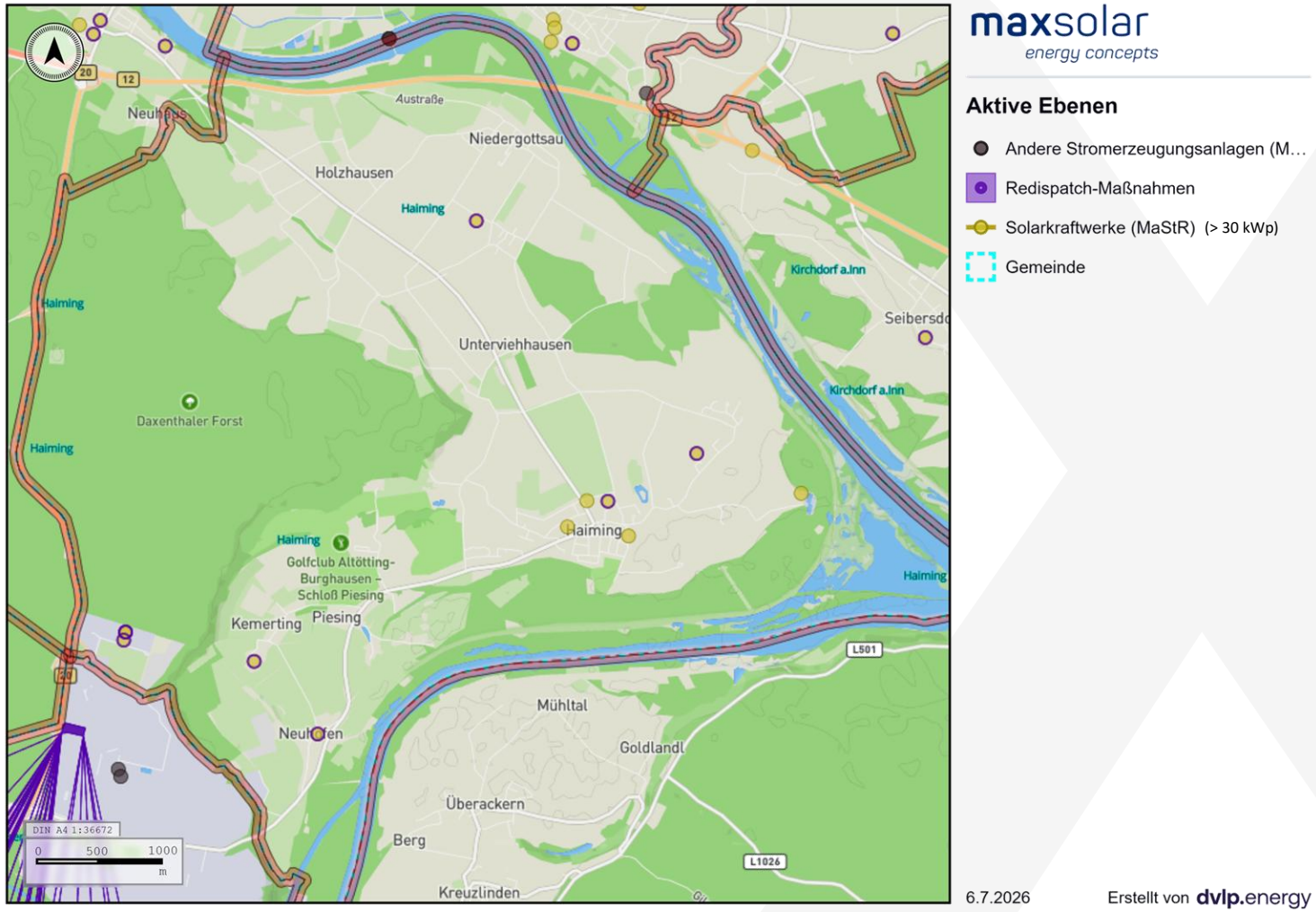


Quelle: dvlp.energy, Bayernwerk Netz GmbH

Analyse Energieinfrastruktur

Erzeugungsanlagen BGA-BHKW, BHKW-KWK, WKA, DF-PVA, FF-PVA, WEA, BESS

Energiesysteme im Gemeindegebiet		Installierte Leistung
BGA-BHKW	Blockheizkraftwerke - Biogasanlagen	0 MW_{el}
BHKW-KWK	Blockheizkraftwerke (fossil) mit Kraft-Wärme-Kopplung	0 kW_{th}
WKA	(Klein-) Wasserkraftanlagen	2,2 kW_{el}
DF-PVA	Dachflächen-Photovoltaikanlagen	10,5 MWp_{el}
FF-PVA	Freiflächen-Photovoltaikanlagen	0,1 MWp_{el}
WEA	Windenergieanlagen	0 MWp_{el}
BESS	Batteriespeichersysteme	1,3 MWh_{el}



Quelle: dvlp.energy

6.7.2026

Erstellt von dvlp.energy

Analyse Energieinfrastruktur

Erzeugungsanlagen – Redispatch im Gebiet der Verwaltungsgemeinschaft

- Redispatch 2.0: Eingriff in die Erzeugungsleistung von Kraftwerken durch den Netzbetreiber, um eine Überlastung des Stromnetzes zu verhindern.
- Anwendungsbereich: Alle regelbaren Erzeugungsanlagen
- Entschädigung: Abgeregelte Energiemengen werden durch Netzbetreiber finanziell ausgeglichen

Erzeugungsanlagen	Installierte, regelbare Anlagenleistung *Bestandsanlagen*	Theoretische Stromproduktion *Hochrechnung*	Abgeregelte Energiemenge *Messwert Verteilnetzbetreiber*	Anteil der abgeregelten Energiemenge
Biomasseanlagen	0,0 MWp	ca. 0,0 GWh/a	0 MWh/a	0,0 %
Photovoltaikanlagen *(Freifläche und Dachfläche)*	10,5 MWp	ca. 10,7 GWh/a	459 MWh/a	4,3 %
Windenergieanlagen	0,0 MWp	ca. 0,0 GWh/a	0 MWh/a	0,0 %
Netzgebiet Haiming	**10,5 MWp**	**ca. 10,7 GWh/a**	**459 MWh/a**	**4,3 %**

- Das Netzgebiet Haiming ist von Abregelungsmaßnahmen in der Nieder- und Mittelspannungsebene stark betroffen.
- **ABER:** Die abgeregelte Energiemenge beläuft sich aktuell auf 4,3 % der theoretisch möglichen Stromproduktion.
- **LÖSUNG**:
  - Durch den Zubau von **Speicheranlagen** und die **Erhöhung des Eigenverbrauchs**, kann der Anteil der abgeregelten Energiemenge reduziert werden.
  - Nieder- und Mittelspannungsebene könnte durch ein **zusätzliches Umspannwerk zur Hochspannungsebene** entlastet werden.

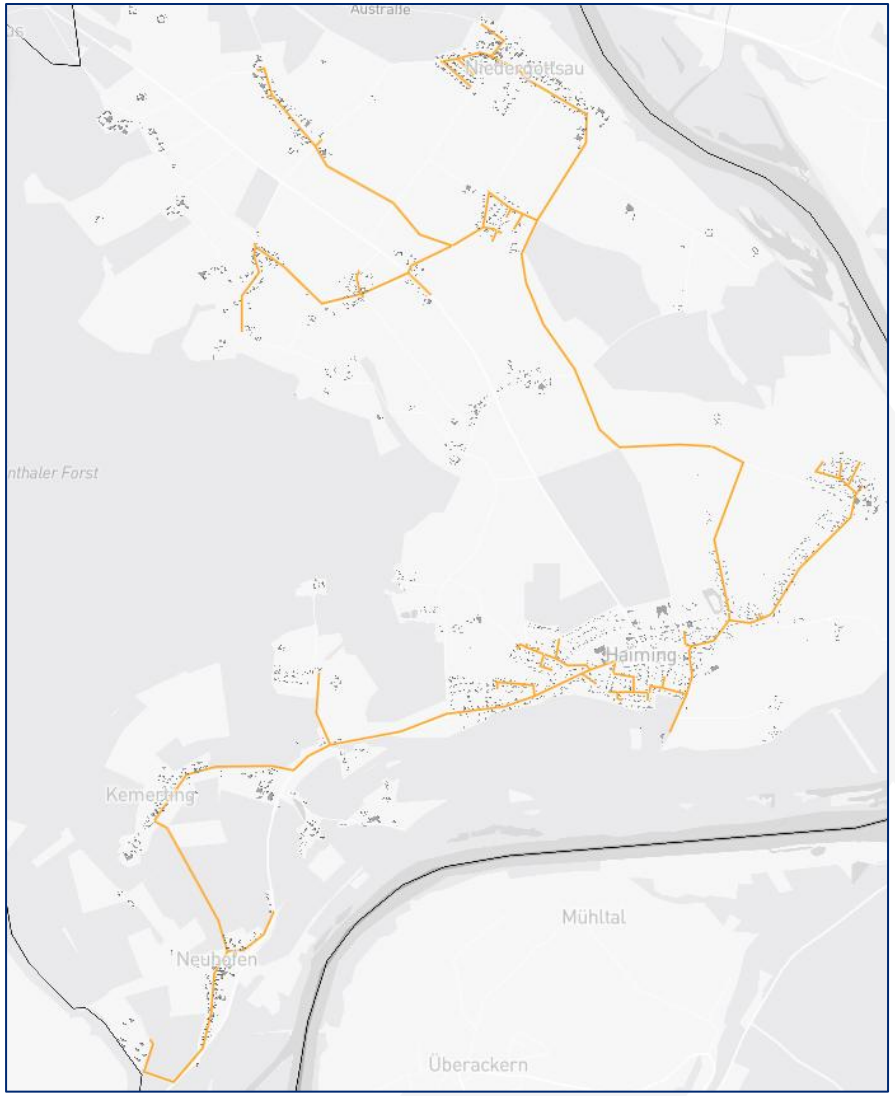
Quelle: dvlp.energy – Berechnungsgrundlage: August 2025 – Juli 2026

Analyse Energieinfrastruktur

Gasnetz

Bestandsnetz

- Betreiber: Energienetze Bayern
- Gasverbräuche wurden datenschutzkonform vom Netzbetreiber zur Verfügung gestellt und importiert
- Gasnetz wird nicht weiter ausgebaut. Bestehende Infrastruktur wird im Rahmen der Versorgungspflicht regelwerkskonform betrieben.
  - Biomethantreppe:
    - Ab 2029: > 10 % Biomethanbeimischung
    - Ab 2030: > 15 % Biomethanbeimischung
    - Ab 2035: > 30 % Biomethanbeimischung
    - Ab 2040: > 60 % Biomethanbeimischung
    - Ab 2045: 100 % Wasserstoffversorgung?
- Mittlere Inbetriebnahme: 2016 – 2020
- Bestandsinfrastruktur für zukünftigen Wasserstoffbetrieb geeignet



Quelle: Energienetze Bayern

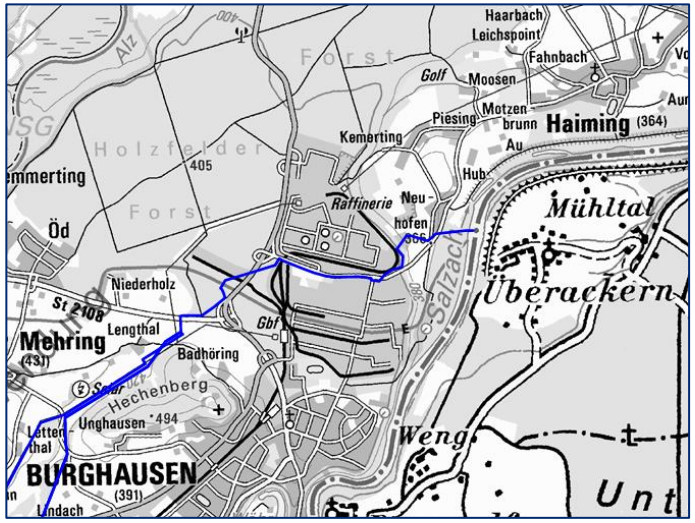
Analyse Energieinfrastruktur

Gasnetztransformation

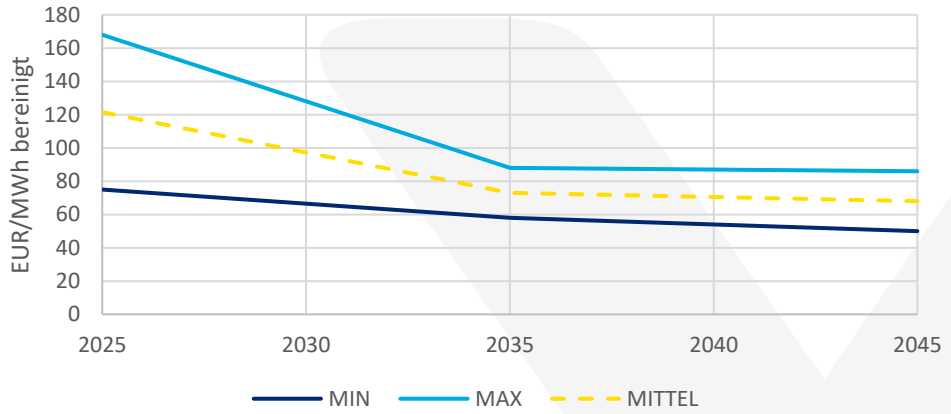
Transformation zum Wasserstoffnetz:

- Wasserstoff-Kernnetz beginnt im westlichen Gemeindebereich Haimings (Verdichterstation) ab der vorgelagerten Netzebene der bayernets
  - Trotz der unmittelbaren Nähe zum Wasserstoffnetz, soll das Netzgebiet Haiming **voraussichtlich erst ab 2045 mit Wasserstoff** versorgt werden.
- Bis zur Umstellung auf Wasserstoff sieht der Gesetzgeber auf die „Biomethan-Treppe“
- Energiekosten für grünen Wasserstoff und Biomethan weiterhin unklar!
- Preisprognosen von Frontier economics (Mittelwert) angesetzt.

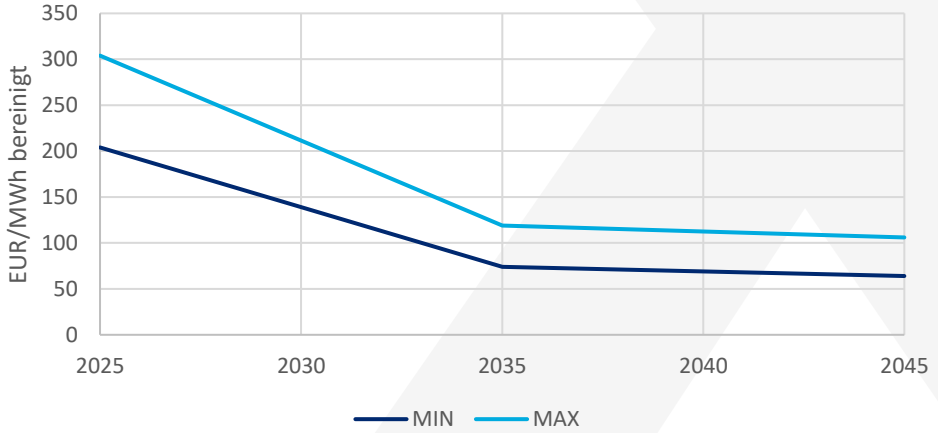
HyPipe Bavaria
Wasserstoff Kernnetz 2032



Preisentwicklung Biomethan



Preisentwicklung Wasserstoff



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Studie von frontier economics

Quelle: Frontier economics, bayernets GmbH, Energienetze Bayern GmbH & Co. KG

Energie- und Treibhausgasbilanz

Energieträgerverteilung

- Die Energieträgerverteilung und Energieinfrastruktur zeigt sowohl, welche Energieträger im Gemeindegebiet in welchem Maß zur Wärmeerzeugung verwendet werden, als auch wo sich welche Infrastrukturen befinden.
- Die Analyse zeigt erste Ansatzpunkte auf, wo Dekarbonisierungspotenziale bestehen.
- Auch können erste Abschätzungen getroffen werden, wo eine zentrale Versorgungslösung denkbar wäre.
- Die Daten für leitungsgebundene Energieträger (Gas, Umweltwärme (Strom), Heizstrom und Wärmenetze) entstammen aus tatsächlichen Verbräuchen
- Die Daten für nicht-leitungsgebundene Energieträger (Heizöl, Kohle, Biomasse und Flüssiggas) wurden aus Verbräuchen errechnet, die auf den Kehrdaten der Schornsteinfeger basieren.

Energie- und Treibhausgasbilanz

Versorgungsart





Legende

Bestandsanalyse

Wärme

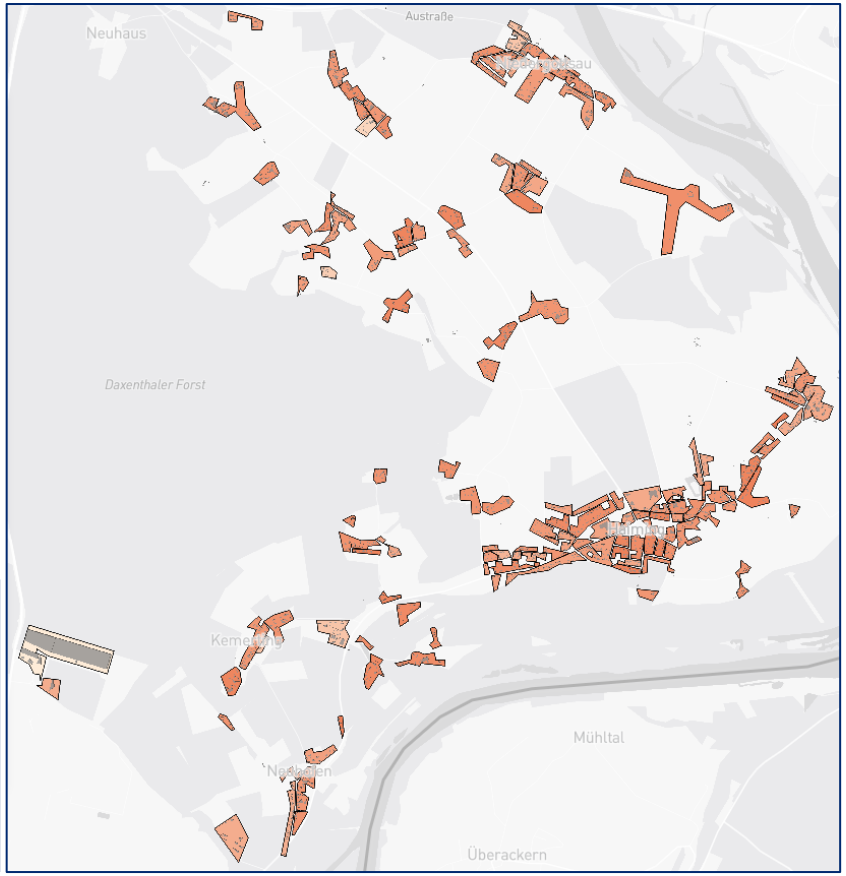
Baublöcke nach Heiztechnologie

- Erdgaskessel
- Ölheizung
- Solarthermieanlage
- Wärmenetz
- Kohleheizung
- Biomasseheizung
- Stromdirektheizung
- Erd-Wärmepumpe
- Luft-Wärmepumpe
- Synth. Energieträger Heizkessel
- Keine Heizung
- Unbekannt

Quelle: INFRA-Wärme

Energie- und Treibhausgasbilanz

Spezifischer Wärmeverbrauch & Wärmeverbrauchsdichte



Legende

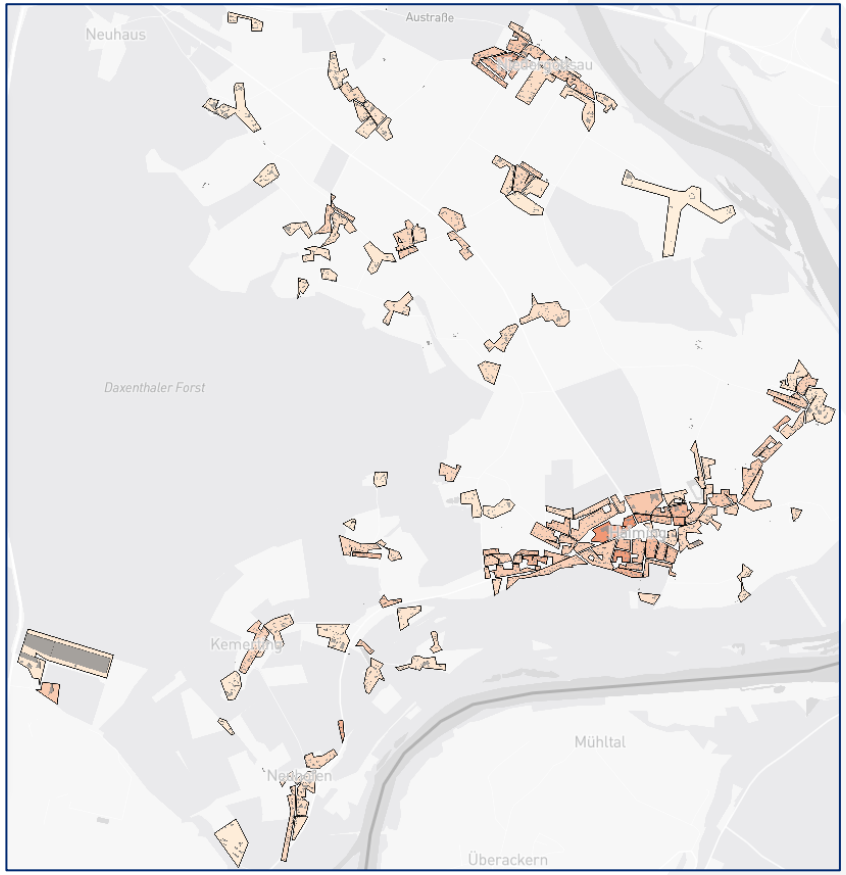
Bestandsanalyse

Wärme

Baublöcke nach spezifischem Wärmebedarf

0 kWh(th)/m² 200

› *Spezifischer Wärmeverbrauch pro m² Wohn- bzw. Nutzfläche – als Mittelwert über der Blockfläche*



Legende

Bestandsanalyse

Wärme

Baublöcke nach Wärmeverbrauchsdichte

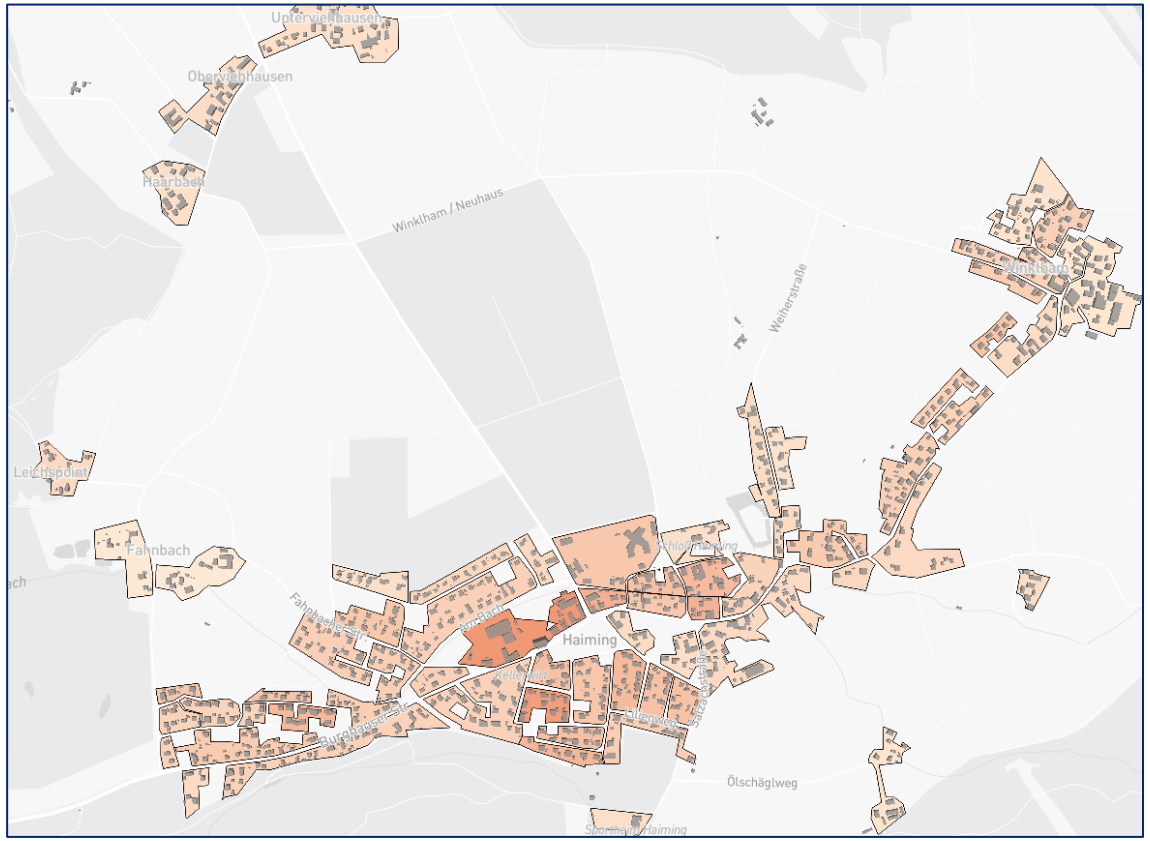
0 kWh(th)/m² 100

› *Wärmeverbrauch aller Gebäude wird summiert und durch die Block-Fläche geteilt.*

Quelle: INFRA-Wärme

Energie- und Treibhausgasbilanz

Fokusgebiet Haiming



Wärmeverbrauchsdichte – Fokusgebiet Haiming



Heiztechnologie – Fokusgebiet Haiming

Quelle: INFRA-Wärme

Energie- und Treibhausgasbilanz

Fokusgebiet Niedergottsau



Wärmeverbrauchsdichte – Fokusgebiet Niedergottsau

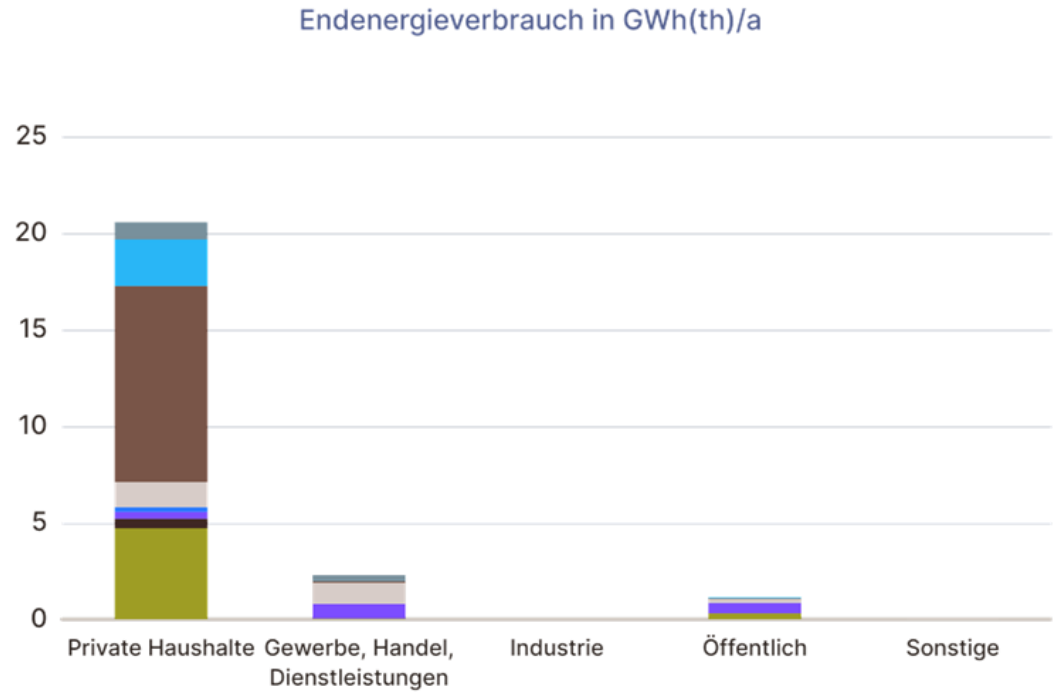


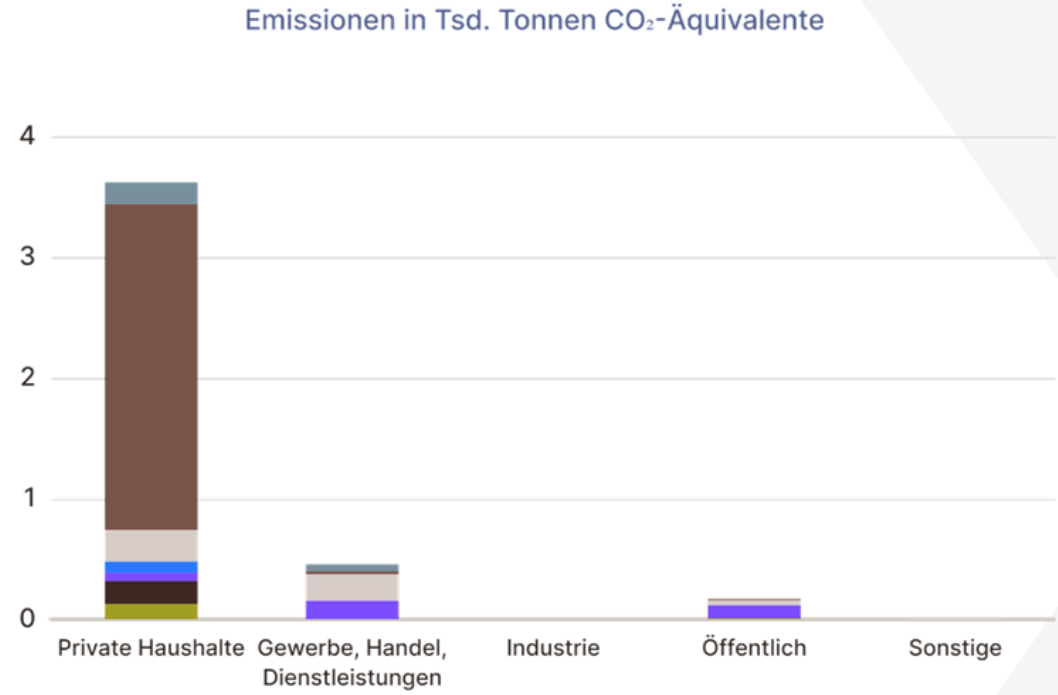
Heiztechnologie – Fokusgebiet Niedergottsau

Quelle: INFRA-Wärme

Energie- und Treibhausgasbilanz

Gesamtbilanz





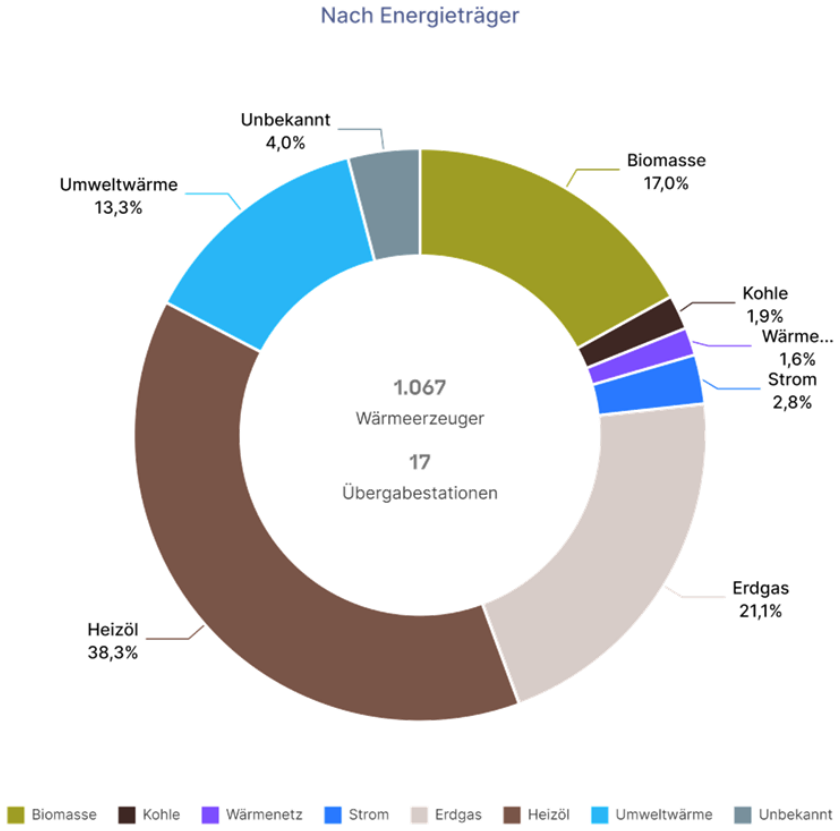


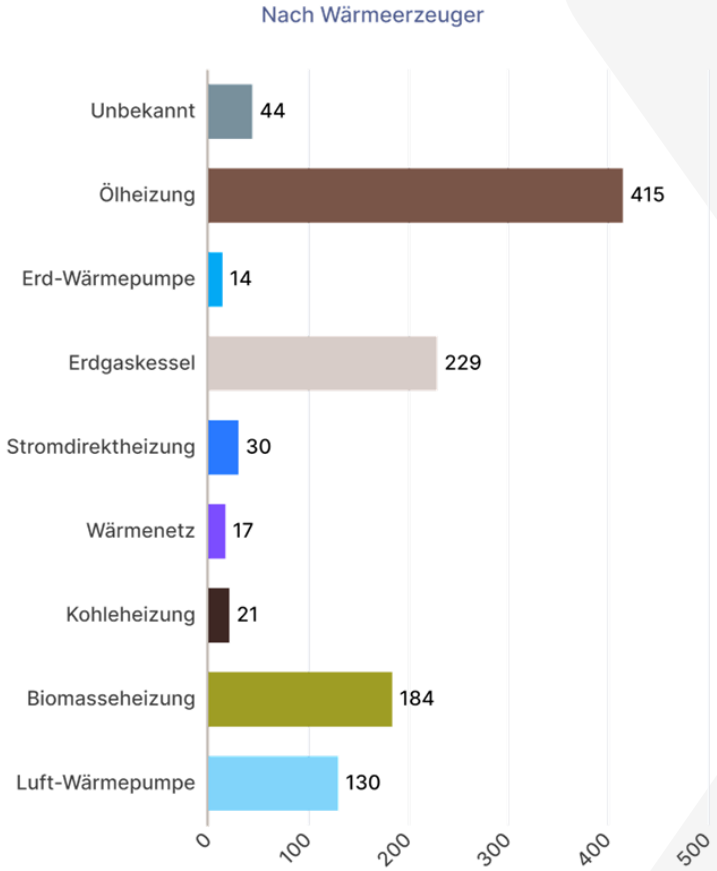
› *Die Anzahl der Kohlekessel wird durch die datenschutzkonforme Datenübermittlung der Kehrbuchdaten verzerrt*

Quelle: INFRA-Wärme

Energie- und Treibhausgasbilanz

Gebäude nach Energieträger/Wärmeerzeuger – Gesamtbilanz



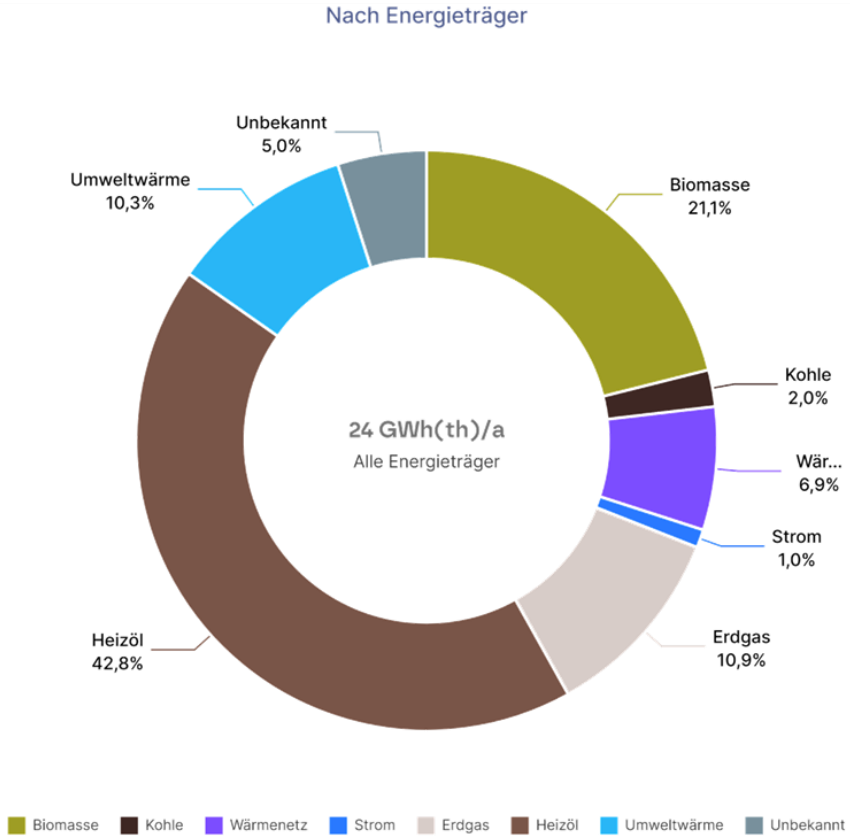


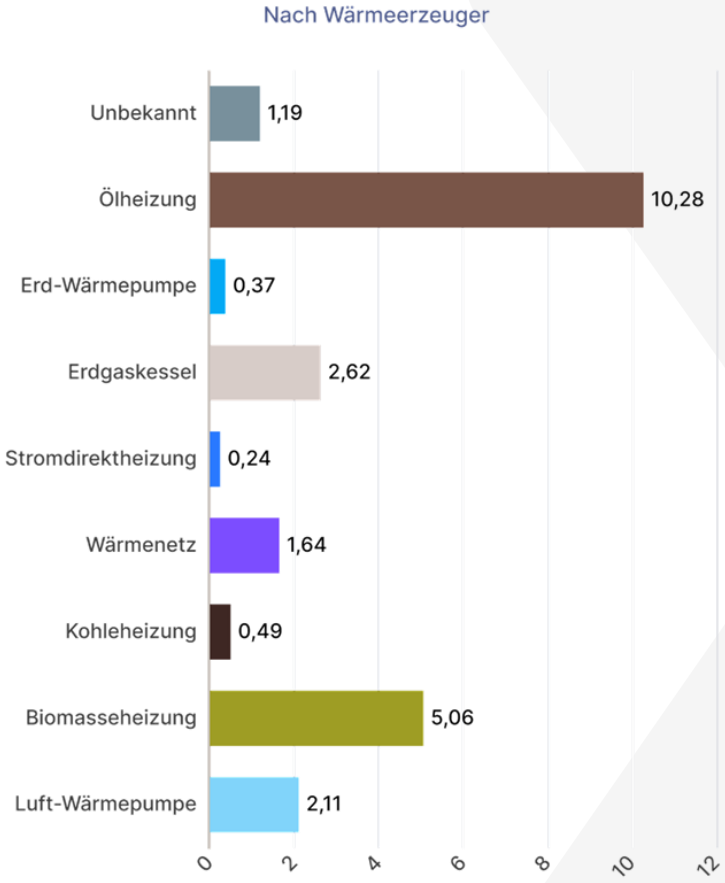
› *Die Anzahl der Kohlekessel wird durch die datenschutzkonforme Datenübermittlung der Kehrbuchdaten verzerrt*

Quellen: INFRA-Wärme

Energie- und Treibhausgasbilanz

Endenergieverbrauch nach Energieträger/Wärmeerzeuger – Gesamtbilanz



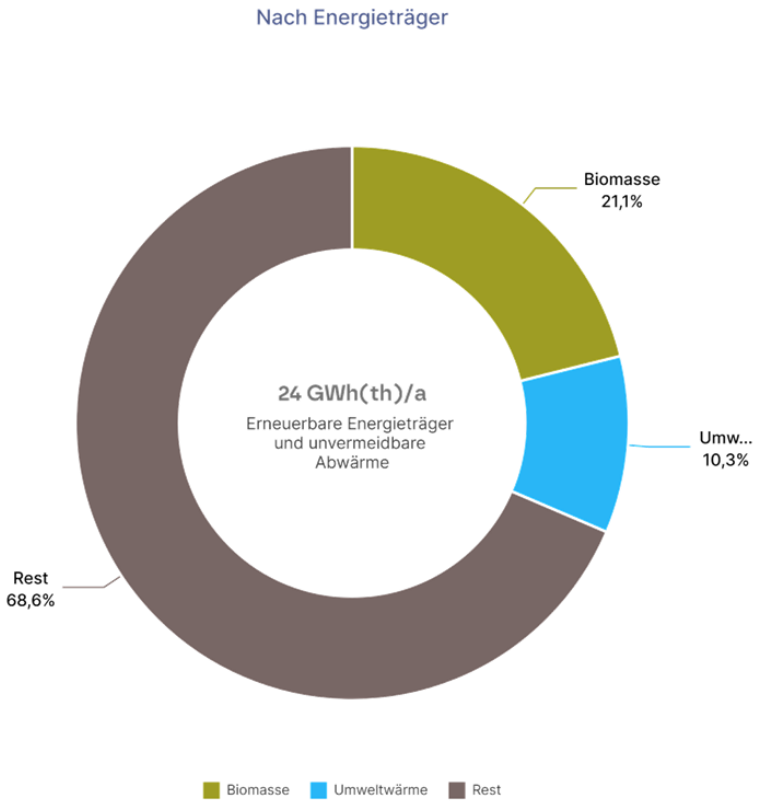


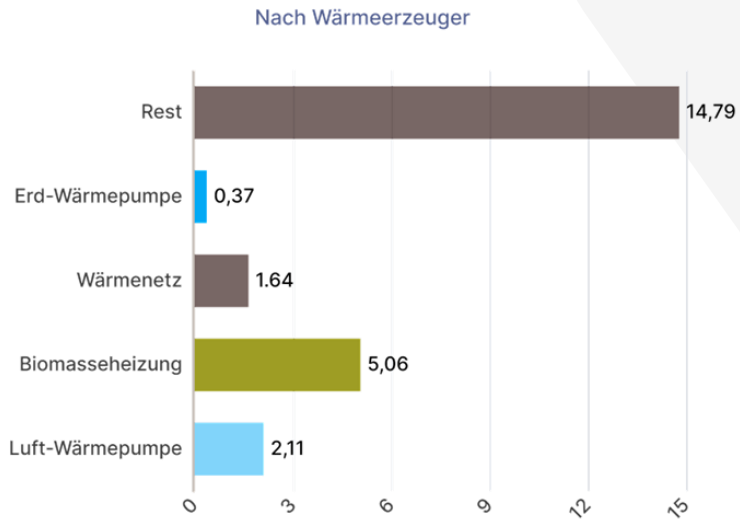
› *Die Anzahl der Kohlekessel wird durch die datenschutzkonforme Datenübermittlung der Kehrbuchdaten verzerrt*

Quellen: INFRA-Wärme

Energie- und Treibhausgasbilanz

Anteile erneuerbarer Energie und unvermeidbarer Abwärme am Endenergieverbrauch



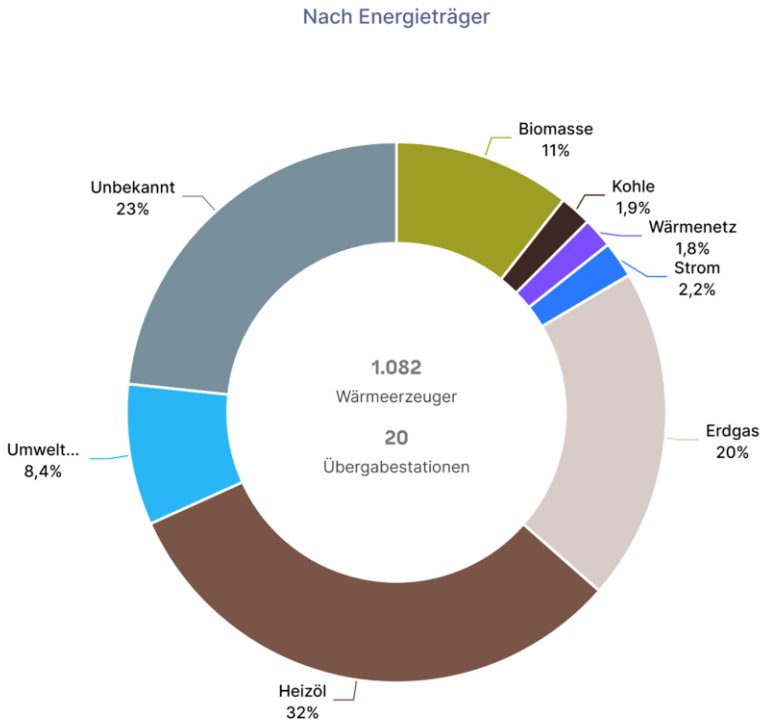


› *Anteil erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme am Endenergieverbrauch:* ***ca. 31,4 %***

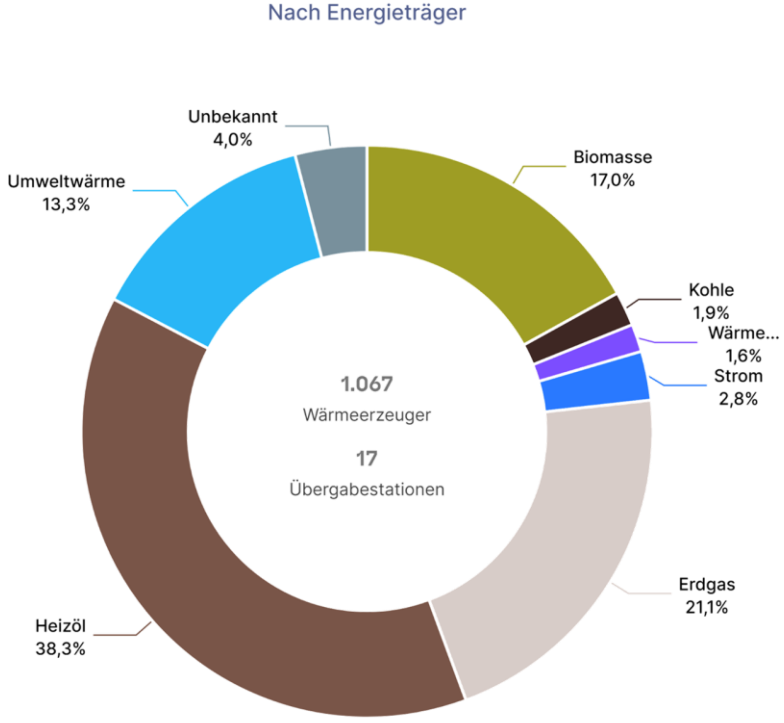
Quellen: INFRA-Wärme

Datenaufnahme AK-Energie Haiming

Datenbasis aus Kehrbuchdaten für die kommunale Wärmeplanung



Datenbasis ergänzt durch manuelle Datenaufnahme des AK-Energie Haiming



Durch den AK-Energie Haiming wurden vormals unbekannte Gebäude durch individuelle Kontaktaufnahme und Dokumentation aufgenommen. Dadurch konnten Unschärfen durch die datenschutzkonforme Übermittlung der Kehrbuchdaten signifikant reduziert werden.

› **Unbekannt:**	**-19,0 %**
› Umweltwärme:	+ 4,9 %
› Heizöl:	+ 6,3 %
› Erdgas:	+ 1,1 %
› Strom:	+ 0,6 %
› Wärmenetze:	- 0,2 %
› Kohle:	+- 0,0 %
› Biomasse:	+ 6,0 %

Quelle: MaxSolar, INFRA-Wärme, AK-Energie Haiming

Inhalte Potenzialanalyse

DARSTELLUNG DER ERGEBNISSE DER POTENZIALANALYSE NACH § 15 & ANLAGE 2 (ZU § 23) WPG

- **Potenzial zur Wärmeverbrauchsreduktion durch Sanierung**
- **Potenzial zur regenerativen Wärmeerzeugung**
  - Biomasse
  - Geothermie
  - Abwasser und Gewässer
  - Unvermeidbare Abwärme aus Industrie und Gewerbe
  - Solarthermie Dachanlagen
  - Photovoltaik Dach und Freifläche
- **Potenzial zur regenerativen Stromerzeugung**
  - Photovoltaik Dachanlagen
  - Photovoltaik Freiflächenanlagen
  - Windkraft

Sanierungspotential

Energieeinsparung

› **Zielsanierungstiefe für energetisch sanierte Gebäude je Gebäudeklasse:**

Baualters-klasse	EFH *[kWh/m²]*	MFH *[kWh/m²]*	Öffentlich *[kWh/m²]*	Industrie *[kWh/m²]*	Sonstige *[kWh/m²]*
Unbekannt	59	57	87	35	60
Vor 1949	65	61	112	47	71
1949 – 1968	65	64	112	47	72
1969 – 2001	56	54	74	30	54
Nach 2001	50	48	48	18	41

Energieeinsparpotential Gebäudewärme	
Sanierungspotenzial Gesamt	9,6 GWh/a
Sanierungspotenzial spezifisch	32 kWh/m²

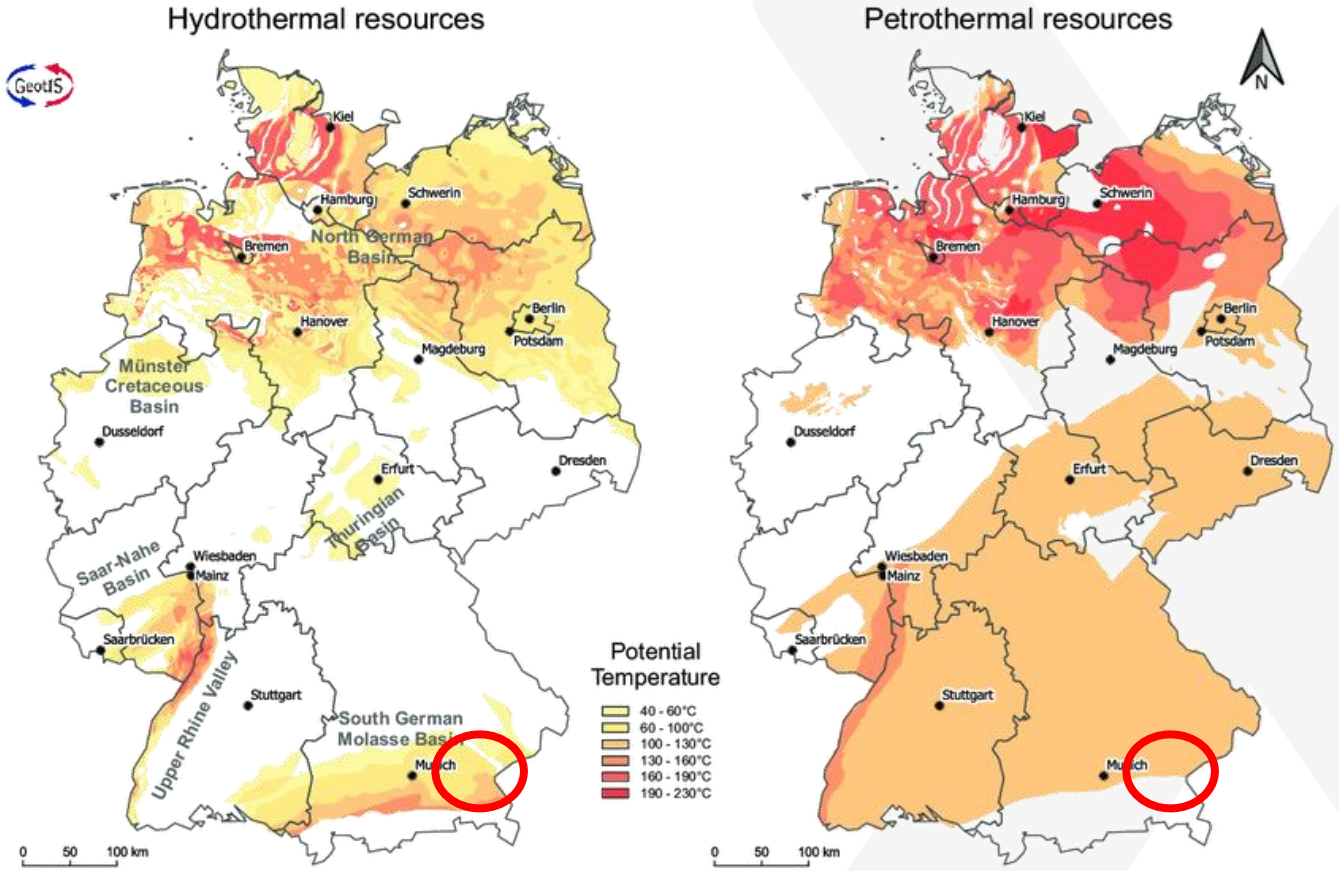


Quelle: INFRA-Wärme

Tiefe Geothermie

Wärmeerzeugung / Stromerzeugung

Arten tiefer Geothermietechnik		
Art	**Hydrothermale Geothermie**	**Petrothermische Geothermie**
Definition	Vorhandenes, heißes Wasserreservoir (Thermalwasser)	Heißes, trockenes Festgestein ohne ausreichende Wasserzirkulation
Temperatur	60 – 180°C	> 150°C
Durchlässigkeit des Gesteins	Natürlich gegeben	Muss künstlich erzeugt werden
Technologischer Aufwand	Geringer	Höher



- *Vermutlich nutzbares Potenzial zur Wärmeerzeugung aus tiefer Geothermie in Haiming vorhanden.*
- **Hoher Aufwand zur Potenzialerschließung steht in Haiming nicht im Verhältnis zum Gesamtwärmebedarf.**

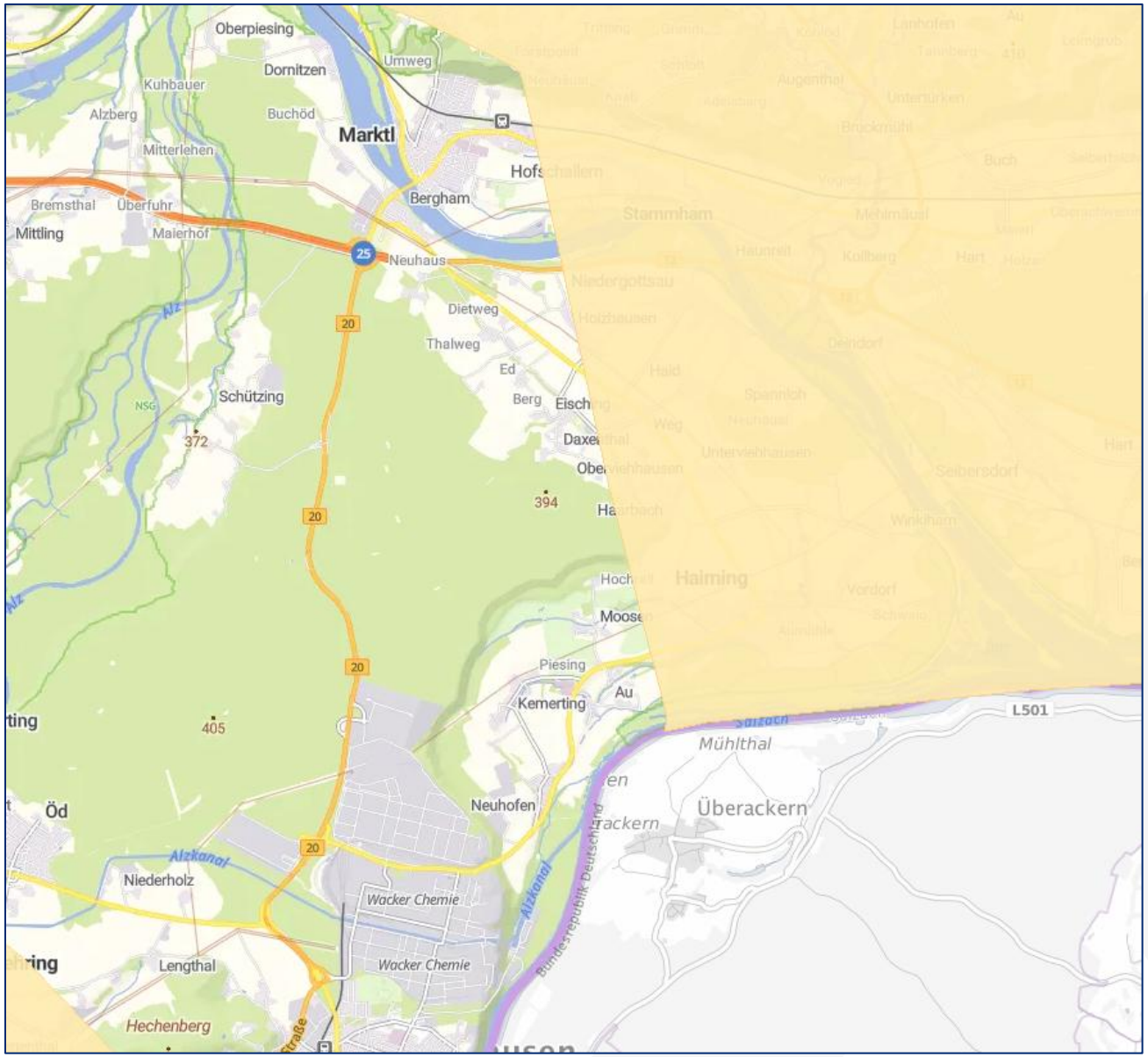
Quelle: GeotIS (LIAG) Agemar et al., 2014a Energieatlas Bayern

Tiefe Geothermie

Wärmeerzeugung / Stromerzeugung

Geothermieanlagen in der Umgebung			
Standort:	**Waldkraiburg**	**Garching a. d. Alz**	**Kirchweidach**
Hauptnutzung:	Fernwärme	Stromerzeug-ung	Fernwärme
Leistung:	0,0 MW_{el} 14,0 MW_{th}	4,9 MW_{el} 7,0 MW_{th}	4,4 MW_{el} 30,6 MW_{th}
Energie:	0,0 GWh_{el}/a 40,2 GWh_{th}/a	24,5 GWh_{el}/a 0,0 GWh_{th}/a	6,5 GWh_{el}/a 95,0 GWh_{th}/a
IBN:	2012	2021	2013

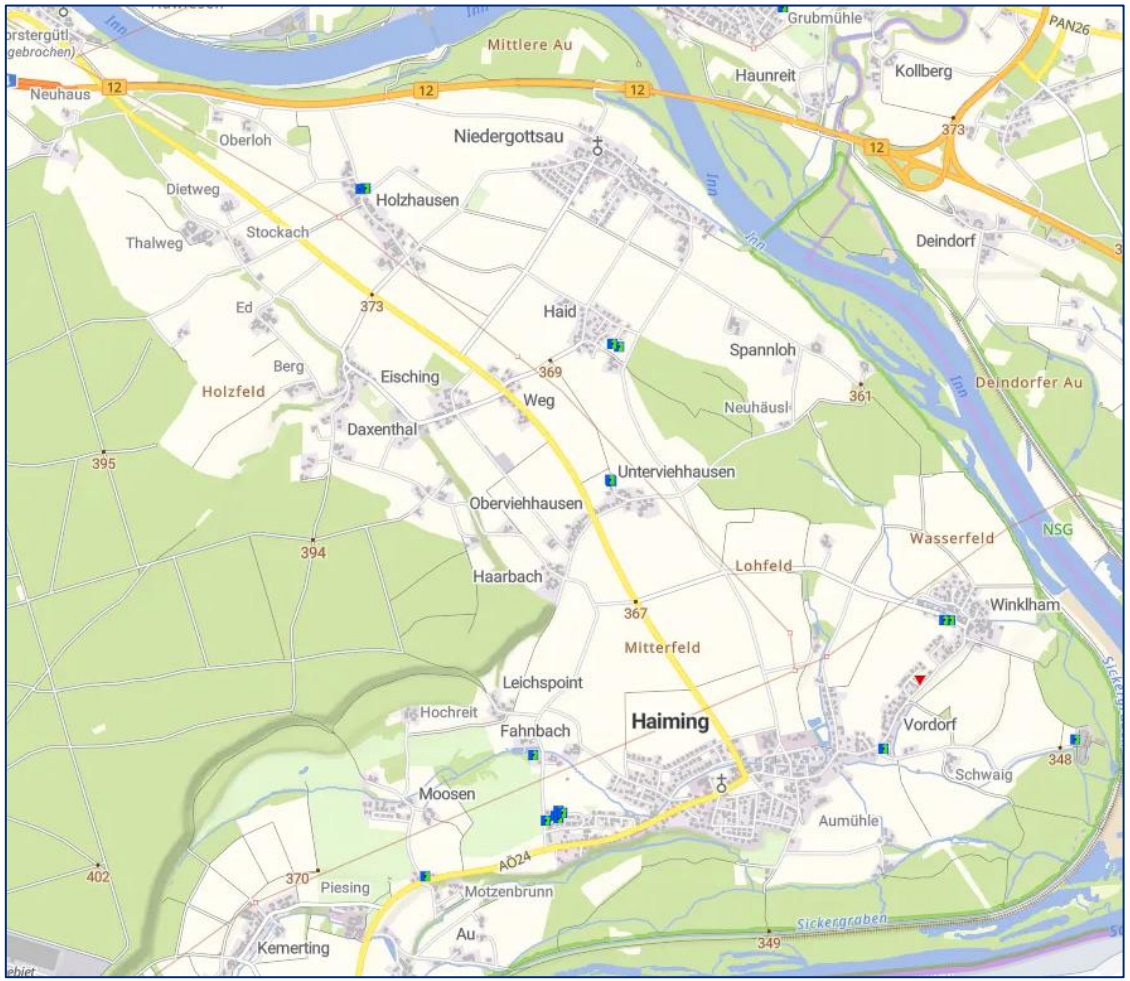
	Günstig für hydrothermale Wärmeerzeugung
	Günstig für hydrothermale Wärmeerzeugung + Stromerzeugung
	Kein Potenzial
	Bestandsanlage Geothermie



Quelle: Energieatlas Bayern

Oberflächennahe Geothermie

Wärmeerzeugung – Bestandsanlagen

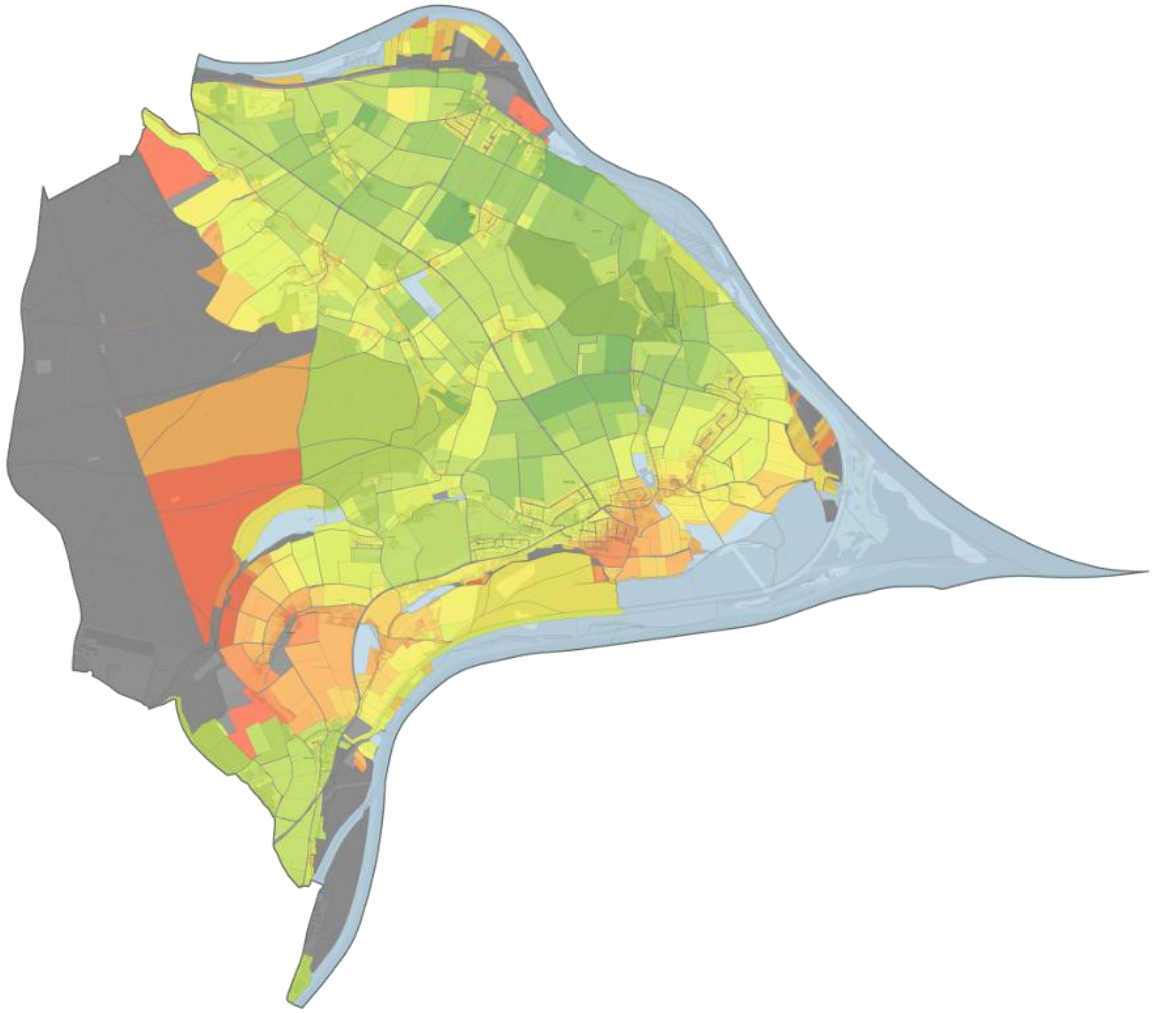


1 x	▼	Erdwärmesonden
11 x	●	Förder- bzw. Schluckbrunnen

Quelle: Energieatlas Bayern

Oberflächennahe Geothermie

Wärmeerzeugung – Grundwasserwärmepumpen (GWWP)



Entzugsleistung je Flurstück (GWWP)

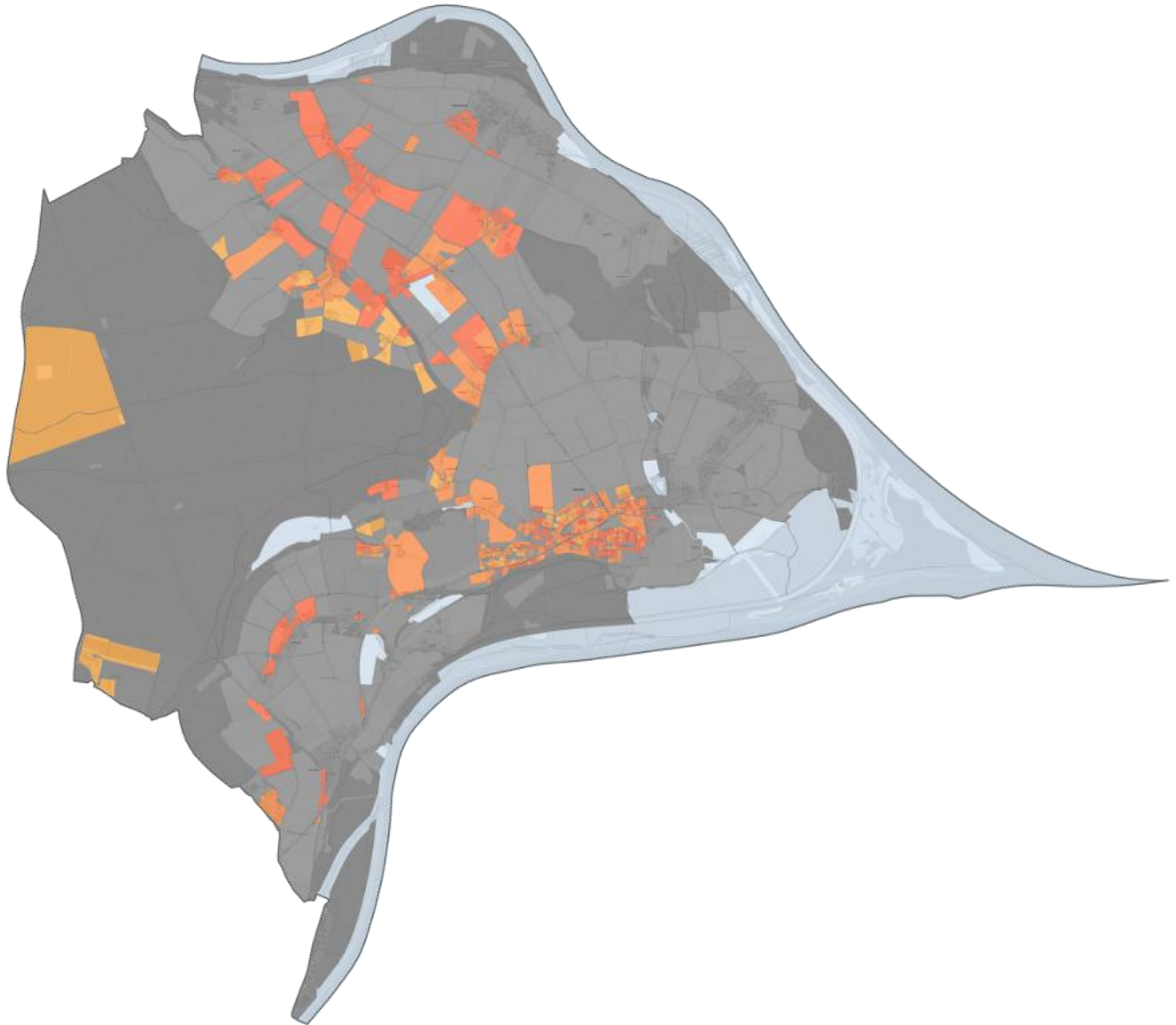
- < 5 kW
- 5 – 10 kW
- 10 – 25 kW
- 25 – 50 kW
- 50 – 100 kW
- 100 – 250 kW
- 250 – 500 kW
- 500 – 750 kW
- 750 – 1.000 kW
- > 1.000 kW
- Kein Potenzial
- Abstand zu klein
- schneidet AG
- innerhalb AG

Das tatsächliche Potential zur Nutzung von Geothermie muss für jedes Vorhaben individuell geprüft werden!

Quelle: Energieatlas Bayern

Oberflächennahe Geothermie

Wärmeerzeugung – Erdwärmesonden (EWS)



Entzugsleistung je Flurstück (EWS)

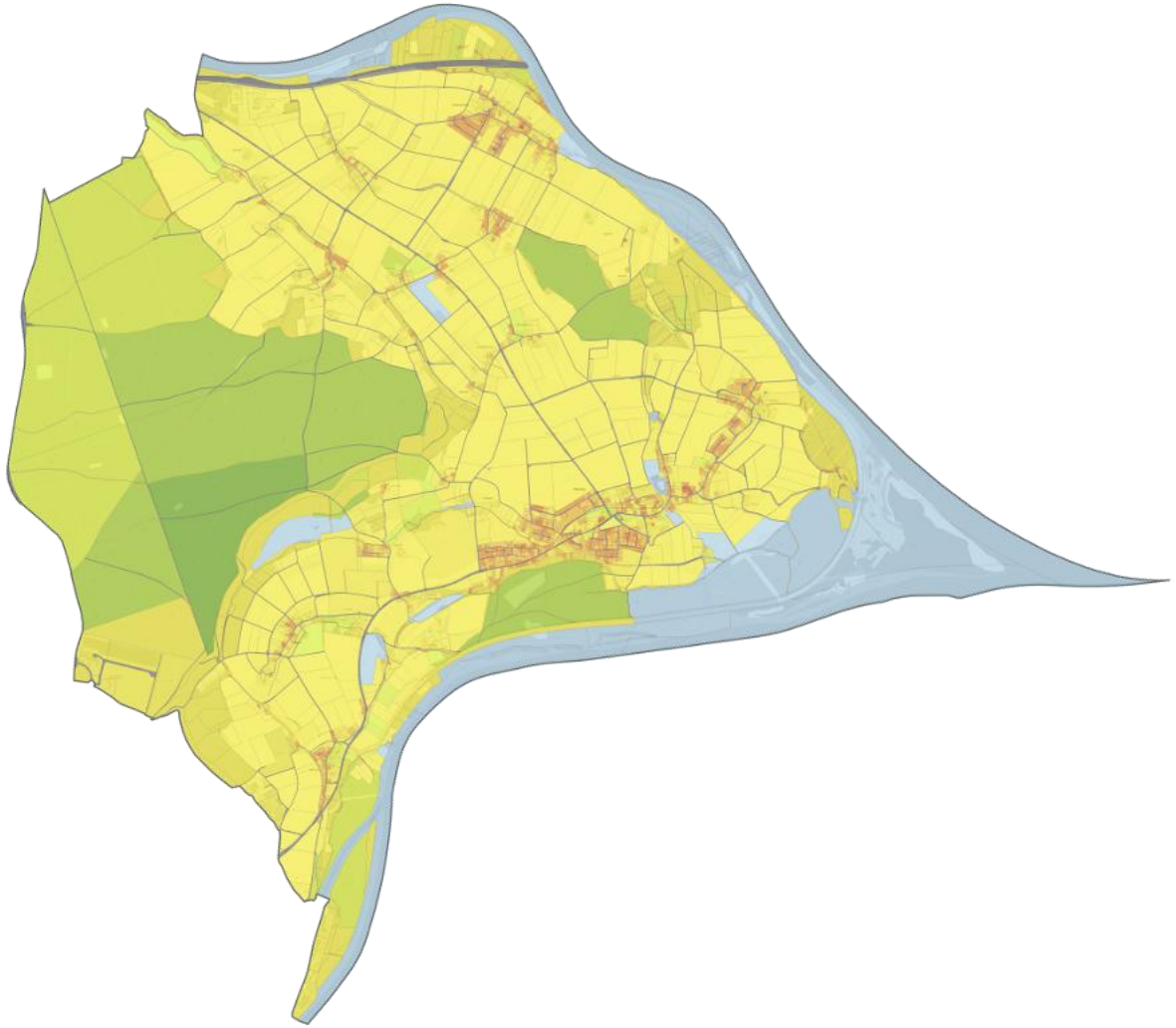
- < 5 kW
- 5 – 10 kW
- 10 – 25 kW
- 25 – 50 kW
- 50 – 100 kW
- 100 – 250 kW
- 250 – 500 kW
- 500 – 750 kW
- 750 – 1.000 kW
- > 1.000 kW
- Kein Potenzial
- schneidet AG
- innerhalb AG

Das tatsächliche Potential zur Nutzung von Geothermie muss für jedes Vorhaben individuell geprüft werden!

Quelle: Energieatlas Bayern

Oberflächennahe Geothermie

Wärmeerzeugung – Erdwärmekollektoren (EWK)



Entzugsleistung je Flurstück (EWK)

- < 5 MWh/a
- 5 – 10 MWh/a
- 10 – 25 MWh/a
- 25 – 50 MWh/a
- 50 – 100 MWh/a
- 100 – 250 MWh/a
- 250 – 500 MWh/a
- 500 – 750 MWh/a
- 750 – 1.000 MWh/a
- > 1.000 MWh/a
- Kein Potenzial
- schneidet AG
- innerhalb AG

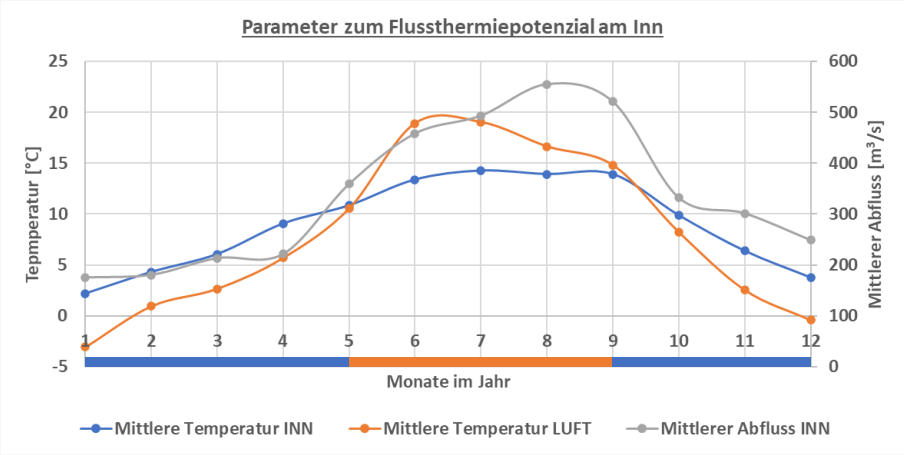
Das tatsächliche Potential zur Nutzung von Geothermie muss für jedes Vorhaben individuell geprüft werden!

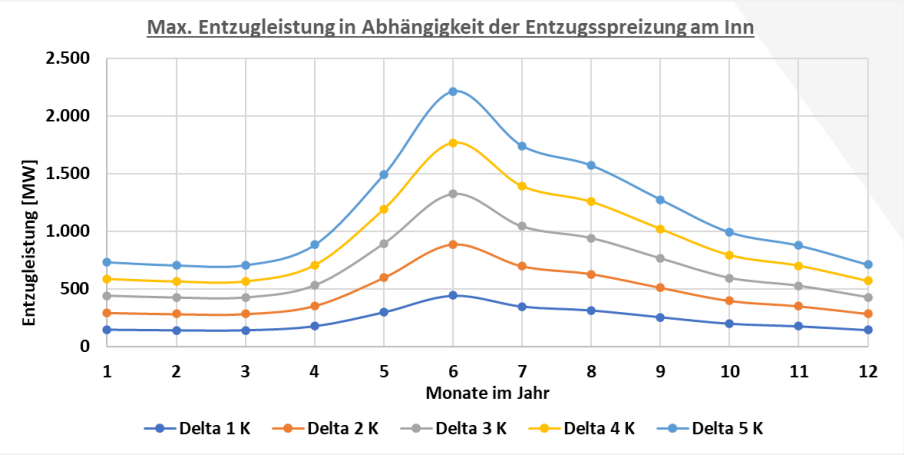
Quelle: Energieatlas Bayern

Flusswasserwärme

Wärmeerzeugung

Warum die Wärme aus einem Fluss nutzen?





- Die Flussthermie kann als Wärmequelle einer Wärmepumpe zur Versorgung eines zentralen Wärmenetzes / Quartiers dienen.
- Die monatliche Durchschnittstemperatur des eines Fließgewässers ist vor allem in der Heizperiode höher, als die mittlere Temperatur der Umgebungsluft.
  - *Dadurch könnte eine Flusswasserwärmepumpe bei konventioneller betriebsweise effizienter betrieben werden.*
  - *Das abgekühlte Wasser darf jedoch die Gefriertemperatur nicht erreichen. Die jährlichen Betriebsstunden werden durch die Gefahr der Vereisung eingeschränkt.*
- **Inn und Salzach weisen im bayernweiten Vergleich die höchsten Schwebstoffmengen auf. Schwebstoffe verunreinigen Wärmetauscher und Rohrleitungen und führen zu hohen Betriebs- und Instandhaltungskosten einer Flussthermieanlage.**
- **Soll eine Flussthermie-Anlage umgesetzt werden, sind Detailuntersuchungen (Temperaturschichtung, Schwebstofftransport, biologische Zusammensetzung) notwendig.**
- **Rechtliche Rahmenbedingungen und biologische Auswirkungen einer thermischen Nutzung des Flusswassers müssen geprüft werden.**

Quelle: MaxSolar, Netzbasierte Wärmebereitstellung mittels regenerativer Energiequellen aus Sonne und Wind – Christoph Kellner – 2022, LFU Bayern

Abwasserwärme

Wärmeerzeugung

Abwasserentsorgung Haiming
- Kläranlage im Außenbereich, > 1,5 km vom Ortskern Haiming entfernt
- wird im Trennsystem zur Kläranlage geleitet, stellenweise sind Pumpwerke notwendig
- Abwärmenutzung im Rohrleitungsnetz könnte im Zulauf (DN250) zur Kläranlage umgesetzt werden
- Standorte von Abwasserpumpwerken geeignet für Rohrleitungswärmetauscher

Potenzialschätzung Abwasser	
Jahresschmutzwassermenge *(TWA)*	ca. 109.500 m^3/a
Nutzbare Temperaturspreizung *(Bezogen auf den Zulauf der Kläranlage)*	5 Kelvin
Jahresarbeitszahl Wärmepumpe	3,5
Wärmeentzugsleistung Abwasser	ca. 73 kW
Jahreswärmeenergie Abwasser	**ca. 635 MWh**
Heizleistung Wärmepumpe	ca. 102 kW
Jahreswärmeenergie Wärmepumpe	**ca. 889 MWh**

- Nutzung der Abwasserwärme grundsätzlich durch Wärmetauscher in Kanalleitungen oder zentral im Ablauf der Kläranlage möglich.
  - *Beispielrechnung Rohrwärmetauscher: Durchfluss 25 l/s, Spreizung 1 K => theoretische Wärmetauscherleistung ca. 100 kW*
- **Einzelfallprüfung für zentrale und dezentrale Abwärmenutzung erforderlich** *(Temperatur, Trockenwetterabfluss, Einfluss auf Reinigung und Einleitung in die Umwelt)*
- **Das Potenzial zur Abwärmenutzung aus Abwasser in Haiming kann als sehr gering eingeschätzt werden. Eine Nutzung würde im Kontext einer Quartiersentwicklung betrachtet werden.**

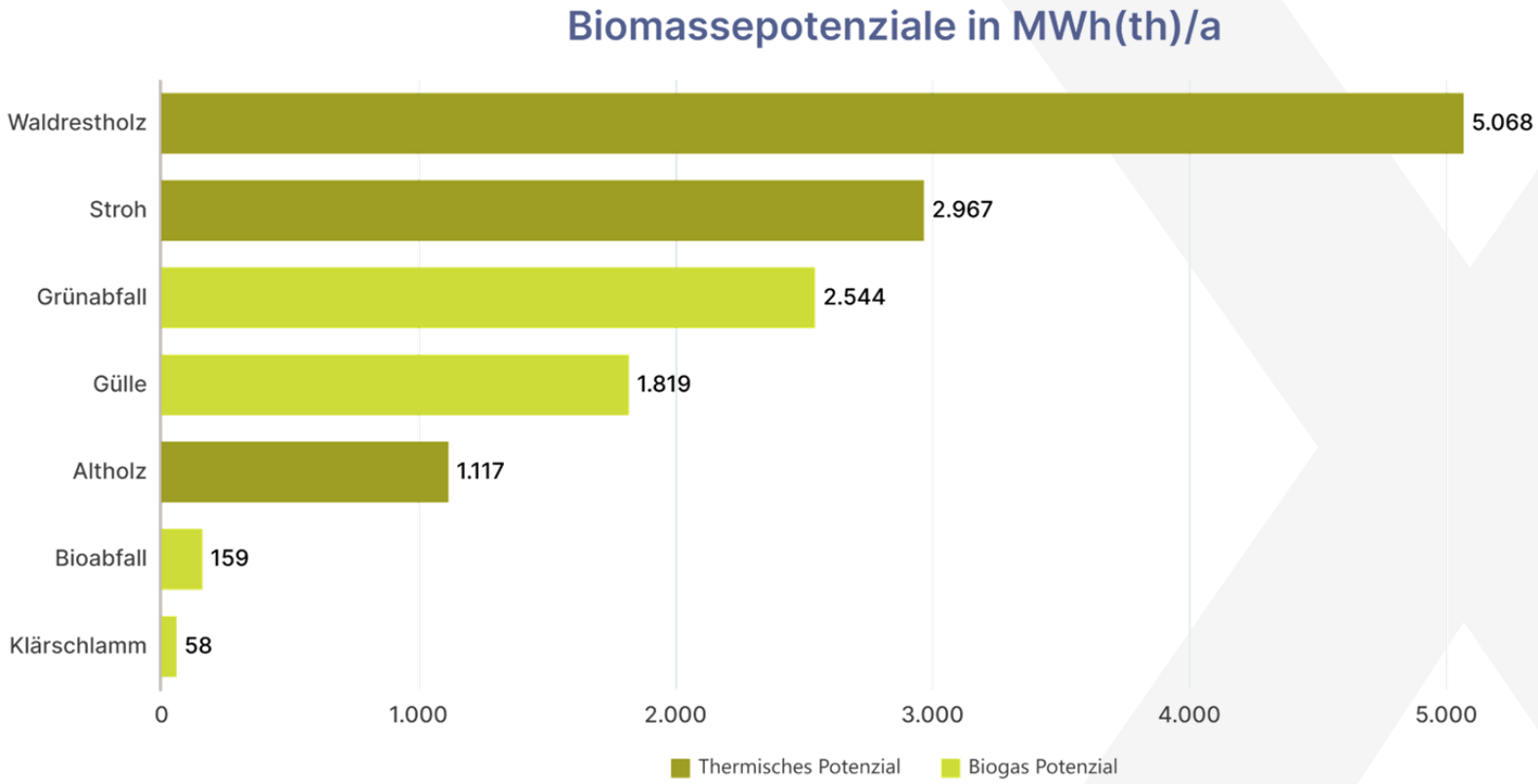
Quelle: Energieportal Brandenburg, Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute; Blömer, S., et al. (2023); Verband kommunaler Unternehmen e.V. (2024); Eger Kläranlagenservice

Biomassepotenzial

Wärmeerzeugung

Biomassepotenzial Gesamt		
Thermisches Potenzial	67 %	9.152 MWh_{th}/a
Biogas Potenzial	33 %	4.579 MWh_{th}/a
Gesamtpotenzial		13.731 MWh_{th}/a

- Das Biomassepotenzial basiert auf der Ressourcendatenbank des Deutschen Biomasseforschungszentrums (DBFZ) für das Bezugsjahr 2020.
- Die ermittelten Deutschlandweiten, technischen Potenziale wurden anhand amtlicher Bezugsgrößen proportional auf die Gemeinde verteilt und auf energetische Potenziale umgerechnet.



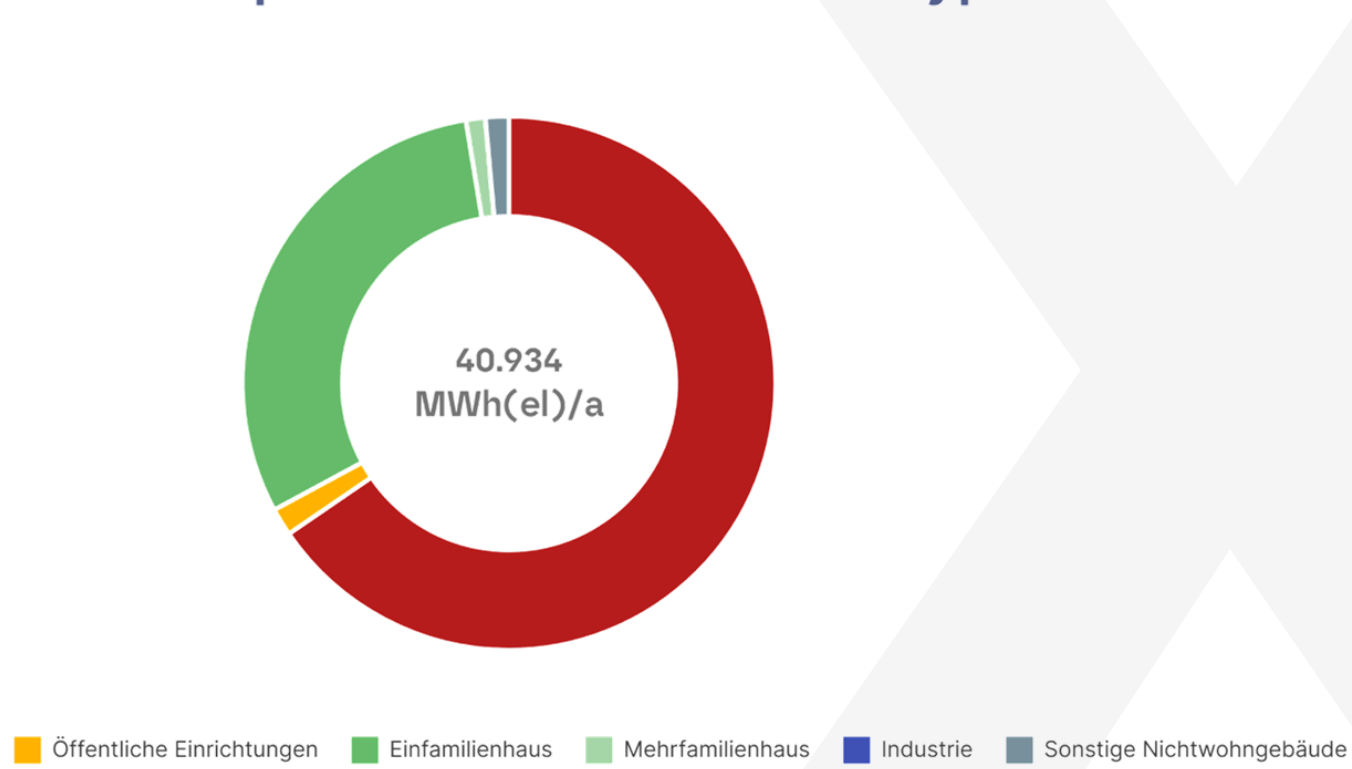
Quelle: INFRA-Wärme

Photovoltaik – Dachflächen INFRA-Wärme

Stromerzeugung

Gemeindestatistik PV-Dach Potenzial	
Nutzbare Dachfläche	390.237 m^2
Anlagenleistung Gesamt	42 MWp_{el}
Stromerzeugung Gesamt	**40,9 GWh_{el}/a**
Anlagenleistung Bestandsanlagen	10,5 MWp_{el}
Anlagenleistung freies Potential *hochgerechnet*	**30,4 MWp_{el}**

- Die nutzbare Dachfläche basiert auf der Gesamtdachfläche und der Dachausrichtung des LOD2-Modells.
- Standardabstände zu Dachkanten werden berücksichtigt.
- Dachgauben, Dachfenster oder Verschattungen werden nicht berücksichtigt.



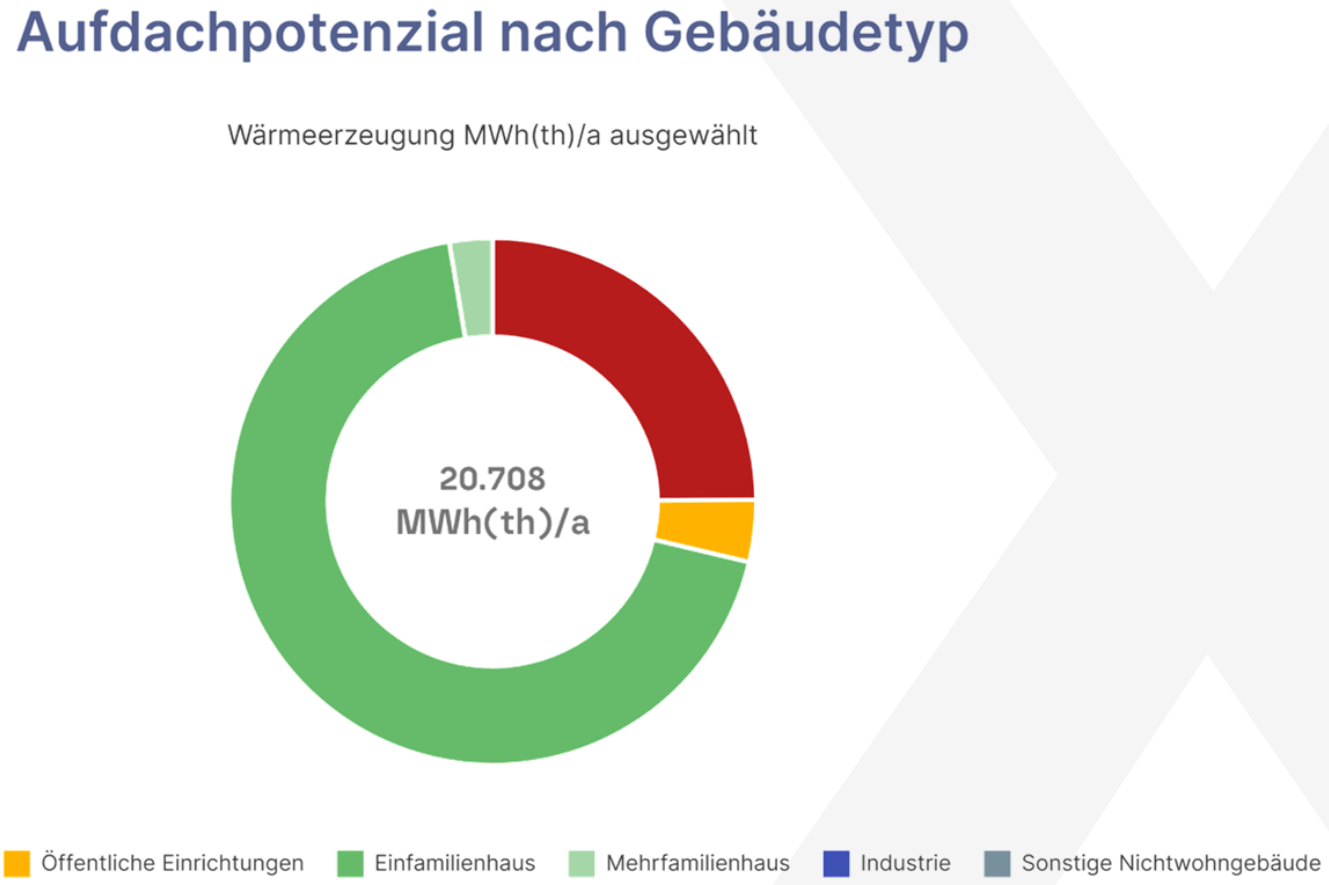
Quelle: INFRA-Wärme

Solarthermie – Dachflächen INFRA-Wärme

Wärmeerzeugung

Gemeindestatistik Solarthermie-Dach Potenzial	
Nutzbare Dachfläche	54.905 m^2
Anlagenleistung Gesamt	27 MWp_{th}
Wärmeerzeugung Gesamt	**20,7 GWh_{th}/a**

- Methodisch wurde die nutzbare Dachfläche im Vergleich zu Photovoltaikanlagen auf 50 % reduziert, um die fehlende Einspeisemöglichkeit solarthermischer Systeme zu berücksichtigen.
- Da durch das Marktstammdatenregister nur Anlagen zur Stromerzeugung erfasst werden, liegen keine Daten zu vorhandenen Solarthermieanlagen vor.



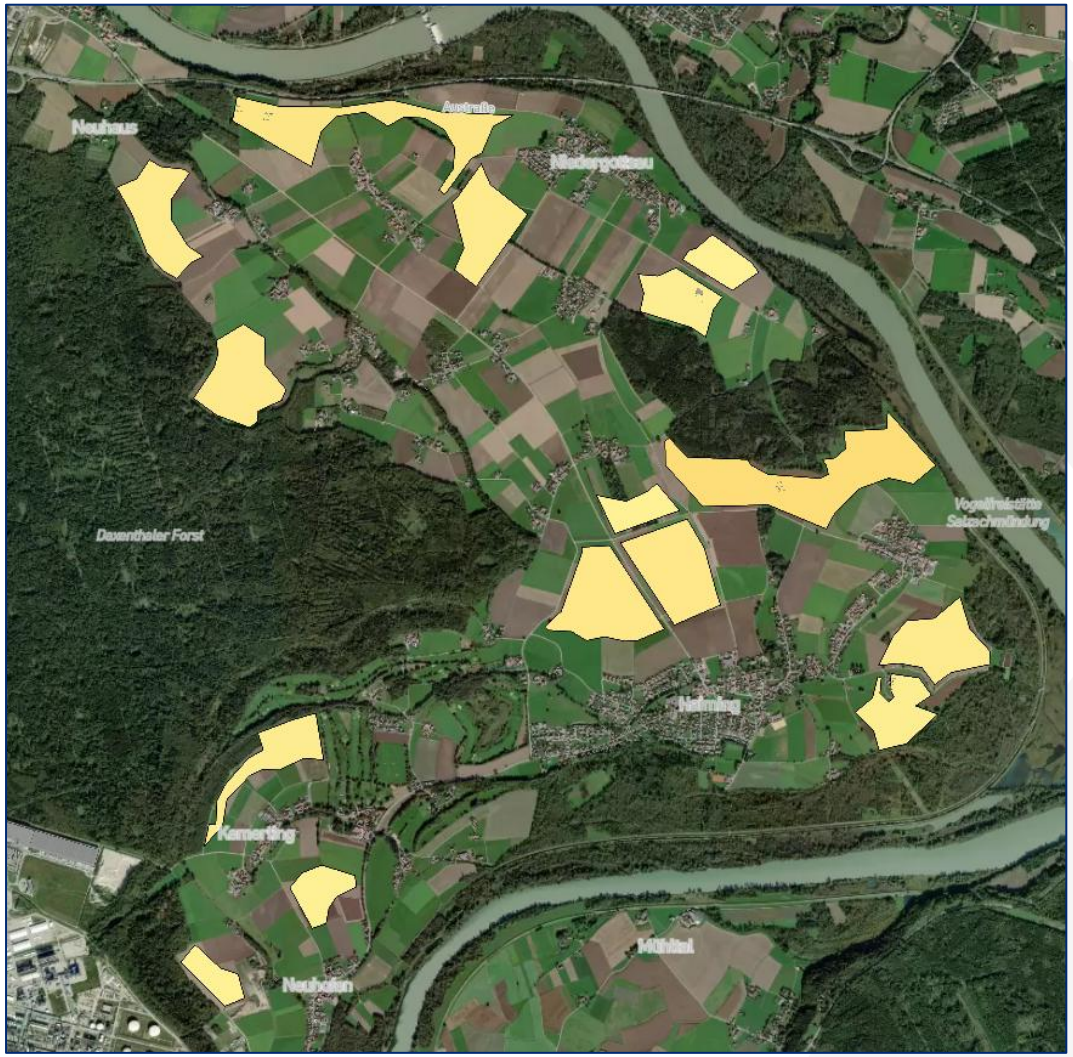
Quelle: INFRA-Wärme

Photovoltaik – Freiflächen

Stromerzeugung

Gemeindestatistik PV-Freifläche Potenzial	
Nutzbare Freifläche	39 ha
Anlagenleistung Gesamt	42 MWp
Stromerzeugung Gesamt	**40,9 GWh/a**

- Als Weißflächen werden, die nach Abzug aller Ausschlussflächen verbleibenden Gebiete bezeichnet.
- Innerhalb der Weißflächen sind Vorhaben zur Stromerzeugung aus PV-Freiflächenanlagen rechtlich zulässig. Im Einzelfall sind Abwägungskriterien zu prüfen.
- Weißflächen werden über die Globalstrahlung zur technischen Potenzialfläche hochgerechnet.

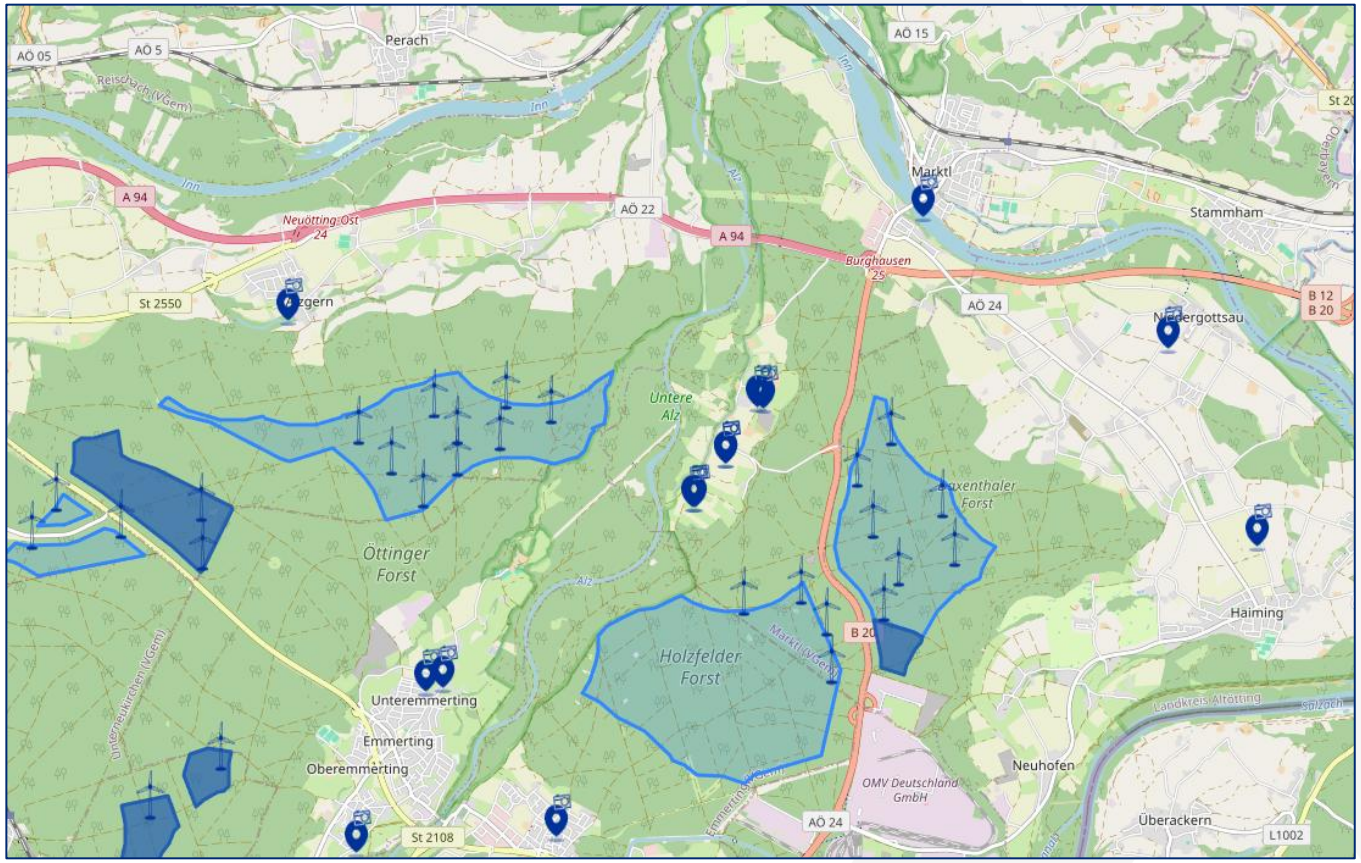


Quelle: INFRA-Wärme

Windenergie – Ausgewiesene / beantragte Vorranggebiete

Stromerzeugung

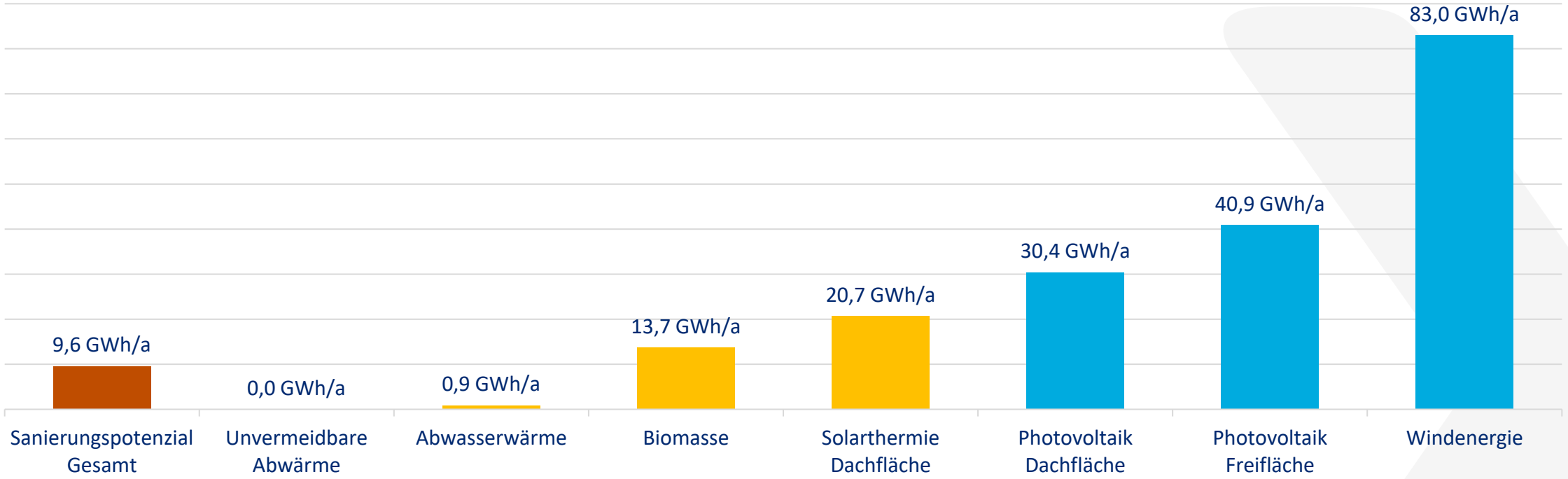
Windenergie im Gemeindegebiet	
Vorranggebiete im Gemeindegebiet	VRG W79
Projektierer	**Qair Deutschland GmbH**
Projektumfang	27 WEA ca. 189 MW ca. 320 GWh/a
Projektumfang auf Gemeindegebiet Haiming	**7 WEA** **ca. 49 MW** **ca. 83 GWh/a**
Aktueller Stand	Genehmigungsverfahren



- **Das Stromerzeugungspotenzial wird durch eine Projektgesellschaft umgesetzt und steht aktuell nicht für die kommunale Wärmeversorgung zur Verfügung.**
- Keine weiteren technischen Potenzialflächen außerhalb der markierten Vorranggebiete im Gemeindegebiet vorhanden.

Quelle: Qair Deutschland GmbH

Potenzialübersicht



Energieeinsparungspotenzial
Wärmeerzeugungspotenzial
Stromerzeugungspotenzial

- Sanierungspotenzial Gesamt: Energetische Sanierung ALLER Gebäude im Ort.
- Abwasserwärme: Potenzial muss für eine Nutzung detailliert analysiert werden.
- Solarthermie/Photovoltaik Dachfläche: Dachflächen können nur bedingt gleichzeitig genutzt werden.
- Windenergie: Energetisches Potenzial der bestehenden Projektfläche hochgerechnet

Quelle: MaxSolar, INFRA-Wärme, dvlp.energy

Zielszenario, Eignungsgebiete & Umsetzungsstrategie

Entwurf der Offenlegung

- Diese Präsentation zeigt den vorläufigen Stand, der Einteilung der Wärmeversorgungsgebiete, Fokusgebiete um Umsetzungsstrategie im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung
- **Sie dient dazu**, Ihnen einen **ersten Einblick** zu geben, welche Ergebnisse bisher erarbeitet wurden
- Im Rahmen der Offenlegung erhoffen wir uns Stellungnahmen Ihrerseits, um die vorliegenden Daten weiter zu konkretisieren, bzw. anzupassen, falls notwendig
- Die **eingegangenen Stellungnahmen** werden von der Kommune und den beauftragten Büro MaxSolar GmbH geprüft und, **soweit möglich**, in den Wärmeplan integriert

KWP - Haiming

Öffentliches Beteiligungsportal zur Kommunalen Wärmeplanung

- Die Offenlegung findet bis zum **10.01.2027** statt. Stellungnahmen können in einem öffentlichen Beteiligungsportal abgegeben werden. Den Zugang zum Portal erhalten Sie per **QR-Code** und **Link** auf der Homepage der Gemeinde Haiming.

Zielszenario

DARSTELLUNG DES ZIELSZENARIOS NACH § 17 WPG

- In den Szenarien wird angenommen, dass im Jahr **2040 kein fossiler** Brennstoff mehr eingesetzt wird

  ⟶ **Weg aufgezeigt - zukünftigen Wärmebedarf - klimaneutral mit erneuerbaren Energien bereitzustellen**

- Potentiale nach § 17 WPG für klimaneutrale Wärmeversorgung inkl. konkrete Zukunftsszenarien
  - Jährlicher Endenergieverbrauch der gesamten Wärmeversorgung
  - Jährliche Treibhausgasemissionen der gesamten Wärmeversorgung
  - Jährlicher Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung
  - Anteil der leitungsgebundenen Wärmeversorgung am gesamten Endenergieverbrauch
  - Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz
  - Jährlicher Endenergieverbrauch aus Gasnetzen nach Energieträgern
  - Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Gasnetz

- Aufstellung der Maßnahmen und Anpassungen

- Abbildung der möglichen Versorgungsstruktur – Gebietsgröße (evtl. Teilgebiete, Sektoren, usw.), Netzlänge, Wärmebedarf, Ziele der Kommunalentwicklung (z.B. Wärmeversorgung, …) inkl. der möglichen Maßnahmen wie Kosten und Zuständigkeiten

Einteilung in Wärmeversorgungsgebiete

INHALTE NACH § 18 WPG

Im Wärmeplan wird die nach § 18 vorgenommene Einteilung der Grundstücke und Baublöcke in verschiedene Kategorien voraussichtlicher Wärmeversorgungsgebiete für die in § 18 Absatz 3 genannten Betrachtungszeitpunkte, das heißt die Jahre 2030, 2035 und 2040, jeweils kartografisch und textlich dargestellt. Die Begriffsbestimmung der Eignungsgebiete erfolgt gemäß § 3 WPG.

- **Wärmenetzgebiet**

  Die zukünftige Wärmeversorgung soll überwiegend über ein/mehrere zentrale Wärmenetze erfolgen. Es wird zwischen Wärmenetzneubau-, Wärmenetzausbau- und Wärmenetzverdichtungsgebieten unterschieden.

- **Gebiet für dezentrale Wärmeversorgung**

  Ein Gebiet, das überwiegend nicht über ein Wärme- oder Gasnetz versorgt werden soll, wird als „Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung“ ausgewiesen. Jedes Haus soll individuell mit regenerativer Energie (u.a. Wärmepumpen, Biomassekessel) versorgt werden.

- **Wasserstoffnetzgebiet**

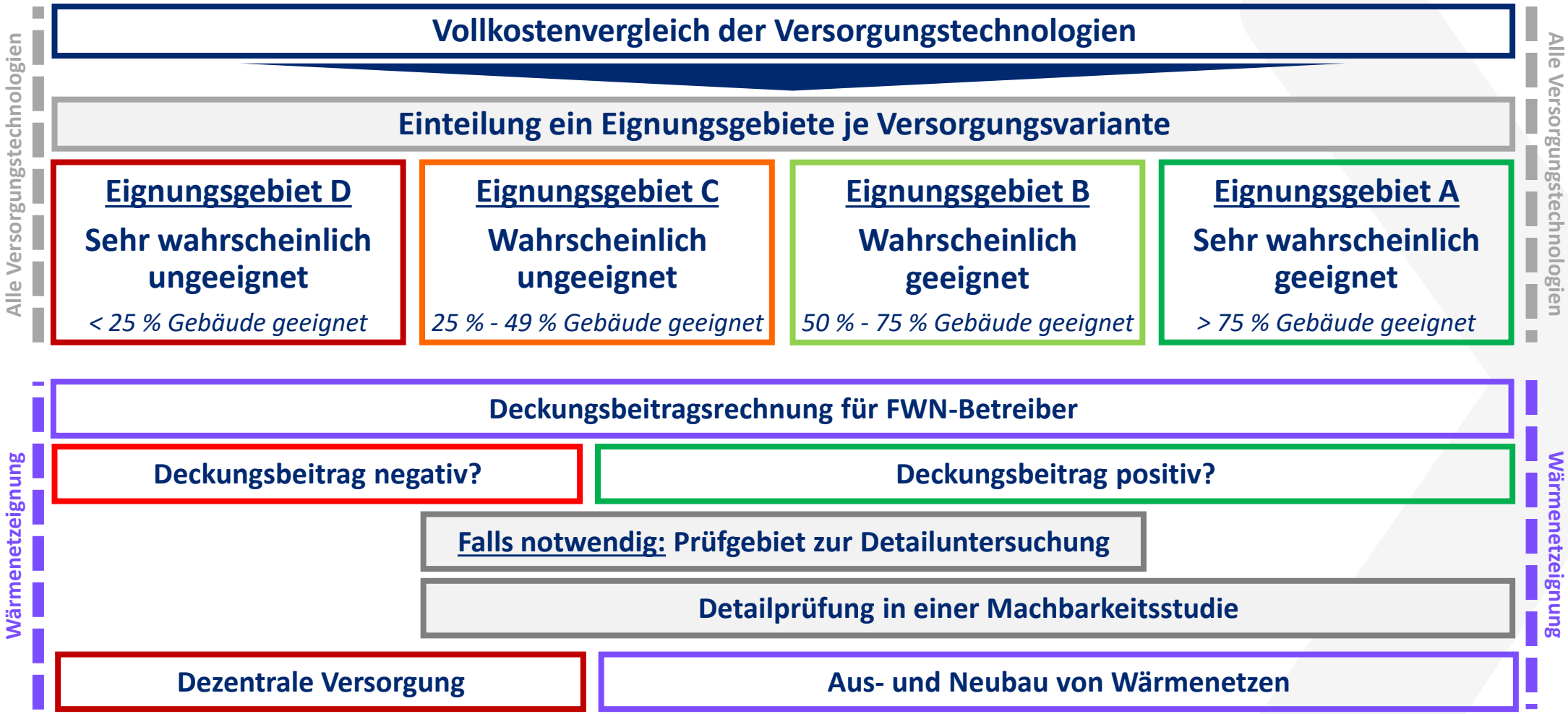
  Ein Gebiet, ein Wasserstoffnetz besteht oder geplant ist und ein erheblicher Anteil der ansässigen Letztverbraucher über das Wasserstoffnetz zum Zweck der Wärmeversorgung gedeckt wird. Zudem wurde die Nutzung von Wasserstoff als Energieträger für die Wärmeversorgung geprüft und als geeignet befunden.

- **Prüfgebiet**

  Ein Gebiet, das keinem anderen Wärmeversorgungsgebiet mehrheitlich zugeschrieben werden kann (bspw. wenn dezentrale und zentrale Versorgung als gleich wahrscheinlich bewertet werden können), oder durch eine andere Art (bspw. mit Biomethan) versorgt werden soll.

Einteilung in Eignungsgebiete

Versorgungsbeurteilung



Datengrundlage: Vollkostenvergleich







Vollkosten = **Kapitalgebundene Kosten** + **Verbrauchsgebundene Kosten** + **Betriebsgebundene Kosten**

- *Investitionskosten*
- *Förderrate*
- *Zinsen*
- *Lebensdauer*
- *Preisentwicklung*

- *Fixe Kosten*
- *Variable Kosten*
- *Wärmebedarf*

- *Hilfsenergiekosten*
- *Netznutzungsentgelte*
- *Instandsetzungskosten*

› *Vollkosten stellen die tatsächlich für die Wärmeversorgung anfallenden Kosten dar und berücksichtigen auch die prognostizierten Preissteigerungsraten für die kommenden Jahre*

Quelle: MaxSolar

Datengrundlage: Vollkostenvergleich 2040

Beispiel Einfamilienhaus

Kostensatz [netto]	
Wärmenetzanschluss	
Arbeitspreis	9,0 Cent/kWh$_{th}$
Grundpreis	650 €/Jahr
Investitionskosten (inkl. einmalige Umbaumaßnahmen)	ca. 27.000 €
Lebensdauer	50 Jahre
Luft-Wärmepumpe (Heizstromtarif)	
Jahresarbeitszahl (realistisch)	3,0 kWh$_{th}$/kWh$_{el}$
Investitionskosten (inkl. einmalige Umbaumaßnahmen)	ca. 32.500 €
Lebensdauer	18 Jahre
Arbeitspreis Strom	23,6 ct./kWh$_{el}$

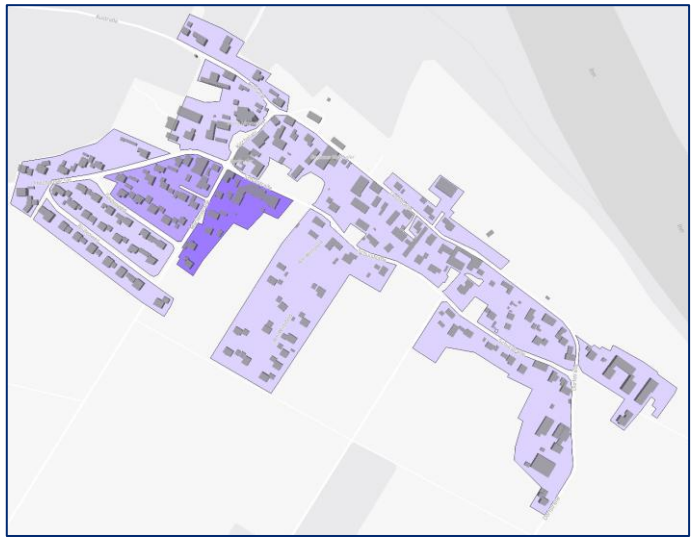
Beispielrechnung	
Gebäude	Einfamilienhaus
Wohnfläche	234 m^2
Baualtersklasse des Gebäudes	1969 - 2001
Wärmebedarf	19,3 MWh/a
Wärmeleistung	10,7 kW
Energieeffizienzklasse (nach GEG)	D

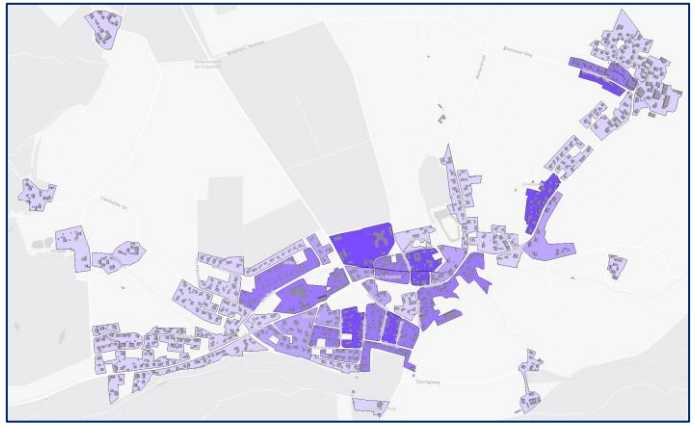
Vollkostenvergleich im Zieljahr 2040 [netto]		
Biomassekessel *Quellen: KWW, INFRA Wärme, MaxSolar*	7.927 €/a	Überall verfügbar
Synth. Energieträger (Biomethan) *Quellen: KWW, INFRA Wärme, MaxSolar*	5.759 €/a	Nicht überall verfügbar
Luft-Wärmepumpe *Quellen: KWW, INFRA Wärme, MaxSolar*	4.441 €/a	Überall verfügbar
Erd-Wärmepumpe *Quellen: KWW, INFRA Wärme, MaxSolar*	5.822 €/a	Nicht überall verfügbar
Wärmenetzanschluss *Quellen: MaxSolar*	4.760 €/a	Nicht überall verfügbar

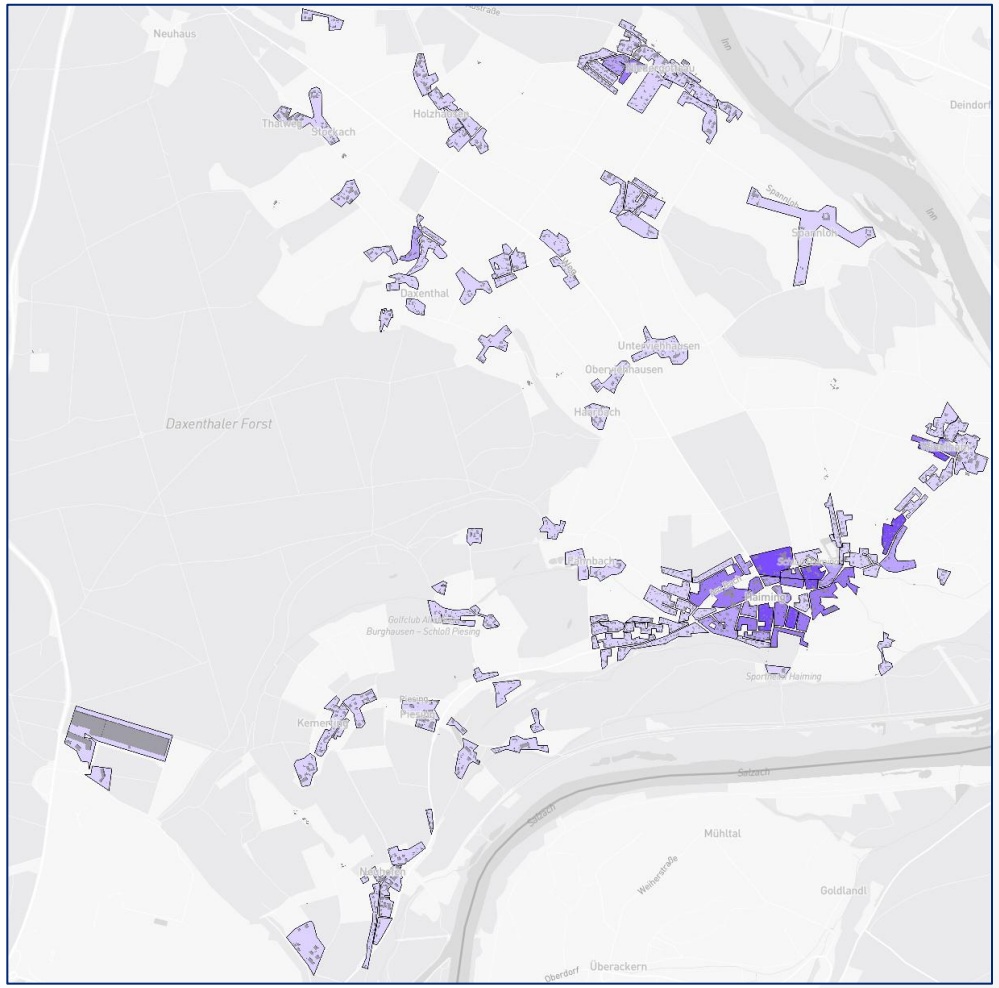
Quelle: MaxSolar

Zielszenario – Eignung Wärmenetz

MaxSolar - Standardszenario







Unbestimmt

Eignungsgebiet D:
Sehr wahrscheinlich ungeeignet

Eignungsgebiet C:
Wahrscheinlich ungeeignet

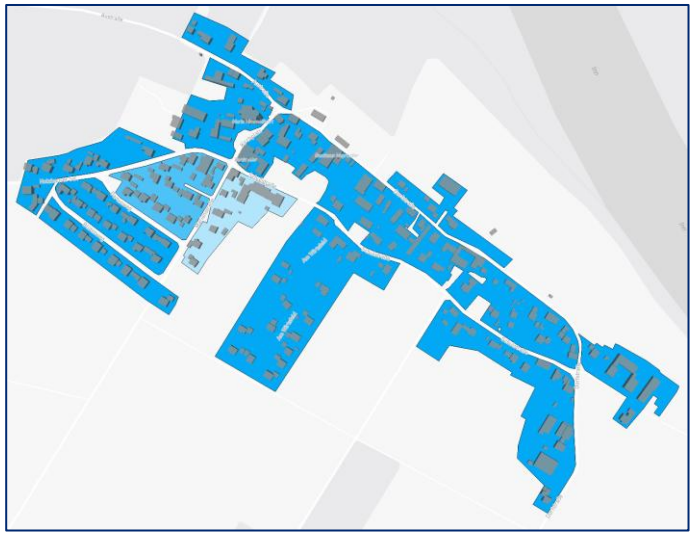
Eignungsgebiet B:
Wahrscheinlich geeignet

Eignungsgebiet A:
Sehr wahrscheinlich geeignet

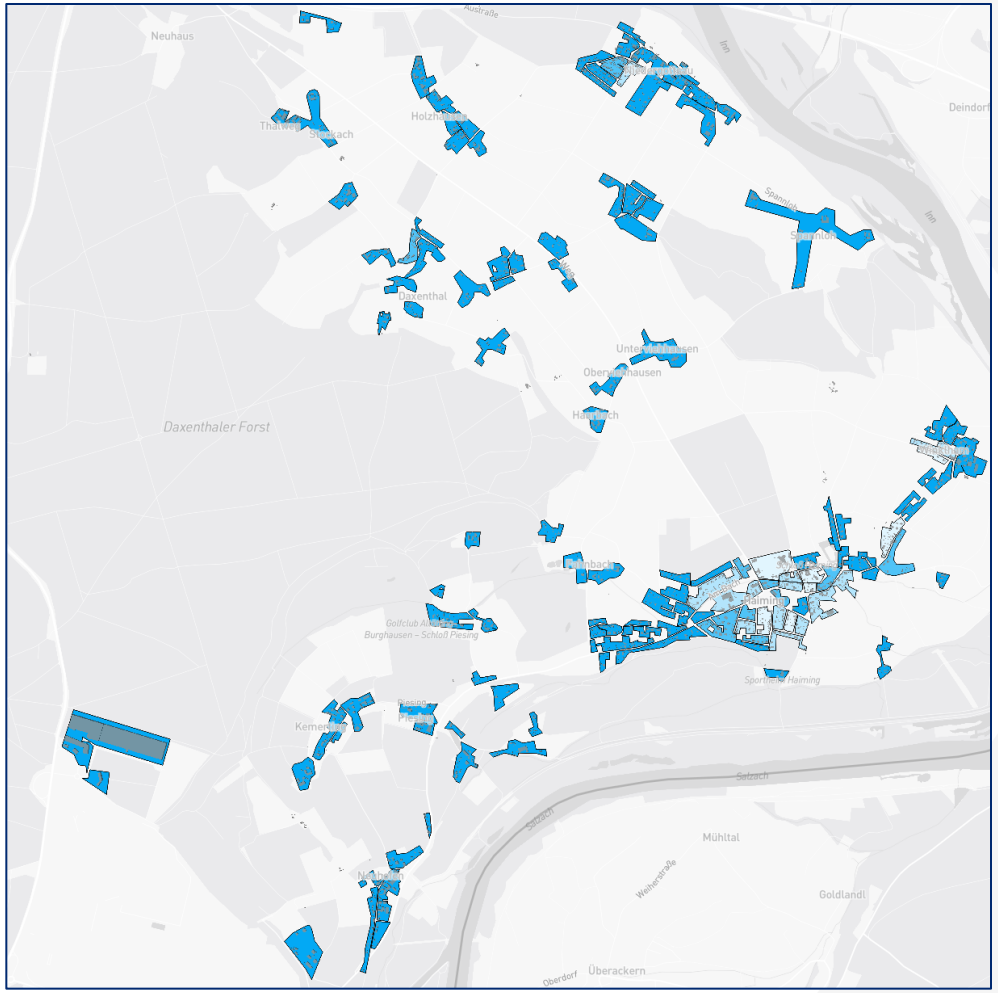
Quelle: INFRA-Wärme

Zielszenario – Eignung Dezentrale Versorgung

MaxSolar - Standardszenario





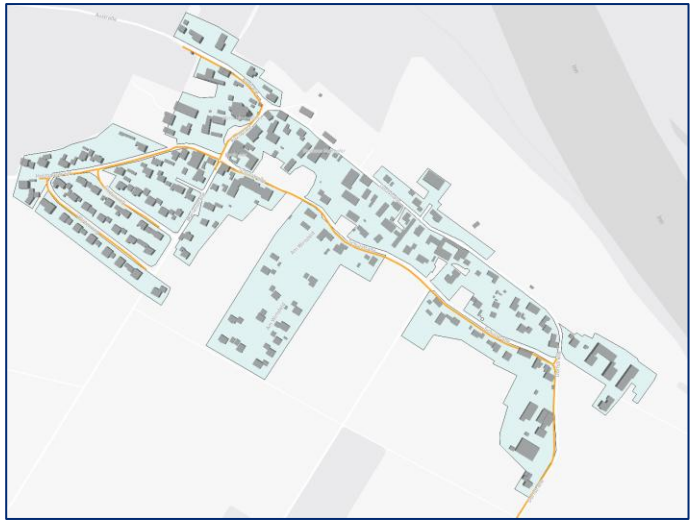


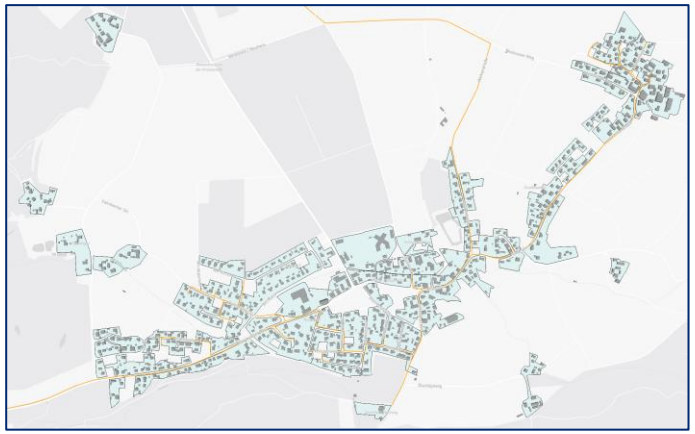
- Unbestimmt
- Eignungsgebiet D: Sehr wahrscheinlich ungeeignet
- Eignungsgebiet C: Wahrscheinlich ungeeignet
- Eignungsgebiet B: Wahrscheinlich geeignet
- Eignungsgebiet A: Sehr wahrscheinlich geeignet

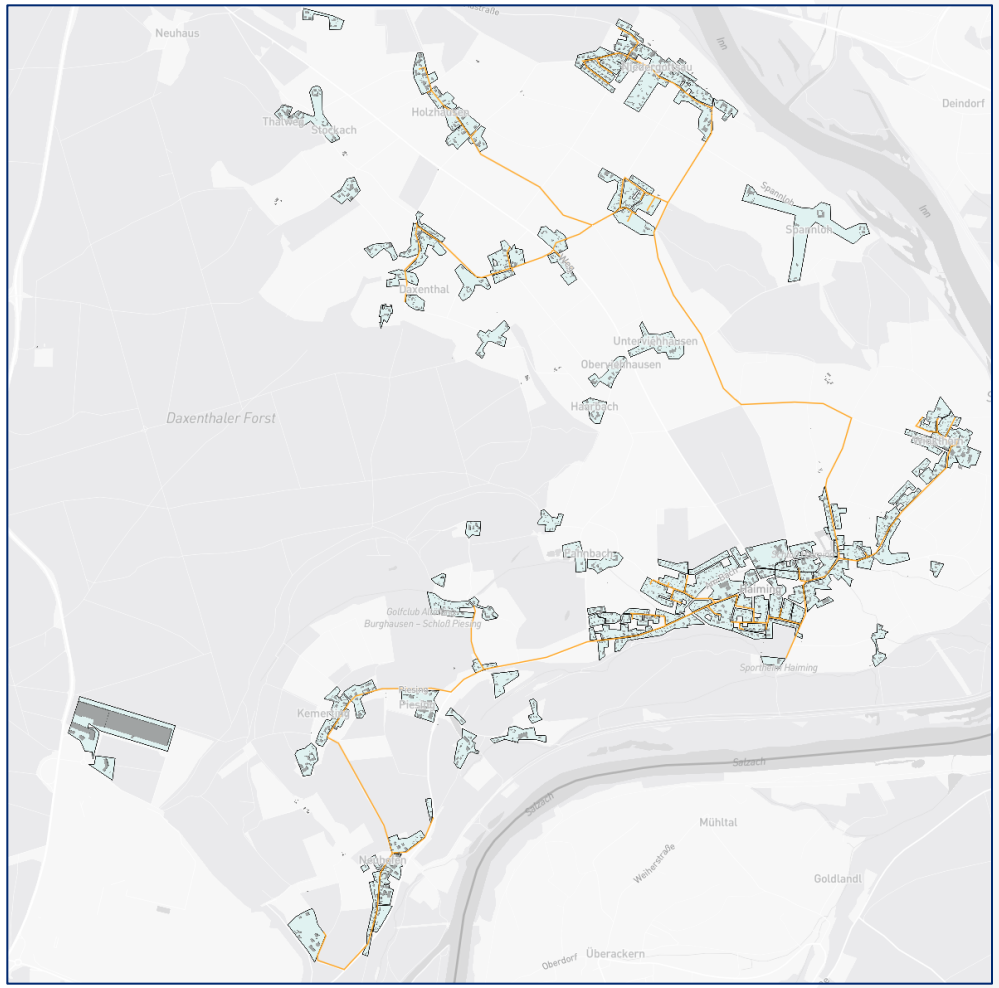
Quelle: INFRA-Wärme

Zielszenario – Eignung Wasserstoff-/Biomethannetz

MaxSolar - Standardszenario







Unbestimmt

Eignungsgebiet D:
Sehr wahrscheinlich ungeeignet

Eignungsgebiet C:
Wahrscheinlich ungeeignet

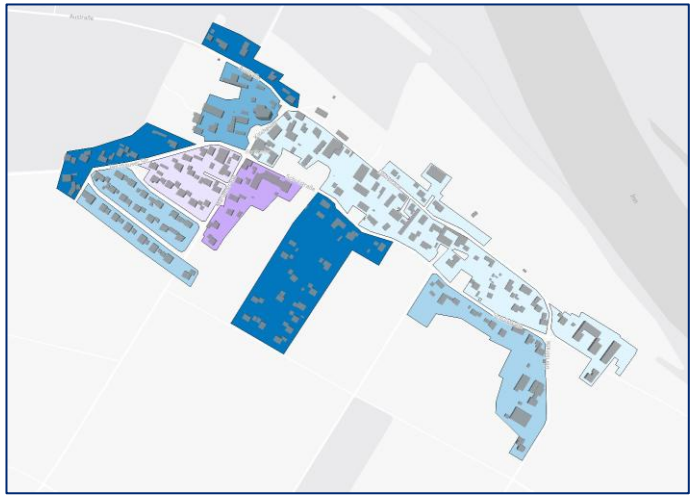
Eignungsgebiet B:
Wahrscheinlich geeignet

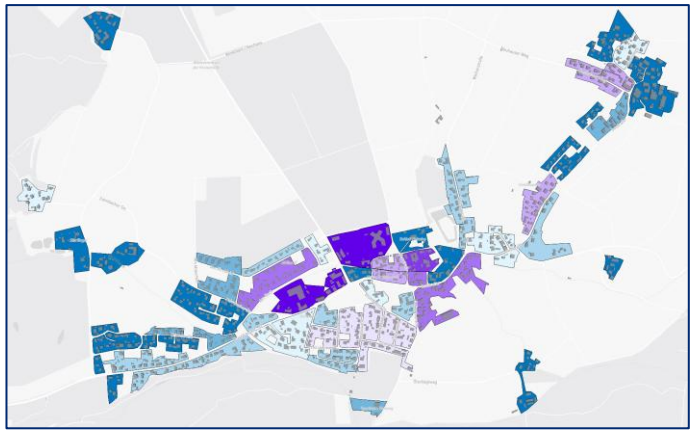
Eignungsgebiet A:
Sehr wahrscheinlich geeignet

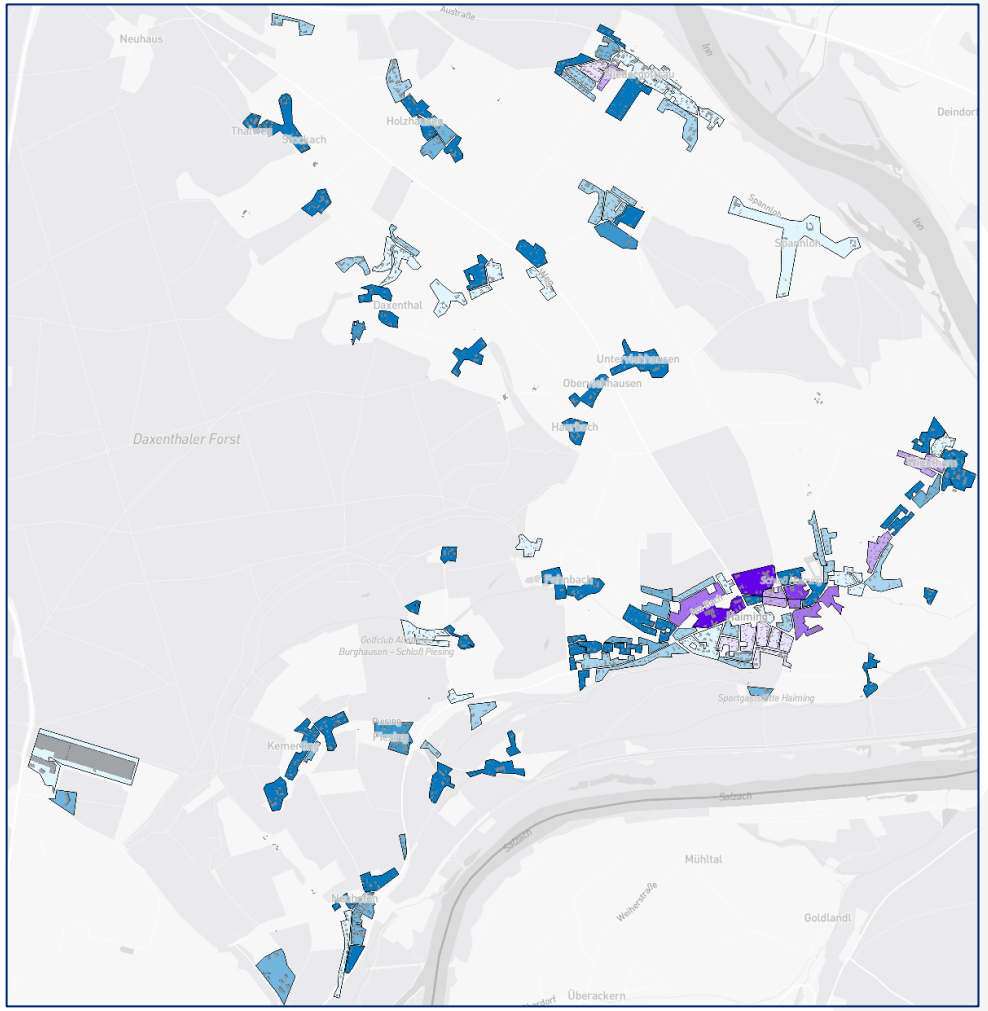
Quelle: INFRA-Wärme

Zielszenario – Voraussichtliche Wärmeversorgung

- Die Einteilung in 5 Jahres-abschnitte stellt **nicht** den optimalen Zeitpunkt der Umrüstung auf die Ziel-technologie dar!
- Die jeweilige Zieltechnologie sollte zum nächstmöglichen Zeitpunkt angestrebt werden.







Prüfgebiet

Wärmenetzgebiet

- Bestandsgebiet
- Ab 2025: > 49 % Ziel erreicht
- Ab 2030: > 49 % Ziel erreicht
- Ab 2035: > 49 % Ziel erreicht
- Ab 2040: > 49 % Ziel erreicht

Dezentrale Versorgung

- Bestandsgebiet
- Ab 2025: > 49 % Ziel erreicht
- Ab 2030: > 49 % Ziel erreicht
- Ab 2035: > 49 % Ziel erreicht
- Ab 2040: > 49 % Ziel erreicht

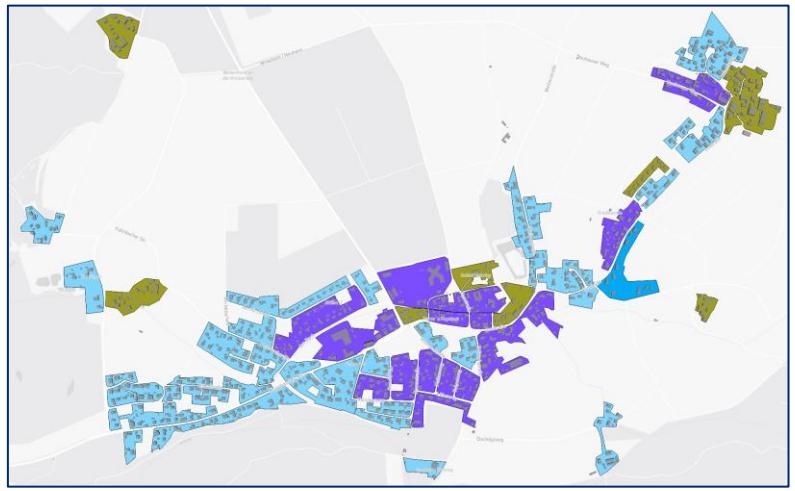
Wasserstoff-/Biomethannetz

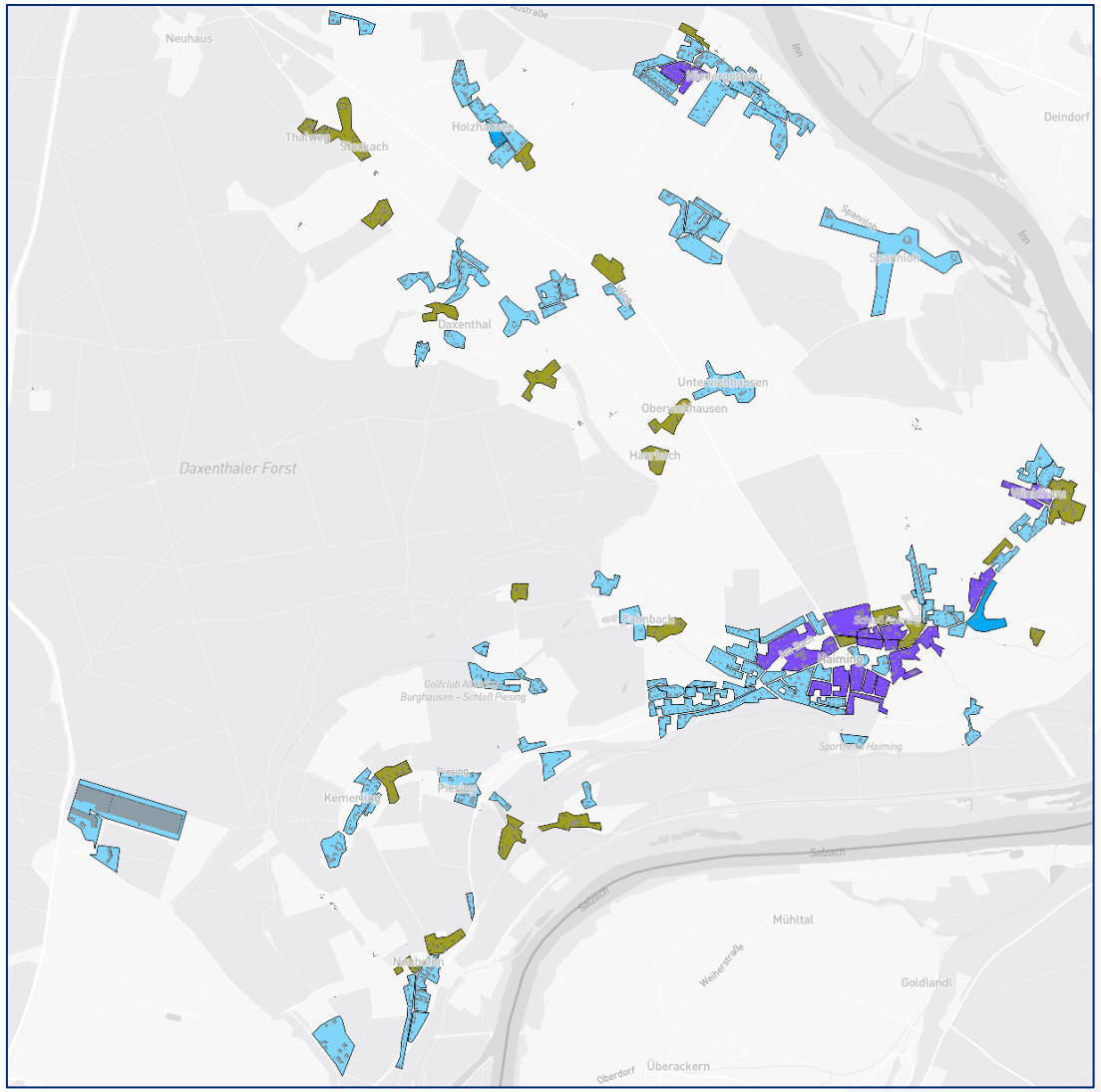
- Bestandsgebiet
- Ab 2025: > 49 % Ziel erreicht
- Ab 2030: > 49 % Ziel erreicht
- Ab 2035: > 49 % Ziel erreicht
- Ab 2040: > 49 % Ziel erreicht

Quelle: INFRA-Wärme

Zielszenario – Aufteilung nach Heiztechnologie





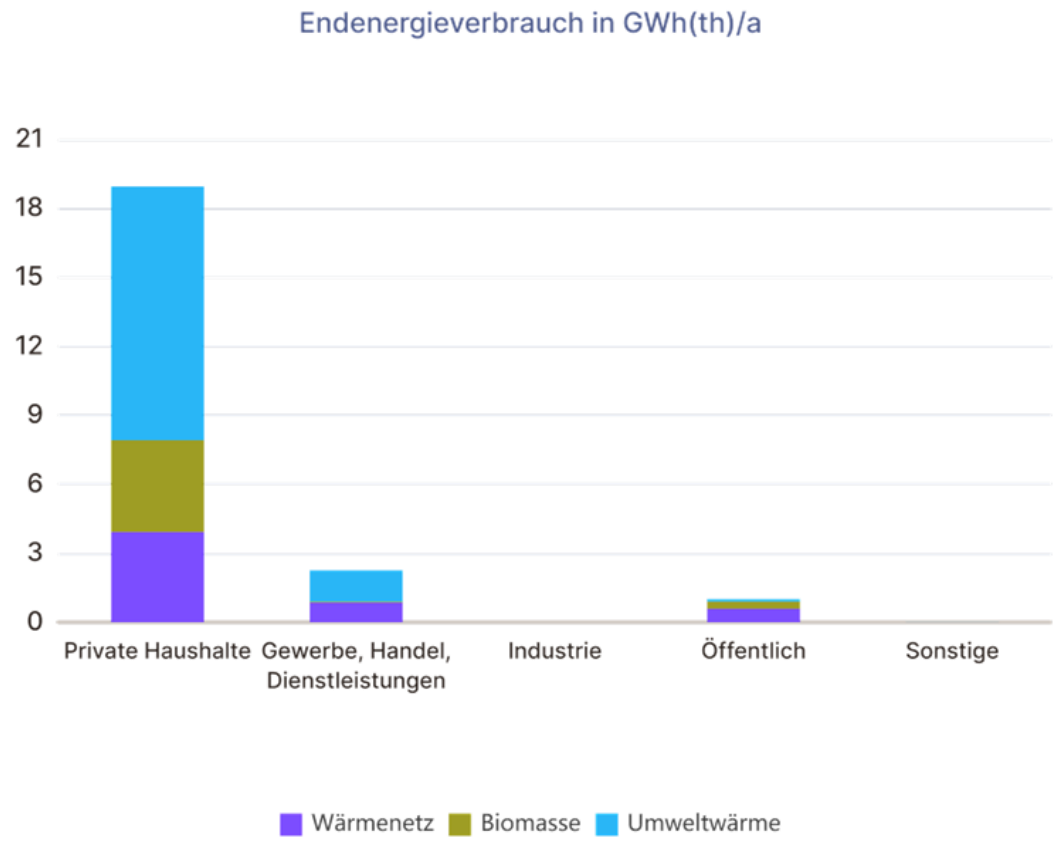


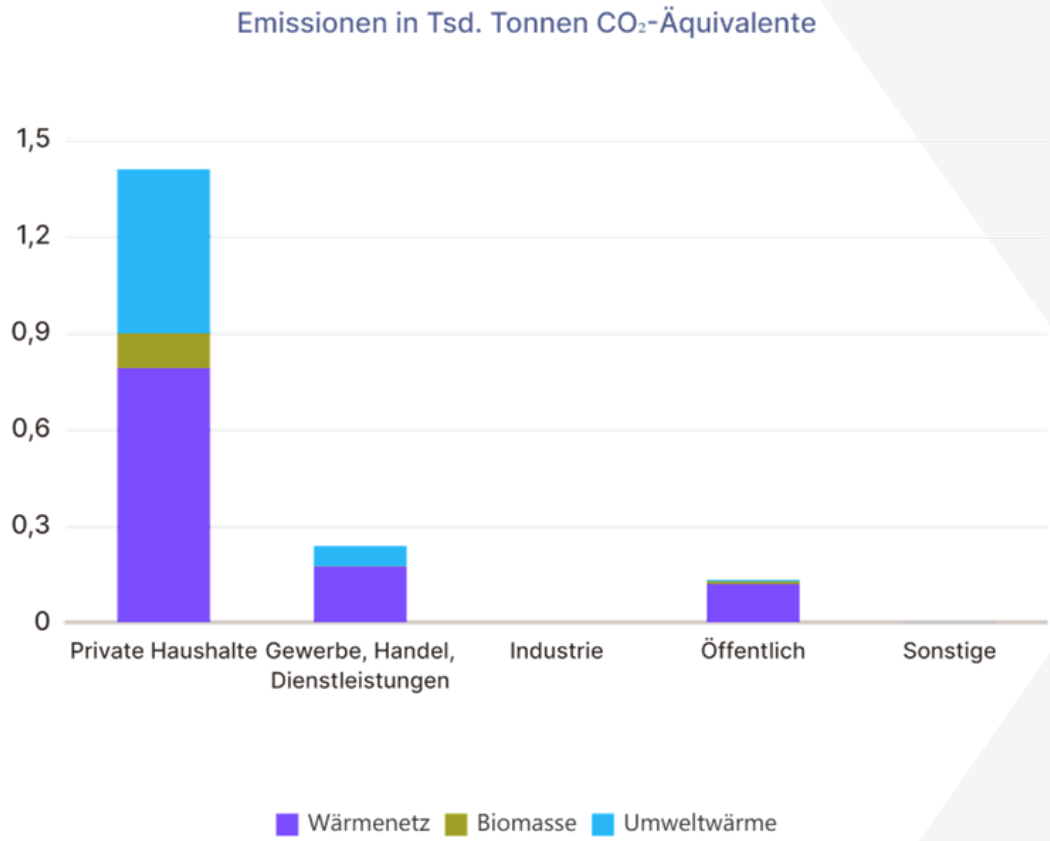
- Unbekannt
- Luft-WP
- Erd-WP
- Wärmenetz
- Erdgas
- Biomasse
- Heizöl
- Stromdirekt-HZ
- Kohle
- Synth. Gase

Quelle: INFRA-Wärme

Zielszenario – Energie- und Treibhausgasbilanz

Gesamtübersicht – Endenergieverbrauch und Emissionen



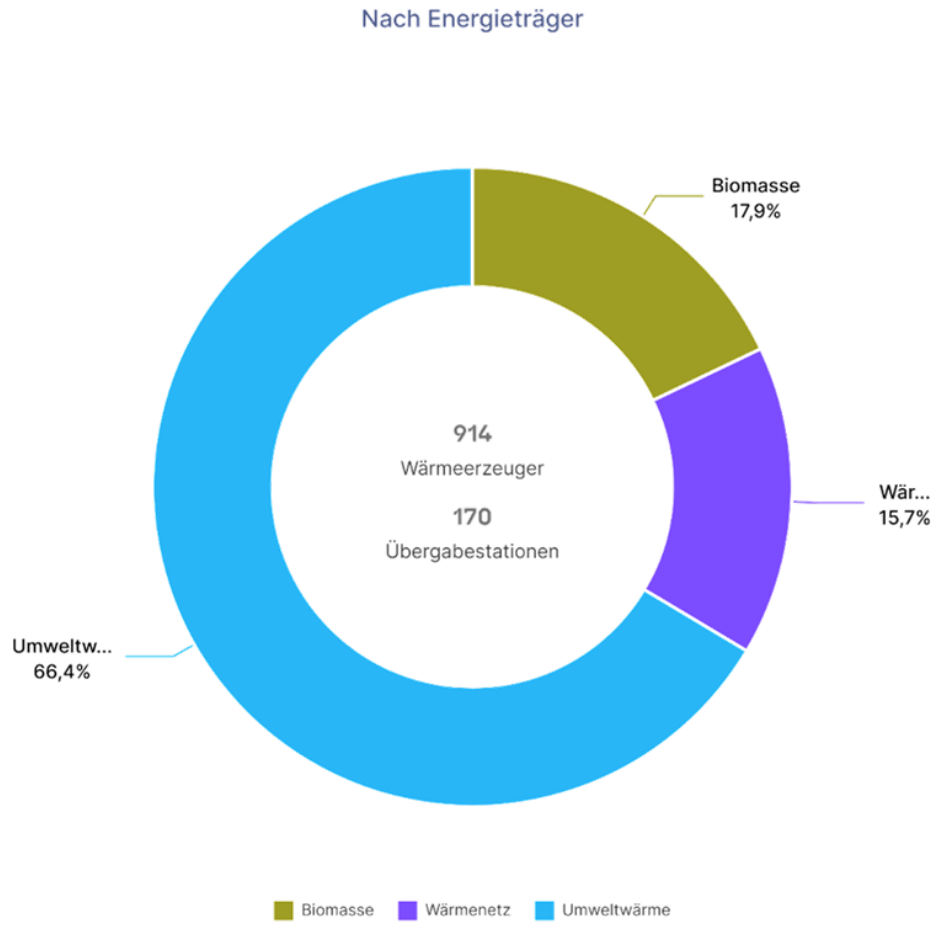


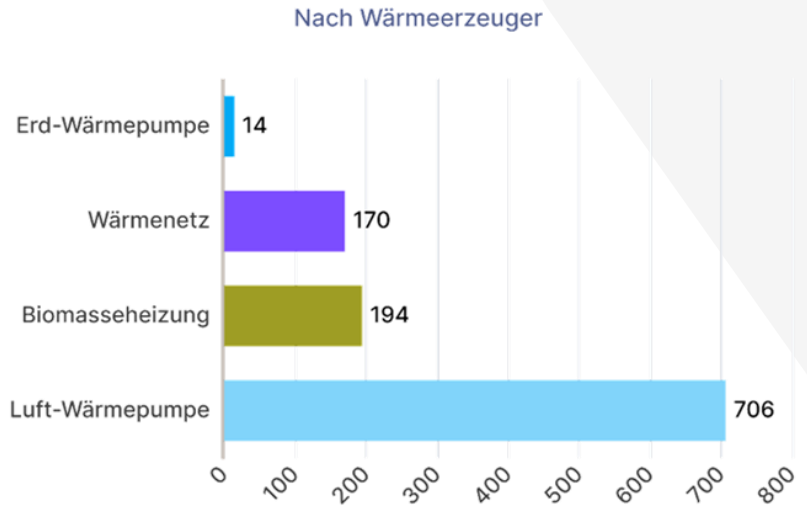


Quelle: INFRA-Wärme

Zielszenario – Energie- und Treibhausgasbilanz

Gesamtübersicht – Gebäude nach Energieträger bzw. Wärmeerzeuger

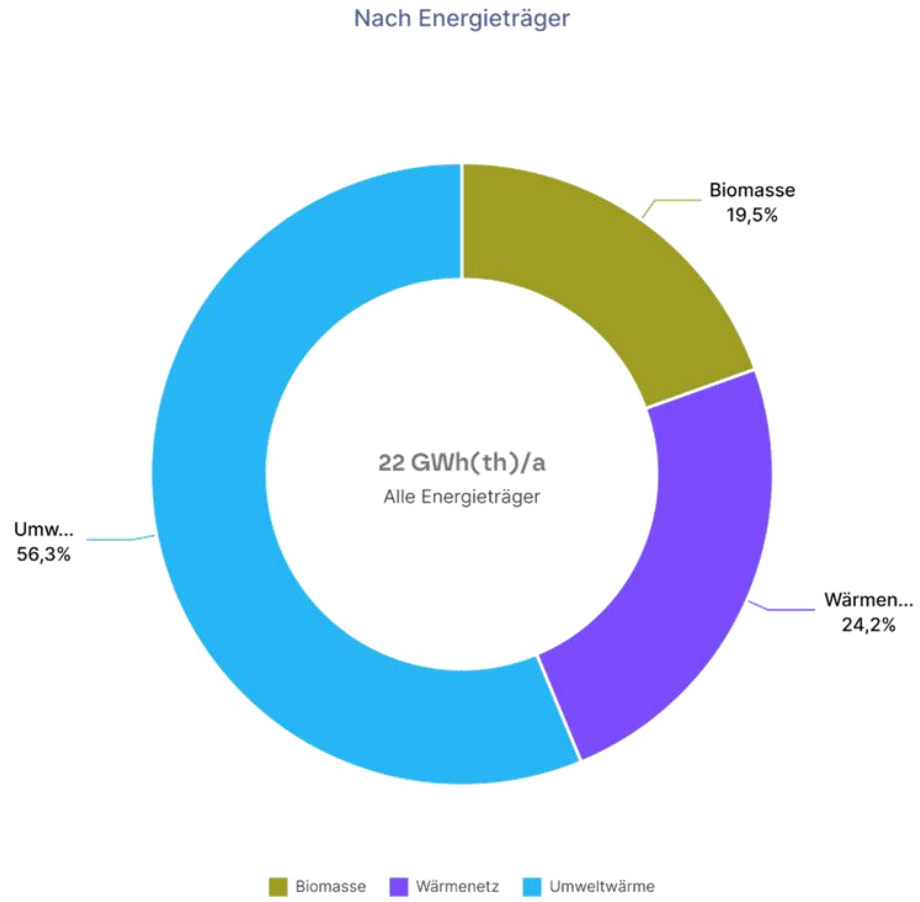


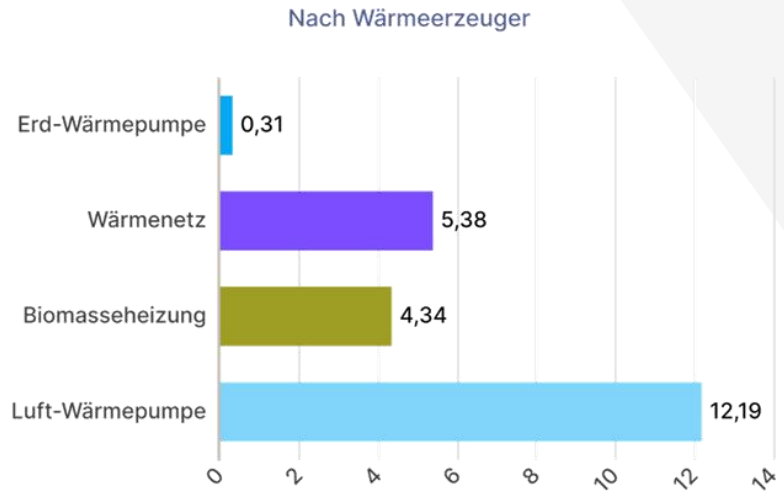


Quelle: INFRA-Wärme

Zielszenario – Energie- und Treibhausgasbilanz

Gesamtübersicht – Endenergieverbrauch nach Energieträger bzw. Wärmeerzeuger [GWh/a]

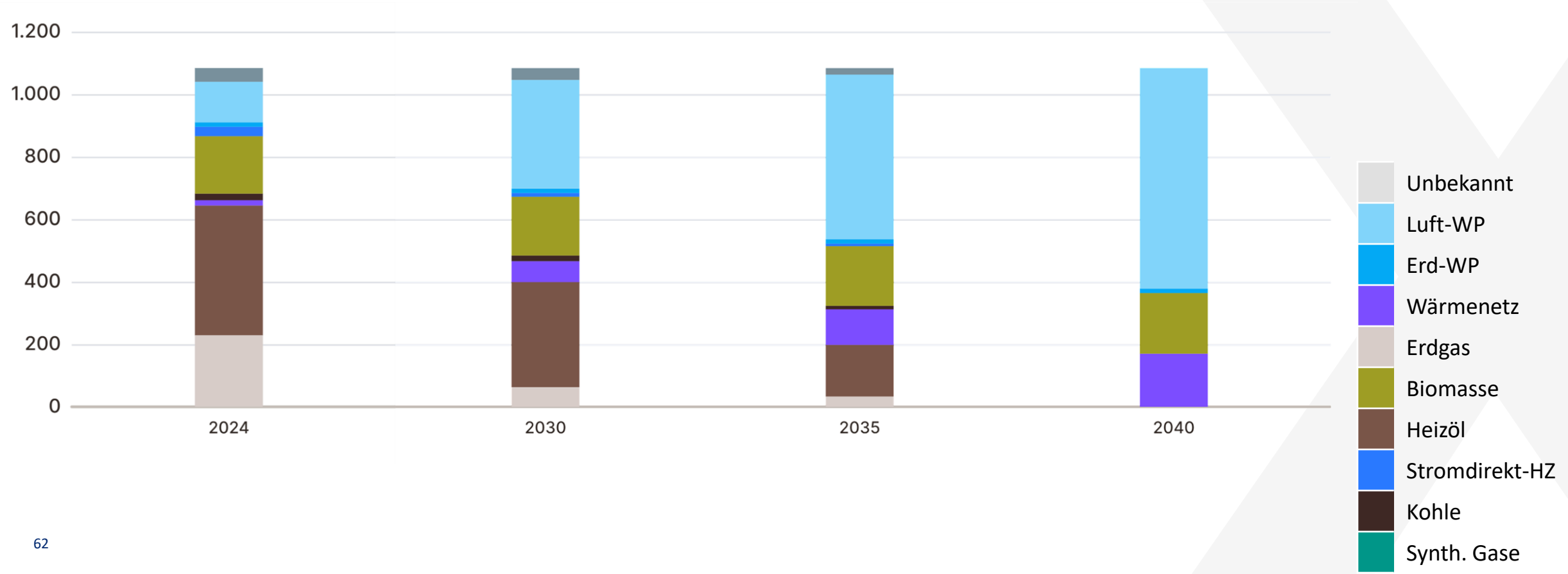




Quelle: INFRA-Wärme

Zielszenario – Energie- und Treibhausgasbilanz

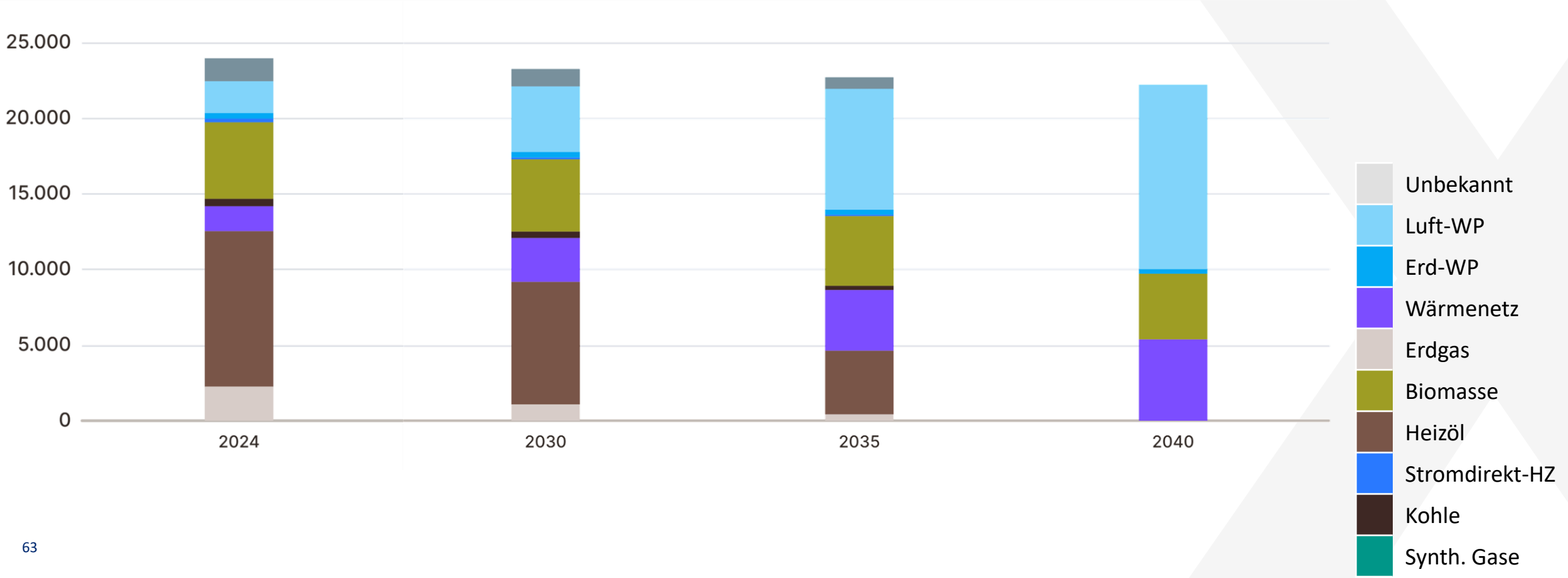
Zeitliche Auswertung – Gebäude nach Heiztechnologie



Quelle: INFRA-Wärme

Zielszenario – Energie- und Treibhausgasbilanz

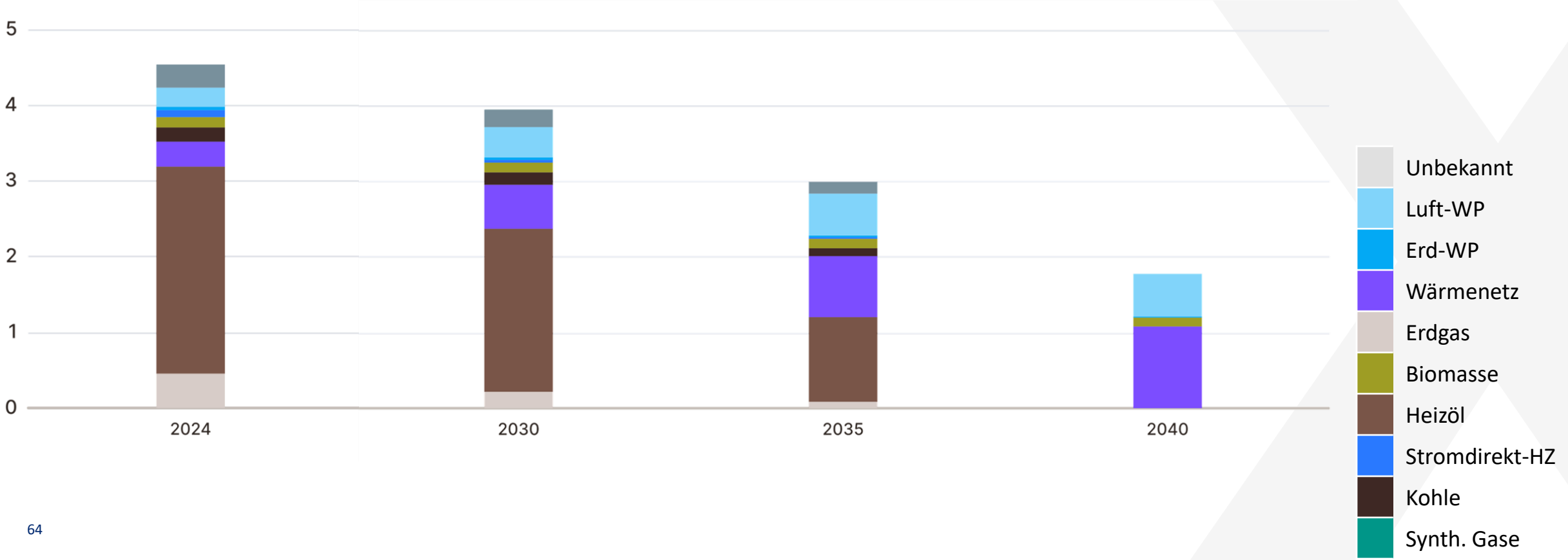
Zeitliche Auswertung – Endenergie nach Heiztechnologie [MWh]



Quelle: INFRA-Wärme

Zielszenario – Energie- und Treibhausgasbilanz

Zeitliche Auswertung – Emissionen nach Heiztechnologie [t_{CO2}]



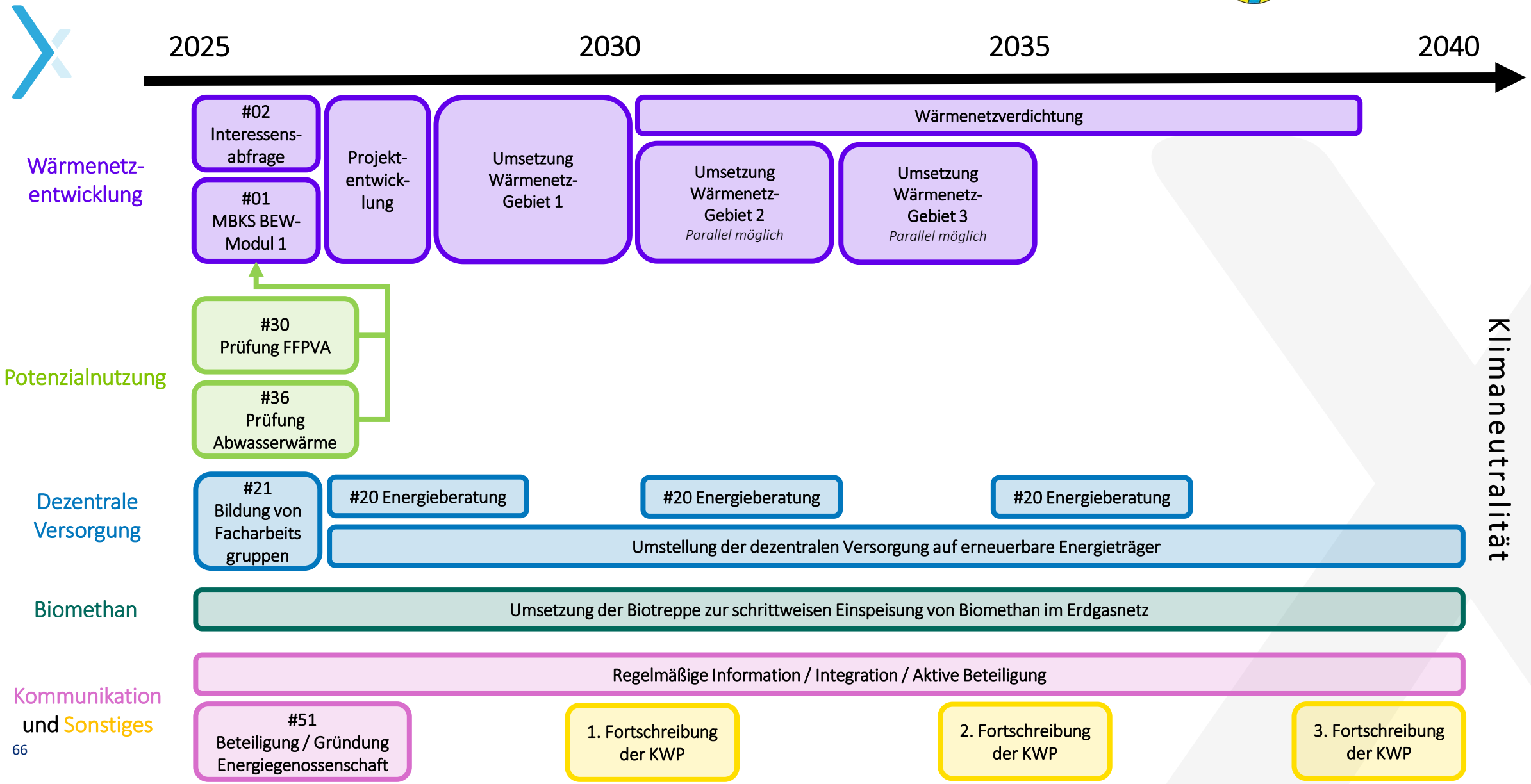
Quelle: INFRA-Wärme

Umsetzungsstrategie & Maßnahmen

NACH § 20 WPG 1

1. Schritte, die für die Umsetzung einer Maßnahme erforderlich sind
2. Zeitpunkt, zu dem die Umsetzung der Maßnahme abgeschlossen sein soll
3. Kosten, die mit der Planung und Umsetzung der Maßnahme verbunden sind
4. Akteur, der die Kosten übernimmt
5. Positive Auswirkungen der Maßnahmen auf die Erreichung des Zielszenarios

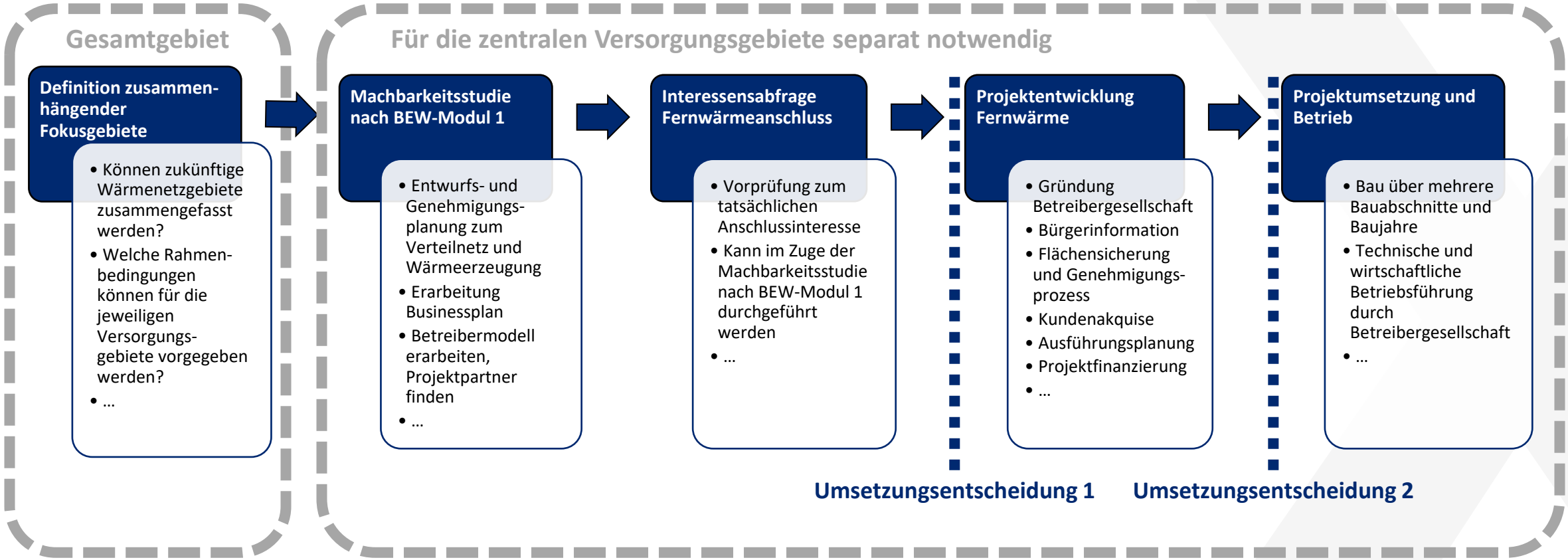
- Wärmewendestrategie bildet das Kernstück der Kommunalen Wärmeplanung
- Transformationspfad vom ermittelten Ist-Zustand hin zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung
- Definiert die entscheidenden Schritte, die zeitnah umgesetzt werden müssen, um das Ziel im vorgesehenen Zeitraum zu erreichen
- Konkretisierte Handlungsempfehlungen und Maßnahmen mit Zeitplan



Quelle: MaxSolar

Maßnahmen & Umsetzungsstrategie

Timeline – Wärmenetzgebiete

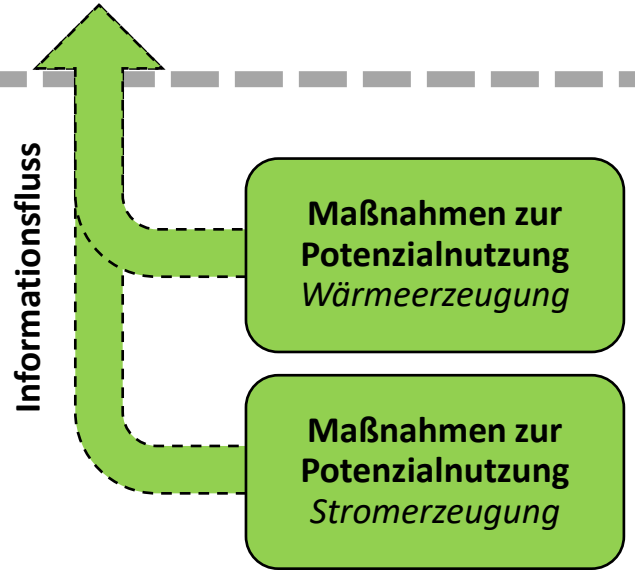


Quelle: MaxSolar

Maßnahmen & Umsetzungsstrategie

Timeline – Wärmenetzgebiete





- Erschließung von Abwärmequellen zur Unterstützung einer Wärmepumpe
- Einbindung unvermeidbarer Abwärmequellen

- Integration von Photovoltaik- / Windparks zur Unterstützung eines stromgeführten Heizsystems
- Umsetzung der Energiewende

Quelle: MaxSolar

maxsolar
energy concepts

INTERESSE AN REGENERATIVER FERNWÄRME?

Ihre Mitwirkung ist entscheidend

Für die nächsten Planungsschritte ist es wichtig, Ihr Interesse an einer regenerativen Fernwärmeversorgung im gesamten Gemeindegebiet zu erfassen. Nur so können die weiteren Maßnahmen zielgerichtet geplant und Ihr möglicher Anschluss an ein klimafreundliches Fernwärmenetz bestmöglich vorbereitet werden.

Bitte nehmen Sie sich kurz Zeit und beantworten die Fragen zu Ihrem Interesse an einem Fernwärmeanschluss – auch, wenn Sie derzeit kein Interesse haben sollten, damit ein gutes Gesamtbild erhalten.

Vielen Dank für Ihre Unterstützung –
wir freuen uns auf Ihr Feedback.

MaxSolar GmbH

Über den QR-Code gelangen Sie direkt zur Abfrage.

Kommunale Wärmeplanung – Ausblick und Prozess



Bestands- und Potenzialanalyse



Offenlegung Bestands- und Potenzialanalyse



Entwicklung des Zielszenarios



Entwicklung der Umsetzungsstrategie incl. Maßnahmenkatalog

Offenlegung Zielszenario/Maßnahmen und Interessensumfrage Fernwärme





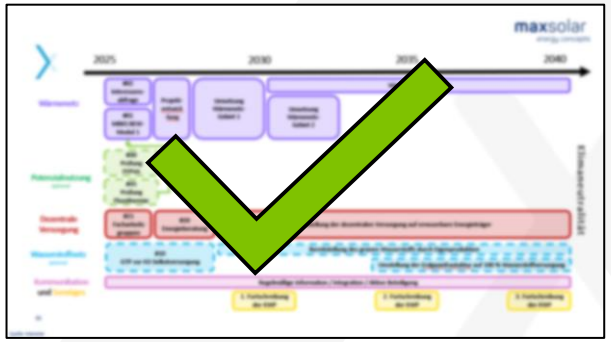
Bis 10.01.2026

Fachgutachten



Umsetzung der Maßnahmen





Quelle: MaxSolar

maxsolar
energy concepts

Wir sind Komplettanbieter für Gemeinden bei der Energie- und Wärmewende



Alle Bereiche aus einer Hand:
Nach Bau und Fertigstellung übernehmen wir die technische Betriebsführung für alle Bereiche.

www.maxsolar.com

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

FW-Haiming

Interessensumfrage zum Fernwärmeanschluss

KWP - Haiming

Öffentliches Beteiligungsportal zur Kommunalen Wärmeplanung

Florian Heindl
florian.heindl@maxsolar.de
www.maxsolar.com

Disclaimer

Die im Vortrag dargestellten Inhalte stellen eine Momentaufnahme des aktuellen Planungsstandes dar und dienen ausschließlich der Information.

Sie sind nicht verbindlich und begründen keine rechtlichen Ansprüche oder Verpflichtungen. Die Planung wurde auf Basis der zur Verfügung gestellten Rohdaten und Rahmenbedingungen erstellt. Änderungen in der Planung, Umsetzung und Ausgestaltung des Projektes bleiben ausdrücklich vorbehalten.

Eine Haftung für die Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität der dargestellten Informationen wird ausgeschlossen.