

maxsolar
energy concepts



Kommunale Wärmeplanung Kraiburg / MaxSolar

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Klimaschutz,
Naturschutz und
nukleare Sicherheit



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Über MaxSolar

340+

Expert:innen

Geschäftsführung:
Christoph Strasser



6

Standorte

in Deutschland



14+

Jahre Erfahrung

als Anbieter integrierter,
innovativer Energielösungen



1300+ MWp

errichtete Leistung

Stand: Jan 2024

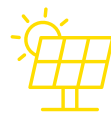




Ganzheitlicher Lösungsanbieter

Alles aus einer Hand:

- › Als **ganzheitlicher Lösungsanbieter** decken wir die gesamte Wertschöpfungskette der **Sektorkopplung** ab: die Erzeugung und Speicherung bzw. Umwandlung von Strom, die Belieferung mit Ökostrom sowie Lösungen für eine nachhaltige und effiziente Nutzung.



Erzeugung

Speicherung

Nutzung

- › Dabei übernehmen wir die gesamte Prozesskette von der **Finanzierung, Projektierung, Planung** über die **Installation** bis hin zum **Betrieb**.
- › **Unser Leitmotiv:** Grüner Strom für Unternehmen, Kommunen und Flächeneigentümer:innen



Das bietet MaxSolar

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



maxsolar
energy concepts



Kommunale Wärmeplanung Kraiburg





Was ist die Kommunale Wärmeplanung?

- › **Strategisches Instrument**, das der Planungsverantwortliche Stelle (PVS) ermöglicht, das Thema Wärme im Rahmen der nachhaltigen Entwicklung zu gestalten
- › **Ziel der Wärmeplanung** ist es, den optimalen und **kosteneffizientesten Weg** zu einer **umweltfreundlichen** und **fortschrittlichen Wärmeversorgung** vor Ort zu finden
- › Die **kommunale Wärmeplanung** basiert auf den Gesetzen für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz – **WPG 01.01.2024**)
- › Die **Wärmeplanung** bietet der PVS eine **strategische Handlungsgrundlage** und einen **Fahrplan**, der in den kommenden Jahren **Orientierung** und einen **Handlungsrahmen** gibt – er ersetzt jedoch **niemals** eine **detaillierte Planung** vor Ort
- › Der **Plan** enthält **keine verbindliche Aussage** für **einzelne Haushalte** in **Bezug auf eine kurzfristige Heizungsumstellung** – niemand muss besorgt sein, dass mit Fertigstellung des Plans zwingende Umbauarbeiten und Kosten auf ihn oder sie zukommen könnten



Vorgegebene Bausteine nach WPG

- › § 7 Beteiligung der Öffentlichkeit, von Trägern öffentlicher Belange, der Netzbetreiber sowie weiterer natürlicher und juristischer Personen
- › § 14 Eignungsprüfung und verkürzte Wärmeplanung
- › **§ 15 Bestandsanalyse**
- › **§ 16 Potenzialanalyse**
- › **§ 17 Zielszenario**
- › § 18 Einteilung des beplanten Gebietes in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete
- › § 19 Darstellung der Versorgungsoptionen für das Zieljahr
- › **§ 20 Umsetzungsstrategie & Maßnahmen** **➔** **Kommunaler Wärmeplan:** Zusammenfassung der wesentlichen Ergebnisse



Vorbemerkung

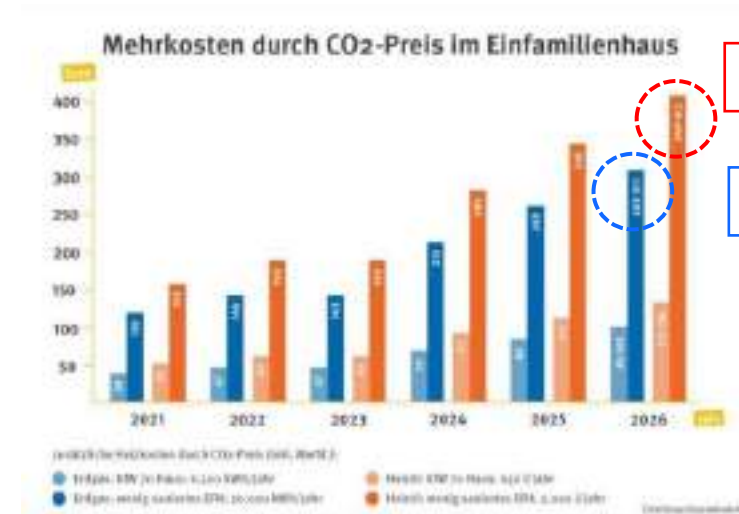
- › Wärmeplanung schafft erste Erkenntnisse in einem eher groben Maßstab
- › Detaillierte Einzelprüfungen von Versorgungslösungen erfolgen im Zuge der Umsetzung
- › Bearbeitung erfolgt nach Möglichkeit gebäudescharf
- › Darstellung erfolgt aufgrund gesetzlicher Vorgaben auf Baublockebene



CO₂-Preisentwicklung



Quelle: Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen



Quelle: Verbraucherzentrale NRW

Bürgerinnen, Bürger sowie **kleine** und **mittlere Unternehmen (KMU)** nehmen **nicht direkt** am nationalen **Emissionshandel** teil - sondern diejenigen, die die Brenn- und Kraftstoffe in den Wirtschaftsverkehr bringen. Direkt betroffen vom nationalen Emissionshandel sind also lediglich Unternehmen der Mineralölwirtschaft, Großhändler von Brennstoffen oder Gaslieferanten. Die **Kosten** jedoch an die Verbraucher weitergegeben – die derzeitigen Verbraucherpreise zeigen eine Steigerung zwischen **sieben und acht Cent pro Liter für Diesel, Superbenzin** und **leichtem Heizöl** sowie um ca. **0,5 Cent pro Kilowattstunde für Erdgas**.

Prognose Potsdam-Institut für Klimaforschung: **Mögliche Preisentwicklung CO₂ Preis 2030 120 €/t sowie 2050 400 €/t**

**Ab 2028: Start des ETS-2
-> Starke CO₂-Preissteigerung erwartet!**



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



Info



LOD2 - Daten

Datenbestand des 3D-Gebäudemodells mit dem „Level of Detail 2“ (LoD2-DE) werden alle **oberirdischen Gebäude** und **Bauwerke** einschließlich **standardisierter Dachformen** entsprechend der **tatsächlichen Firstverläufe** repräsentiert.

Zensus 22 - Daten

Mai 2022 Stichtag Zensus 2022

Im Zensus 2022 wurden erstmals die **Nettokaltmiete**, **Gründe** und **Dauer** von Wohnungs**leerstand** sowie der **Energieträger der Heizung** erfasst.



Inhalte Bestandsanalyse

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

- › Überwiegendes Gebäudealter auf Baublockebene
- › Anzahl der Heizungsanlagen im Betrachtungsgebiet
- › Dominierender Gebäudetyp auf Baublockebene
- › Wärmeverbrauchsichten [MWh/ha/a] auf Baublockebene
- › Wärmelinienichten [kWh/m/a] in straßenabschnittsbezogener Darstellung
- › Übersicht zu bestehendem Nahwärmenetz
- › Übersicht zu bestehendem Erdgasnetz
- › Übersicht zu bestehen Abwassernetz
- › Energie- und Treibhausgasbilanz im Wärmesektor

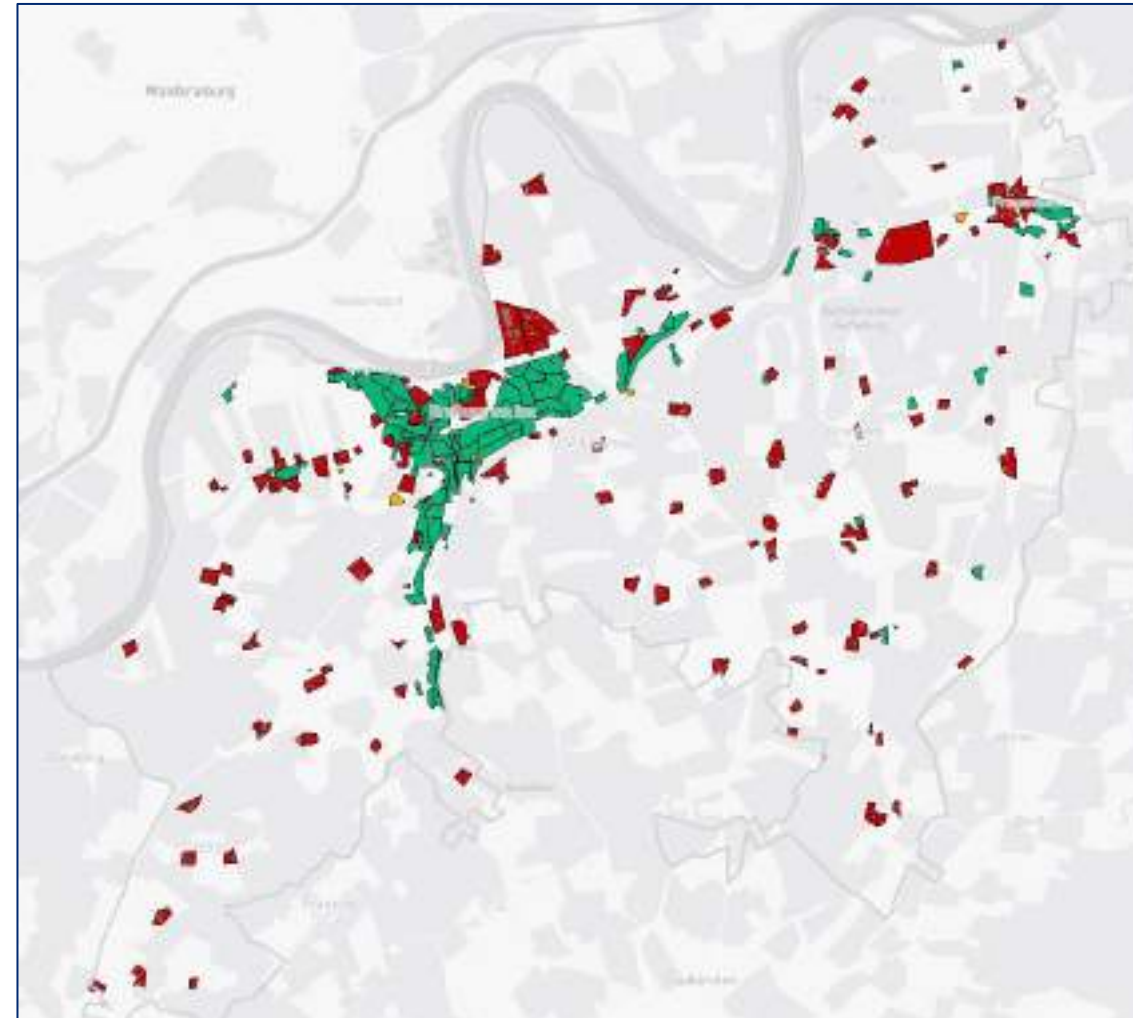




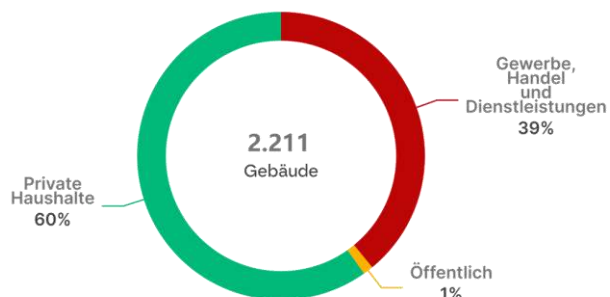
Analyse Gebäude- und Siedlungsstruktur

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.**



Gebäude nach Sektoren



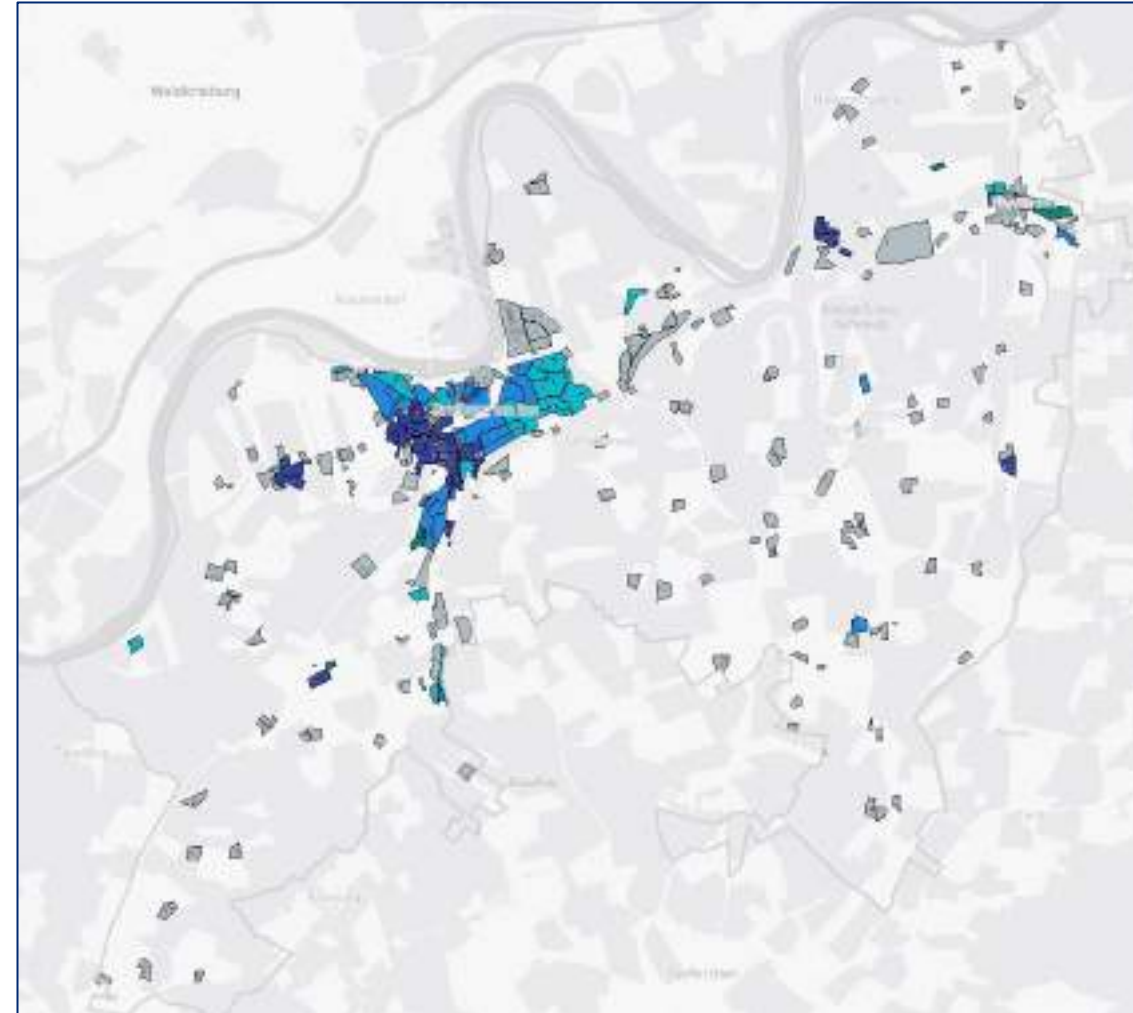
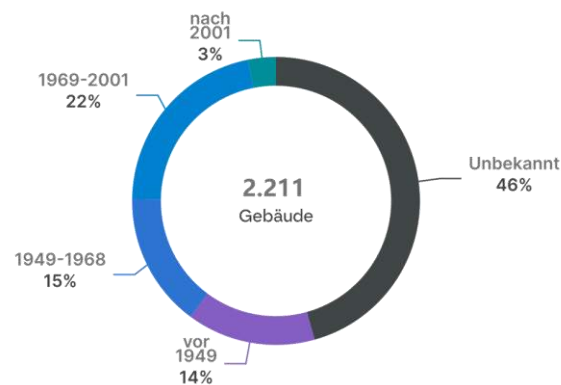


Analyse Gebäude- und Siedlungsstruktur

Baualtersklasse

- › Unbekannte Gebiete nicht in ZENSUS 22 (stat. Erhebung Wohnen/Arbeiten) erfasst.
- › Durchschnittswert für spez. Wärmebedarf angesetzt.
- › Unschärfen werden gemittelt und zielorientiert bewertet
- › **Im Satellitenmodell werden Gebäude (u. a. Garagen, Scheunen, Hallen,...) teilweise als mehrere separate Gebäudeteile erfasst/gewertet.**

Gebäude nach Baualtersklassen



Legende

Gebäude

● Gebäude

Block nach Baualtersklasse

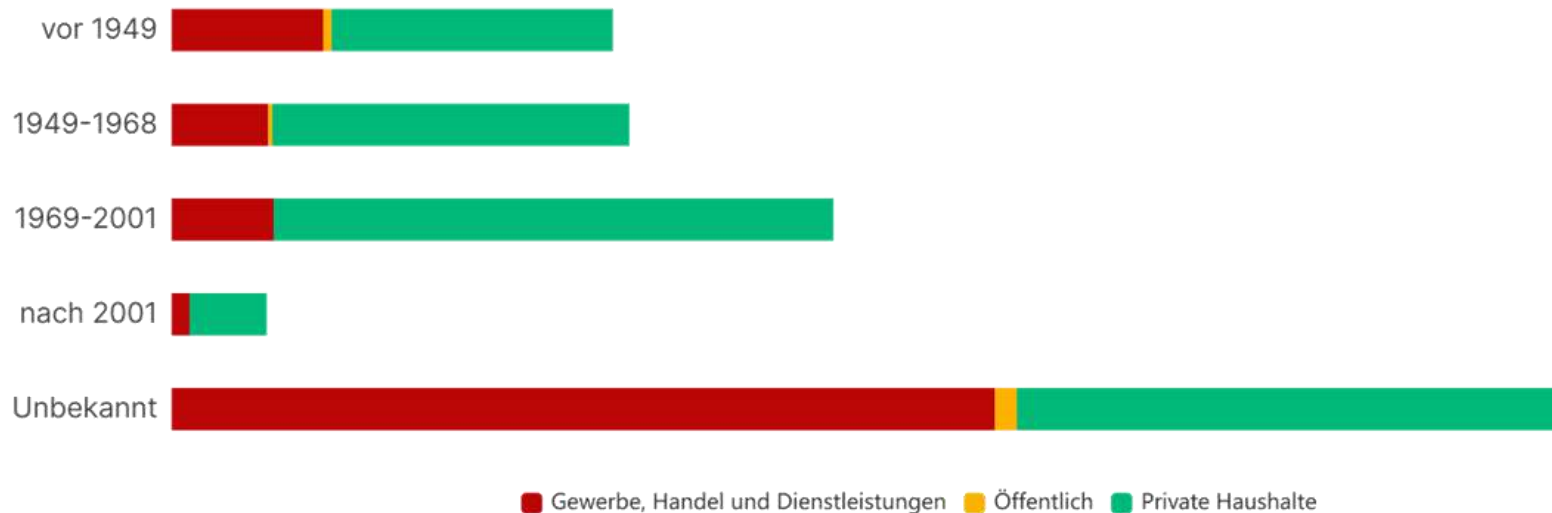
- vor 1949
- 1949-1968
- 1969-2001
- nach 2001
- Unbekannt



Analyse Gebäude- und Siedlungsstruktur

Übersicht

Bauklassen nach Sektoren



- › 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



Analyse Energieinfrastruktur

Gasnetz

Erdgasnetz	
Netzbetreiber	Energienetze Bayern GmbH & Co. KG
Energieträger	Methangas, < 3 % Biomethanbeimischung
Netzlänge	ca. 14,0 km
Zustand	ca. 20 Jahre alt, wasserstofftauglich

Zukunft der Gasheizungen:

- › Bestandsschutz für fossile Heizanlagen bis zum Defekt der Anlage
- › Alle bestehenden Gasanschlüsse können bis 2040 GEG-konform betrieben werden. Mehrkosten sind zu erwarten!
- › Starker Anstieg der Netzentgelte ist zu erwarten (5-fach bis 2040)!
 - › *Netzentgelte aktuell ca. 1 Cent/kWh*
- › Kein weiterer Netzausbau des Gasnetzes!
- › **Ab 01.06.2028:** Bei Einbau einer neuen Gasanlage muss die Anlage mit **min. 65 %** erneuerbaren Energien betrieben werden können.
 - › Ausnahme: Sollte die Kommunale Wärmeplanung offiziell durch einen Gemeinderatsbeschluss verkündet werden, tritt die Regelung bereits einen Monat nach Verkündung in Kraft.





Analyse Energieinfrastruktur

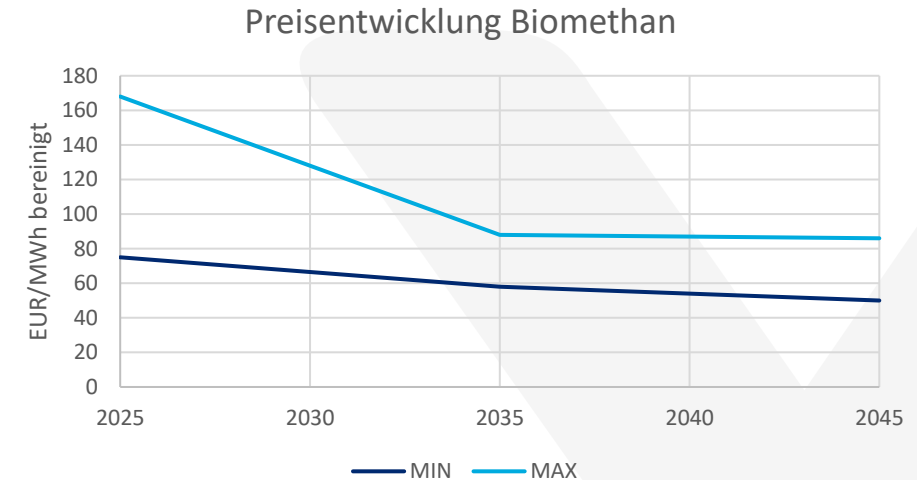
Gasnetztransformation

Transformation zum Biomethanetz:

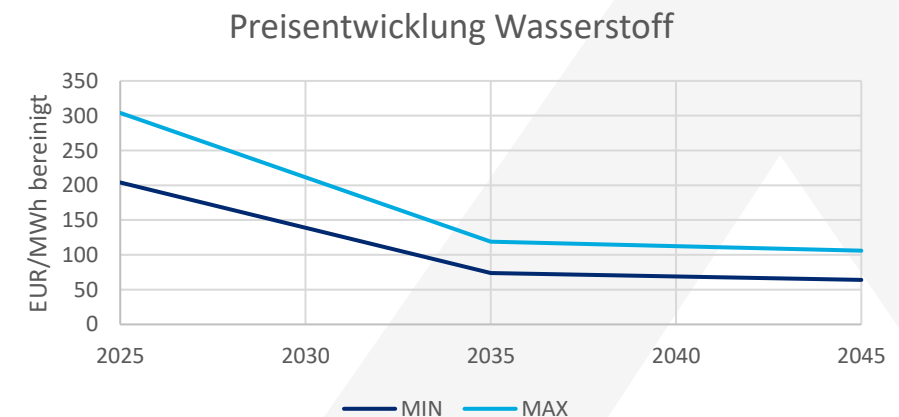
- › Im Netzgebiet der ENB sind Einspeisebegehren lokaler Biogasanlagenbetreiber zur Einspeisung von Biomethan vor.
- › Der Biomethananteil im Erdgasnetz soll schrittweise erhöht werden.
 - › 15 % ab 2029
 - › 30 % ab 2035
 - › 60 % ab 2040
- › Energiekosten für Biomethan bleiben weiterhin unklar!
- › Preisprognose von Frontier economics (Mittelwert) wird angesetzt.

Transformation zum Wasserstoffnetz:

- › Das Netzgebiet Kraiburg könnte ab 2045 auf 100 % Wasserstoff umgestellt werden.
- › Der Zeitpunkt der Umstellung auf Wasserstoff ist abhängig von der Umstellung der vorgelagerten Netzebene und vom lokalen Bedarf.
- › Energiekosten für grünen Wasserstoff bleiben aber weiterhin unklar!
- › Preisprognose von Frontier economics (Mittelwert) wird angesetzt.



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Studie von frontier economics



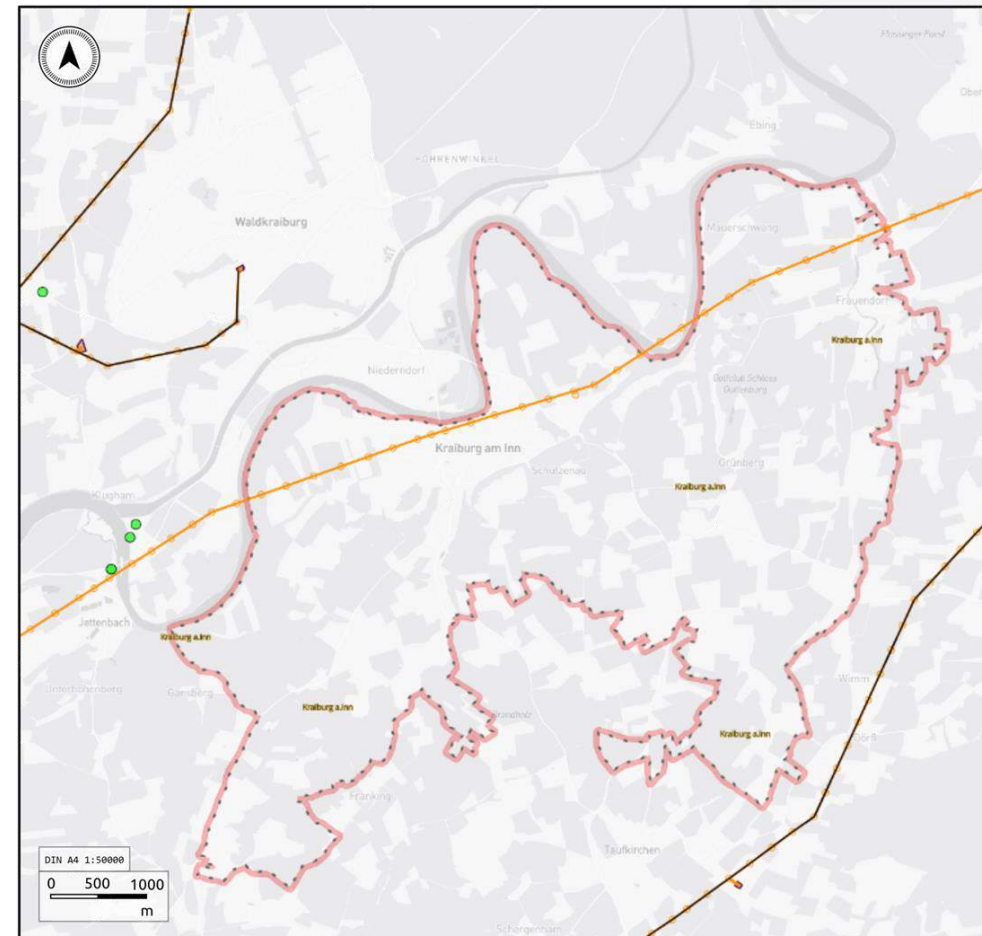
Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Studie von frontier economics



Analyse Energieinfrastruktur

Stromnetz

Energiesystem		
Netzbetreiber	Höchstspannung	TenneT
	Hochspannung	Bayernwerk Netz GmbH
	Mittelspannung	Bayernwerk Netz GmbH
	Niederspannung	Bayernwerk Netz GmbH
Netzgebiet Kraiburg	Netzgebietsklasse <i>gemäß EWI gGmbH – Uni Köln</i>	EE-Erzeugung stark
	Auswirkung auf EE-Erzeugung <i>gemäß EWI gGmbH – Uni Köln</i>	Im Netzgebiet erzeugte EE-Einspeisung wird überregional abgeführt.
	Netzverstärkungen im Gemeindegebiet	Aktuell keine Maßnahmen zur Netzverstärkung im Gemeindegebiet vorgesehen.
	Umliegende Netzverstärkungen	110 kV-Freileitung Waldkraiburg UW-Waldkraiburg 110 kV-Freileitung Taufkirchen UW-Zeiling



Projekt: KWP-Kraiburg
Bayern

Legende

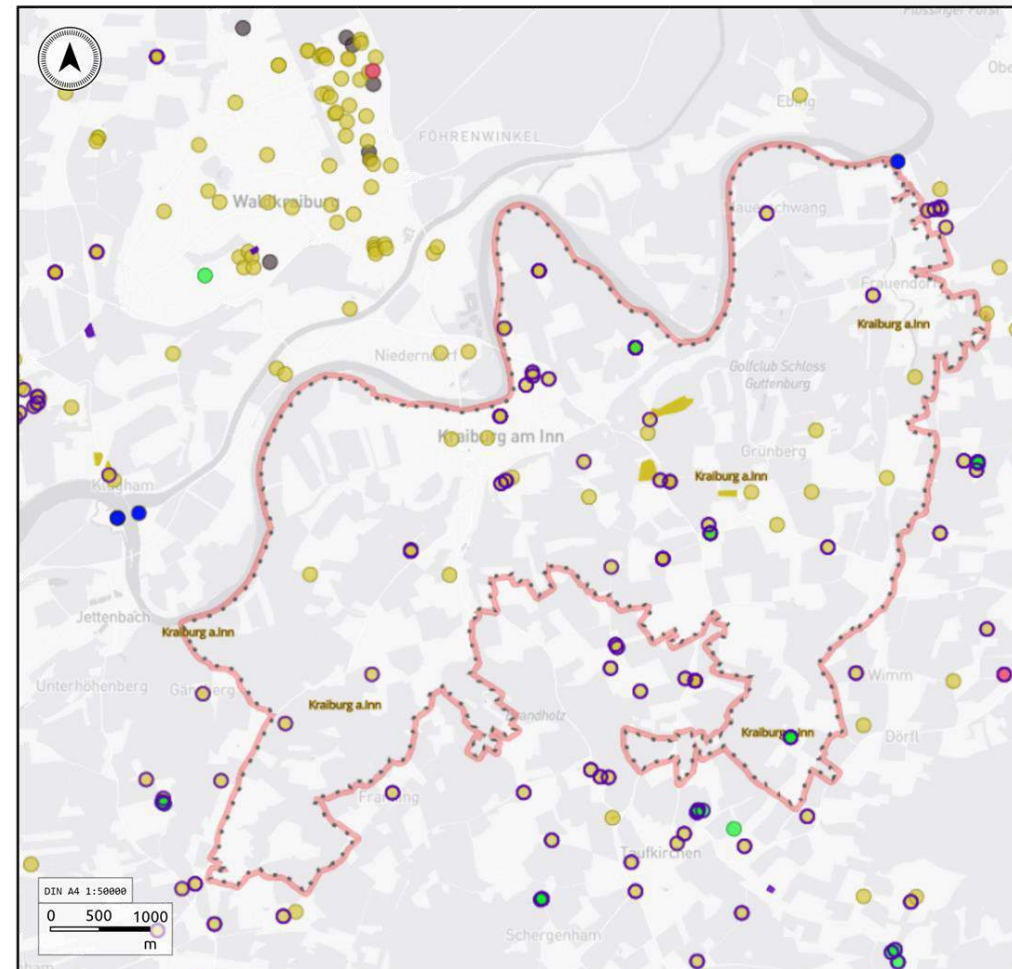
- Netzverstärkung 110 kV-Leitung + 3 weitere
- 110 kV
- Umspannwerk
- Netzanschlusspunkte (SNAP) > 10 MW
- Gemeinde (mit 50m Puffer)



Analyse Energieinfrastruktur

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

Energiesysteme im Gemeindegebiet		Installierte Leistung
BGA-BHKW	Biogaskraftwerke	590 kW _{el}
BHKW-KWK	Blockheizkraftwerke mit Kraft-Wärme-Kopplung	0 kW _{th}
WKA	(Klein-) Wasserkraftanlagen	< 100 kW _{el}
DF-PVA	Dachflächen-Photovoltaikanlage	2.603 kW _{p,el}
FF-PVA	Freiflächen-Photovoltaikanlage	13.026 kW _{p,el}
WEA	Windenergieanlagen	0 kW _{p,el}
BESS	Batteriespeichersysteme	0 kWh _{el}



Projekt: KWP-Kraiburg
Bayern

Legende

- WKA + 2 weitere
- Redispatch-Maßnahmen
- Speicher (MaStR)
- Biogaskraftwerke (MaStR)
- Solarkraftwerke
- Solarkraftwerke (MaStR)
- Andere Stromerzeugungsanlagen (MaStR)
- Gemeinde (mit 50m Puffer)



Analyse Energieinfrastruktur

Erzeugungsanlagen – Redispatch 2.0 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 Erzeugungsanlagen > 100 kWp
- › Entschädigung: Abgeregelte Energiemengen werden durch Netzbetreiber finanziell ausgeglichen

Erzeugungsanlagen	Installierte Anlagenleistung <i>Bestandsanlagen</i>	Theoretische Stromproduktion <i>Hochrechnung</i>	Abgeregelte Energiemenge <i>Messwert Verteilnetzbetreiber</i>	Anteil der abgeregelten Energiemenge
Biomasseanlagen	4 MWp	ca. 32.000 MWh/a	341 MWh/a	1,20 %
Photovoltaikanlagen <i>(Freifläche und Dachfläche)</i>	21 MWp	ca. 20.349 MWh/a	247 MWh/a	1,01 %
Netzgebiet Kraiburg	25 MWp	ca. 54.362 MWh/a	588 MWh/a	1,08 %

Netzgebiete in der Umgebung	Anteil der abgeregelten Energiemenge
Netzgebiet Schnaitsee	0,38 %
Netzgebiet Polling	0,78 %
Netzgebiet Gars a. Inn	0,18 %

- › Das Netzgebiet Kraiburg ist von Abregelungsmaßnahmen in der Nieder- und Mittelspannungsebene stark betroffen.
- › **ABER:** Die abgeregelte Energiemenge beläuft sich aktuell auf gerade mal 1,08 % der theoretisch möglichen Stromproduktion.
- › **LÖSUNG:** Durch den Zubau von **Speicheranlagen** und die **Erhöhung des Eigenverbrauchs**, kann der Anteil der abgeregelten Energiemenge reduziert werden.
- › **LÖSUNG:** Nieder- und Mittelspannungsebene könnte durch ein **zusätzliches Umspannwerk zur Hochspannungsebene** entlastet werden.



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

Gebäude

- Gebäude

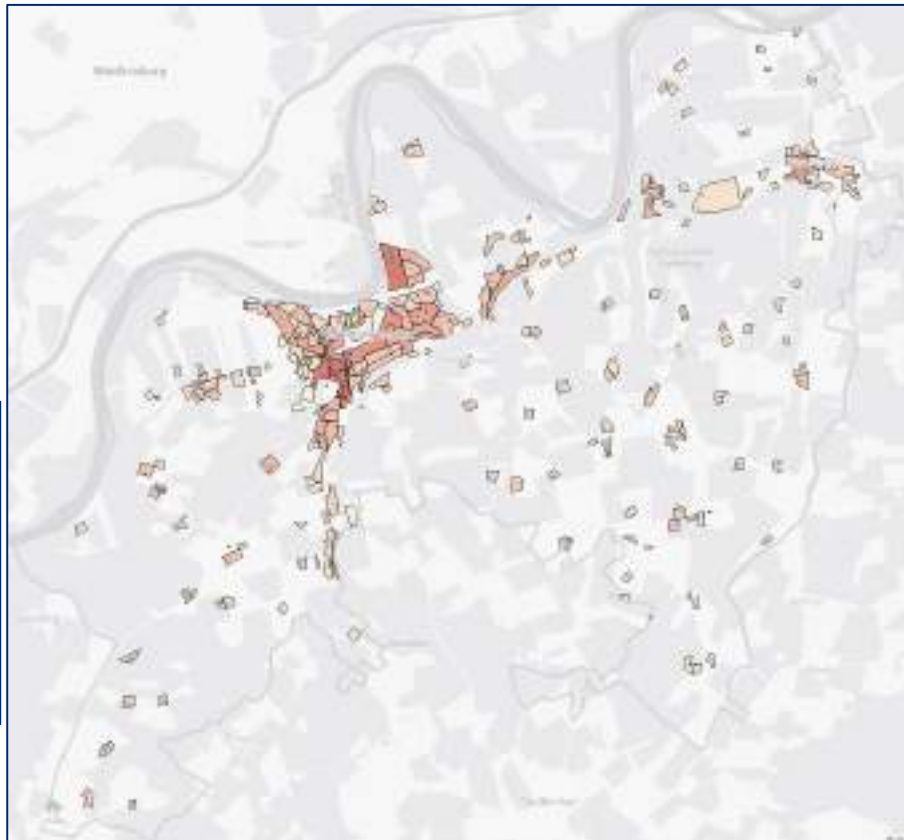
Block nach Heiztechnologie

- Erdgaskessel
- Strom Direktheizung
- Ölkessel
- Wärmenetze
- Wärmepumpe
- Synthetische Energieträger
- Heizkessel
- Kohlekessel
- Biomassekessel
- Solarthermie
- Keine Heizung
- Unbekannt

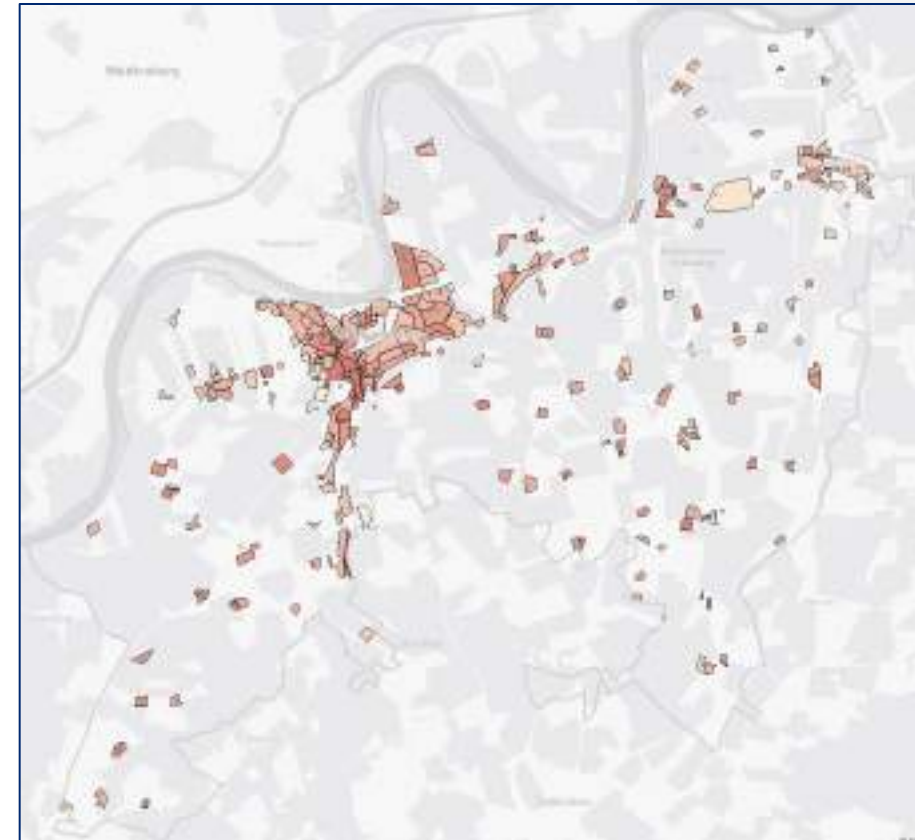


Energie- und Treibhausgasbilanz

Wärmebedarf / Wärmeverbrauchsichte



Wärmebedarf aller Gebäude summiert

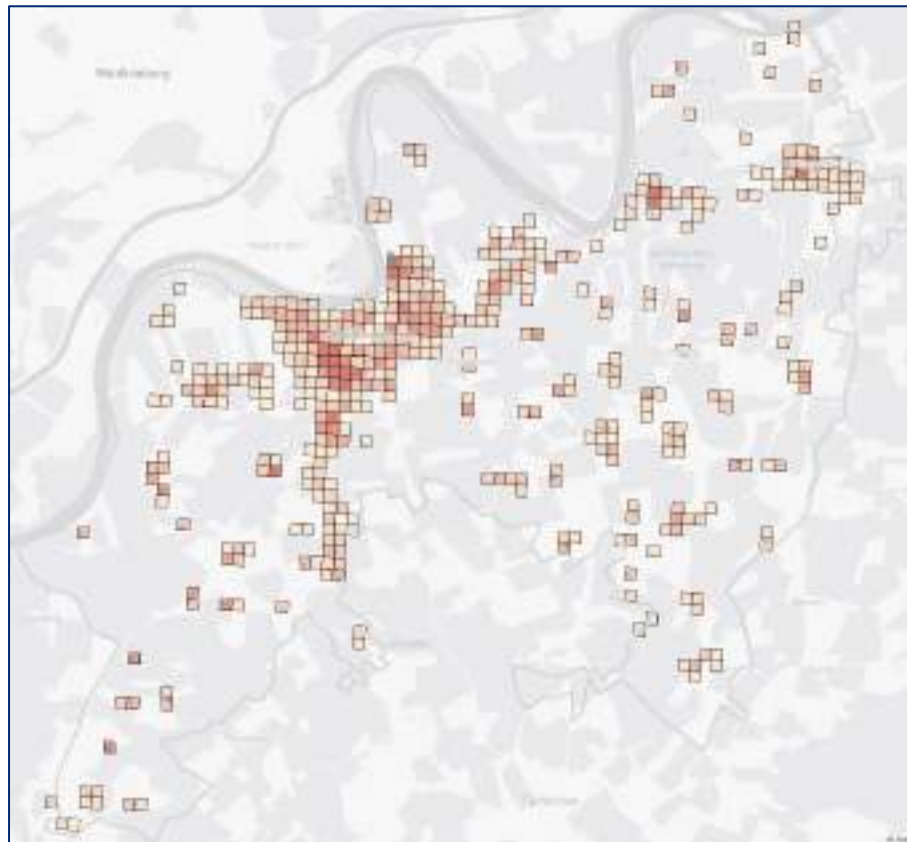


Wärmeverbrauch aller Gebäude wird summiert und durch die Block-Fläche geteilt

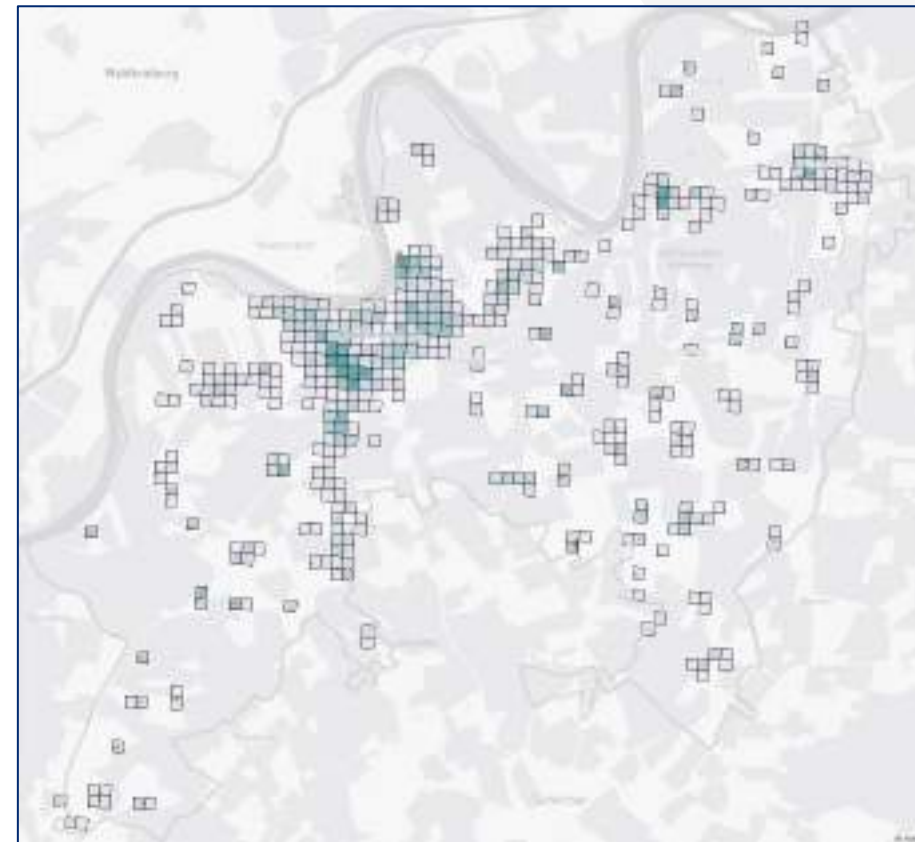


Energie- und Treibhausgasbilanz

Wärmebedarf /ha Emissionen/ha – Gesamt



Wärmebedarf pro Hektar

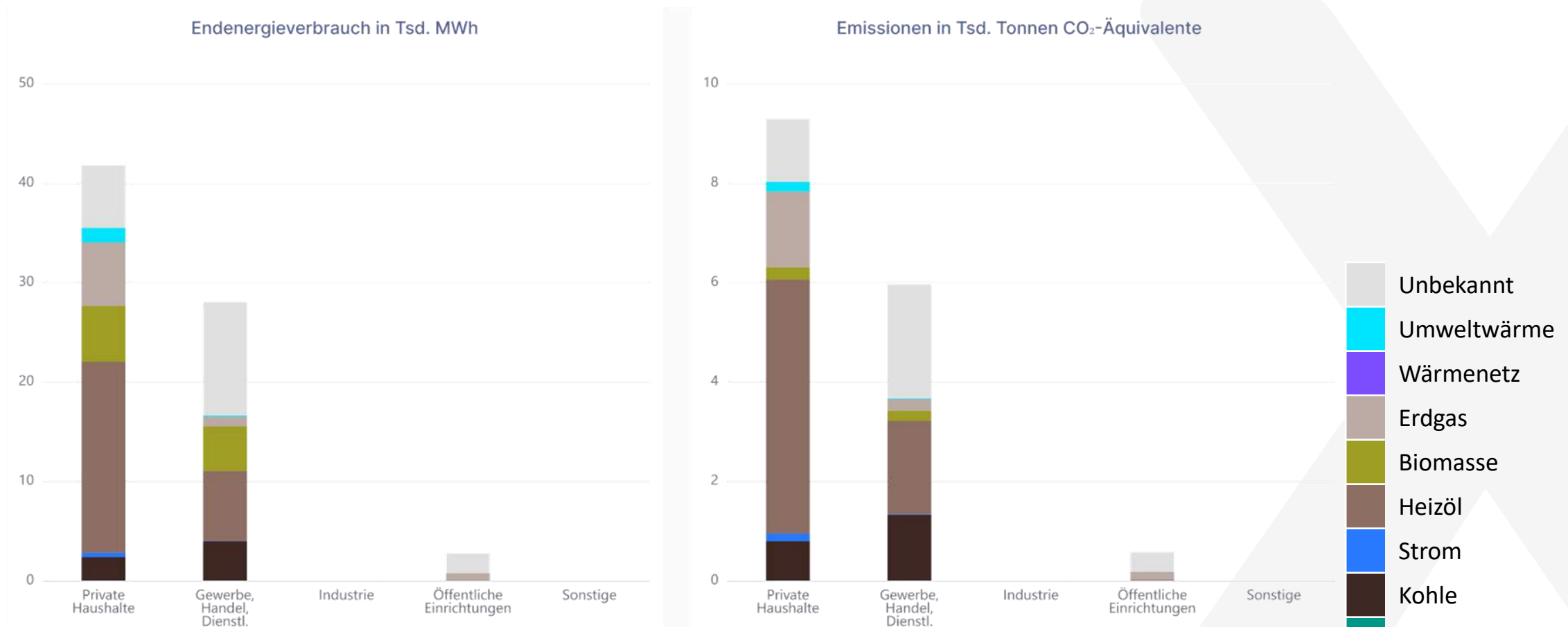


Emissionen pro Hektar



Energie- und Treibhausgasbilanz

Gesamtbilanz



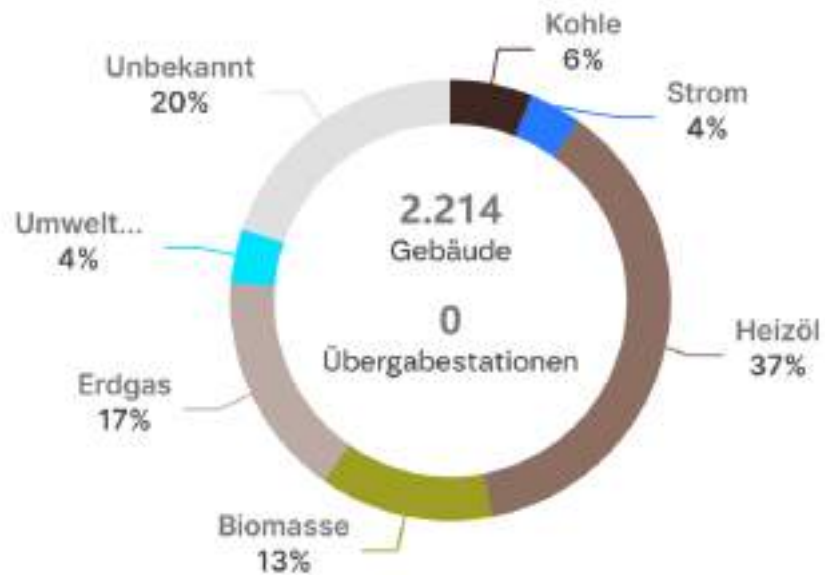
› Die Anzahl der Kohlekessel wird durch die datenschutzkonforme Datenübermittlung der Kkehrbuchdaten verzerrt.
 › Dies wurde durch den örtlich zuständigen Kaminkehrer bestätigt.



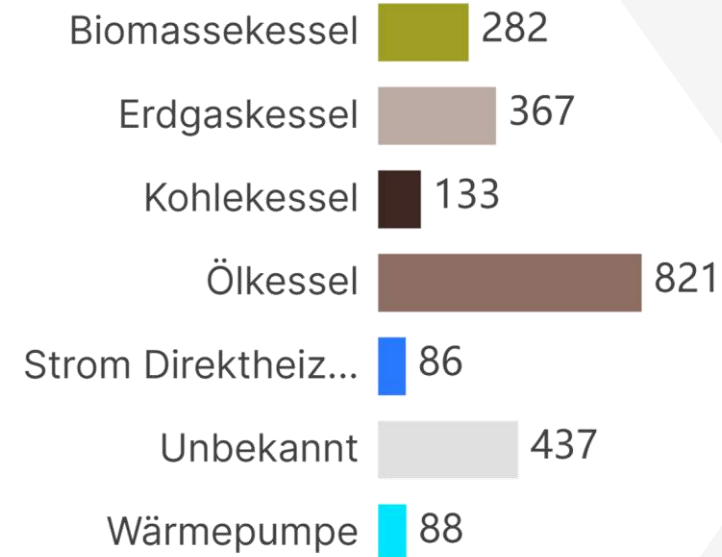
Energie- und Treibhausgasbilanz

Gebäude nach Energieträger/Wärmeerzeuger – Gesamtbilanz

Gebäude nach Energieträger



Gebäude nach Wärmeerzeuger



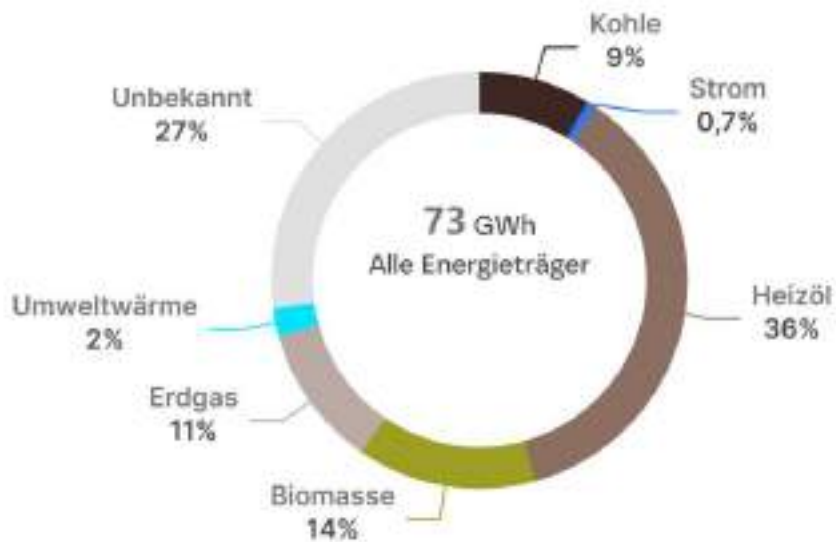
- › Die Anzahl der Kohlekessel wird durch die datenschutzkonforme Datenübermittlung der Kkehrbuchdaten verzerrt.
- › Dies wurde durch den örtlich zuständigen Kaminkehrer bestätigt.



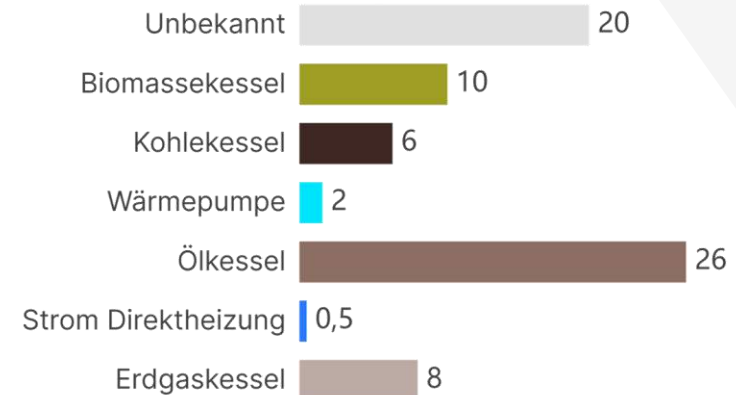
Energie- und Treibhausgasbilanz

Endenergieverbrauch nach Energieträger/Wärmeerzeuger – Gesamtbilanz

Endenergieverbrauch nach Energieträger



Endenergieverbrauch nach Wärmeerzeuger in GWh



- › Die Anzahl der Kohlekessel wird durch die datenschutzkonforme Datenübermittlung der Kkehrbuchdaten verzerrt.
- › Dies wurde durch den örtlich zuständigen Kaminkehrer bestätigt.



Eignungsprüfung Fernwärmeversorgung

Wärmeliniedichte

- › Die Darstellung der Wärmebedarfe basiert auf dem theoretischen Wärmebedarf aus dem Raumwärmebedarfsmodell
- › Die Wärmeliniedichte gibt den Wärmebedarf in Relation zur Länge der Leitungen eines (potenziellen) Wärmenetzes an. Sie wird berechnet, indem der Wärmebedarf eines Gebietes durch die Länge der (potenziellen) Wärmetransportleitungen geteilt wird.
- › Die Wärmeliniedichte ist entscheidend für die Wirtschaftlichkeit und Effizienz eines Wärmenetzes, da sie beschreibt, wie viel Energie pro Meter Leitung transportiert und benötigt wird.
- › Im Rahmen der Leitlinien zur Erstellung der Kommunalen Wärmeplanung wurden Grenzwerte definiert, ab denen eine zentrale Wärmeversorgung möglicherweise

Unterschied zur Wärmeverbrauchsichte:

Die Wärmeverbrauchsichte hilft, den Wärmebedarf pro Flächeneinheit zu verstehen, was besonders für die Planung von Energieversorgung und Effizienzmaßnahmen wichtig ist. Die Wärmeliniedichte zeigt, wie effektiv eine leitungsgebundene Wärmeverteilung auf einer bestimmten Rohrleitungslänge wäre und ist ein Schlüsselindikator für die Einschätzung der Fernwärmeeignung.



Eignungsprüfung Fernwärmeversorgung

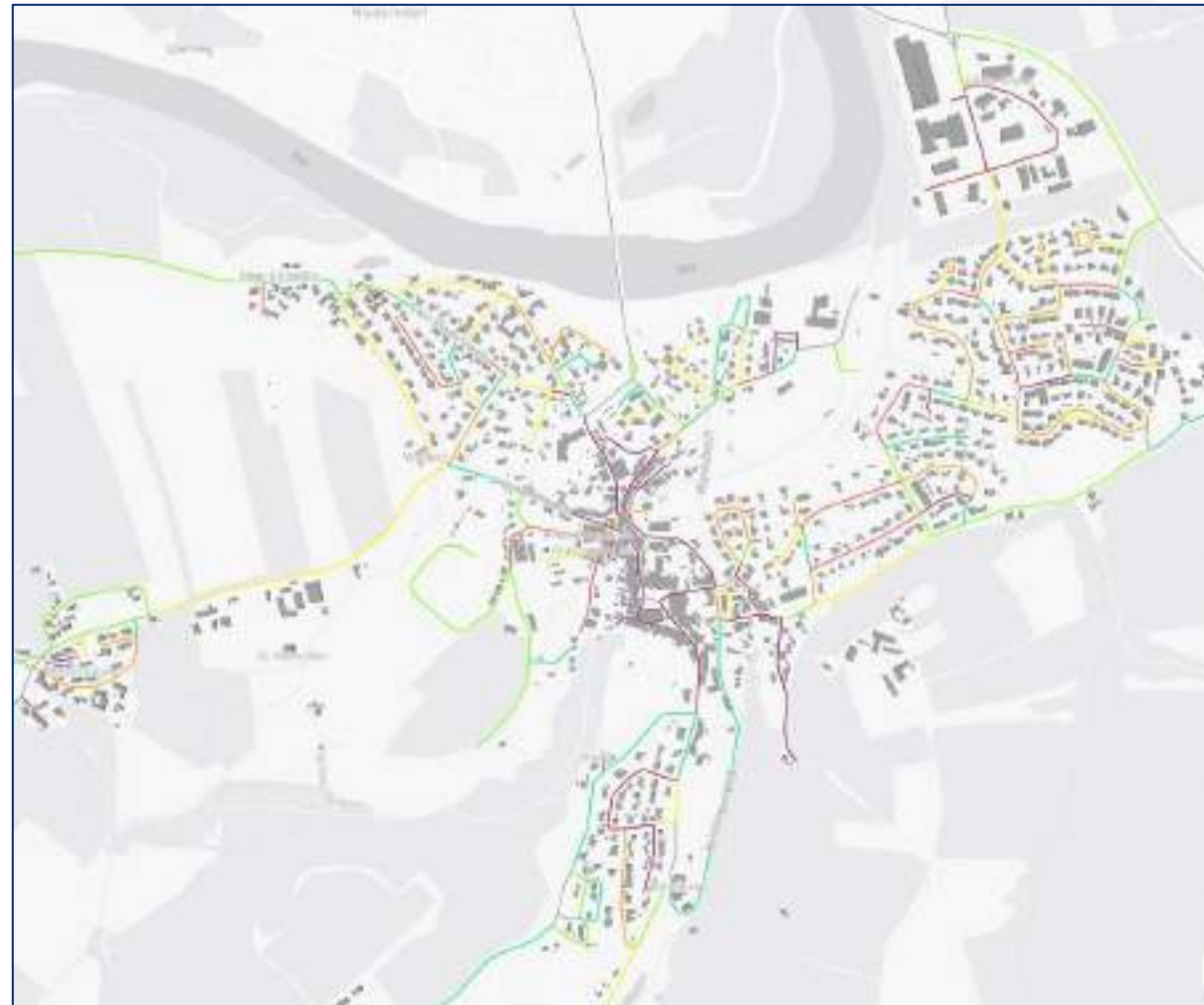
Übersicht

Bewertet nach Wärmelinienichte, d.h. Wärmeabsatz pro Meter Wärmeleitung nach Aggregation auf Baublockebene.

KWW-Bewertungsgrundlage:

	0 – 700 kWh/m - Geringe Eignung
	700 – 1.700 kWh/m - Mittlere Eignung
	1.700 kWh/m - Hohe Eignung

Ausbauplanung gewichtet von Hoch zu niedrig (nach KWW)

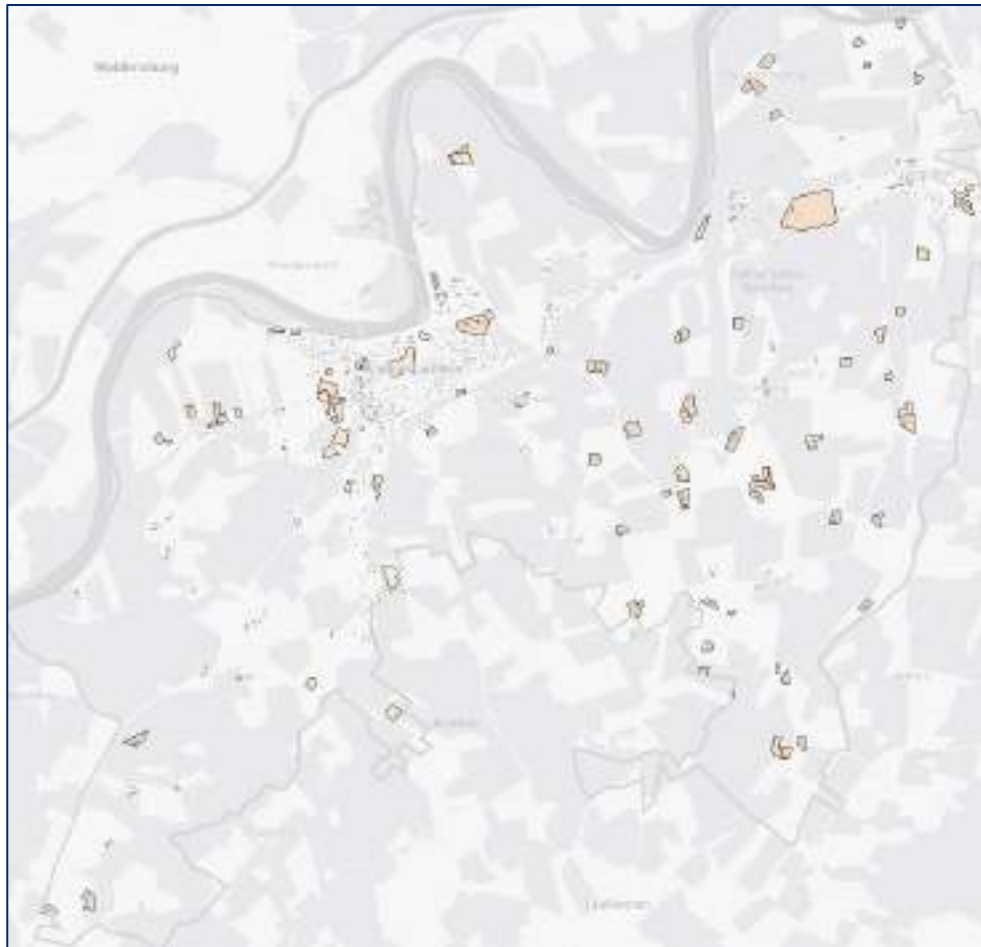


Legende

- Gebäude
 - Gebäude
- Wärmelinienichte in kWh/m
 - 0
 - 1 - 500
 - 501 - 1000
 - 1001 - 1500
 - 1501 - 2000
 - 2001 - 2500
 - 2501 - 3000
 - größer 3000



Eignungsprüfung Fernwärmeversorgung



Gebiete mit geringer Eignung



Gebiete mit mittlerer Eignung





Potenzialanalyse

- › Ein weiterer grundlegender Baustein der Kommunalen Wärmeplanung ist eine umfassende und ganzheitliche Potenzialanalyse im Gemeindegebiet
- › Ziel ist es, realisierbare und wirtschaftlich sinnvolle Möglichkeiten zu identifizieren, um die derzeitige energetische Situation klimafreundlicher auszurichten
- › Inhaltlich stehen insbesondere Verbesserungen der (technischen) Gebäudestruktur sowie verschiedene Wärmequellen aus der Umwelt im Fokus
- › Ein weiterer wichtiger Aspekt sind (bestehende) Wärmenetze, um Möglichkeiten für einen klimafreundlichen Betrieb oder einen Ausbau der Netze zu identifizieren
- › Auch der Ausbau der regenerativen Stromerzeugung durch Photovoltaik und Windanlagen spielt bei der Elektrifizierung des Wärmesektors eine wichtige Rolle
- › Darüber hinaus können weitere Daten aus öffentlichen Quellen oder von weiteren Akteuren miteinbezogen werden, um die Qualität zu verbessern



Inhalte Potenzialanalyse

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

- › Potenzial zur Wärmeverbrauchsreduktion durch Sanierung

- › Potenzial zur regenerativen Wärmeerzeugung durch
 - › Umweltwärme
 - › Geothermie
 - › Abwasser und Gewässer
 - › Solarthermie Dachanlagen
 - › Photovoltaik Dach und Freifläche

- › Potenzial zur regenerativen Stromerzeugung durch
 - › Photovoltaik Dachanlagen
 - › Photovoltaik Freiflächenanlagen
 - › Windkraft

Sanierungspotential

Energieeinsparung

Sanierungspotenzial bestimmt sich durch die jährliche Sanierungsrate und die Sanierungstiefe der Gebäudeklassen (*Gebäude mit hohem Wärmeverbrauch pro Nutzfläche werden priorisiert saniert*)

- Bundesdurchschnitt Sanierungsquote: **ca. 0,7 %/a**
(Quelle: BuVEG 10/2024)
- Sanierungsquote im Klimaschutzscenario: **0,7 %/a**
(bis 2040: ca. 165 Gebäude)

Gemeindestatistik vgl. Bestandsszenario/Klimaschutzscenario		
	2024	2040
Wärmebedarf pro Nutzfläche	99 kWh/m ²	92 kWh/m ²
Wärmebedarf pro Wohnfläche	238 kWh/m ²	221 kWh/m ²
Wärmebedarf pro Einwohner <i>Incl. Gewerbe-/Industrieverbrauch</i>	18,0 MWh/EW	16,8 MWh/EW
Wärmeverbrauchsdichte	26 MWh/ha	24 MWh/ha
Wärmelinienendichte	948 kWh/m	882 kWh/m

Baualter-klasse	EFH [kWh/m ²]	MFH [kWh/m ²]	Öffentlich [kWh/m ²]	Industrie [kWh/m ²]	Sonstige [kWh/m ²]
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

Wärmeenergiebedarf Bestandsszenario 2024 71,75 GWh/a

Wärmeenergieeinsparung durch Bestandssanierung - 5,19 GWh/a **- 7,2%**

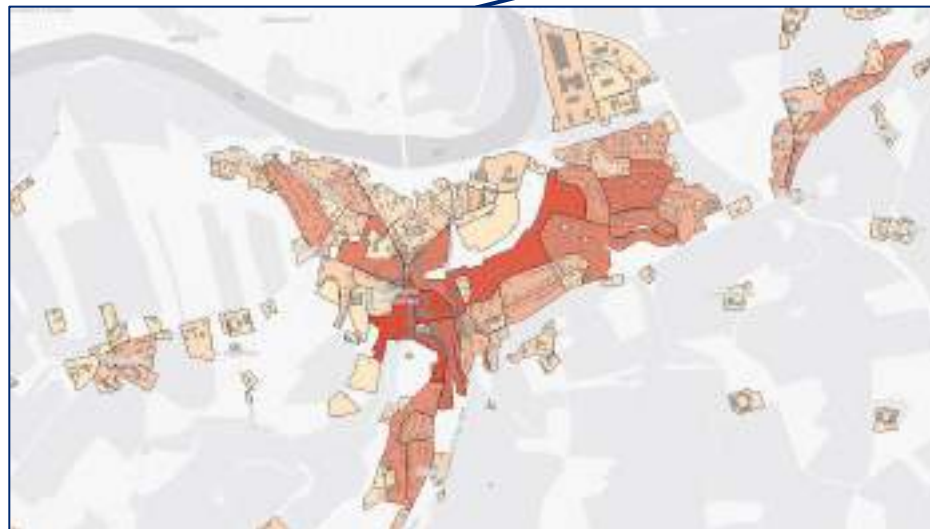
Wärmeenergiebedarf Klimaschutzscenario 2040 66,56 GWh/a



Sanierungspotential

Energieeinsparung

Energieeinsparpotential	
Energieeinsparung im Klimaschutzenszenario (0,7 %)	5,19 GWh/a
Energieeinsparpotential Gesamtpotential	24,4 GWh/a
<u>Potenzialausnutzung</u>	<u>21,2 %</u>



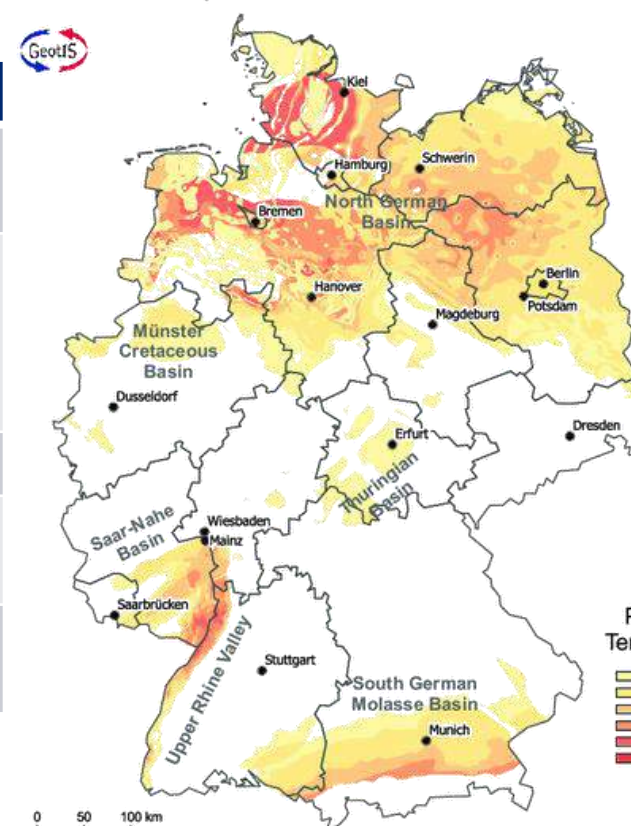


Tiefe Geothermie

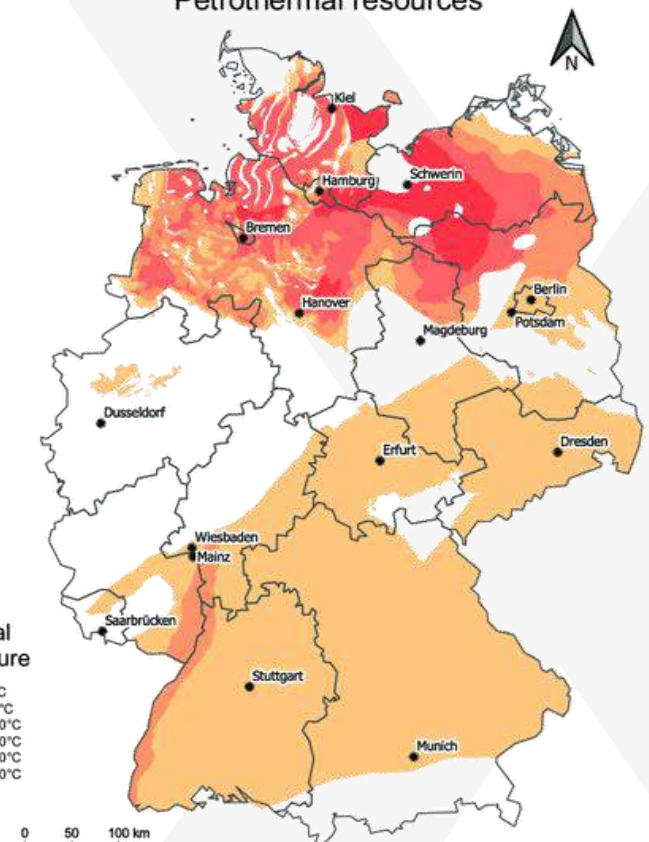
Wärmeerzeugung / Stromerzeugung

Arten tiefer Geothermietechnik		
Art	Hydrothermale Geothermie	Petrothermische Geothermie
Definition	Vorhandenes, heißen 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

Hydrothermal resources



Petrothermal resources




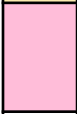




Tiefe Geothermie

Wärmeerzeugung / Stromerzeugung

Geothermieranlagen in der Umgebung

Standort:	Waldkraiburg	Garching a. d. Alz	Kirchweidach
Hauptnutzung:	Fernwärme	Stromerzeugung	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

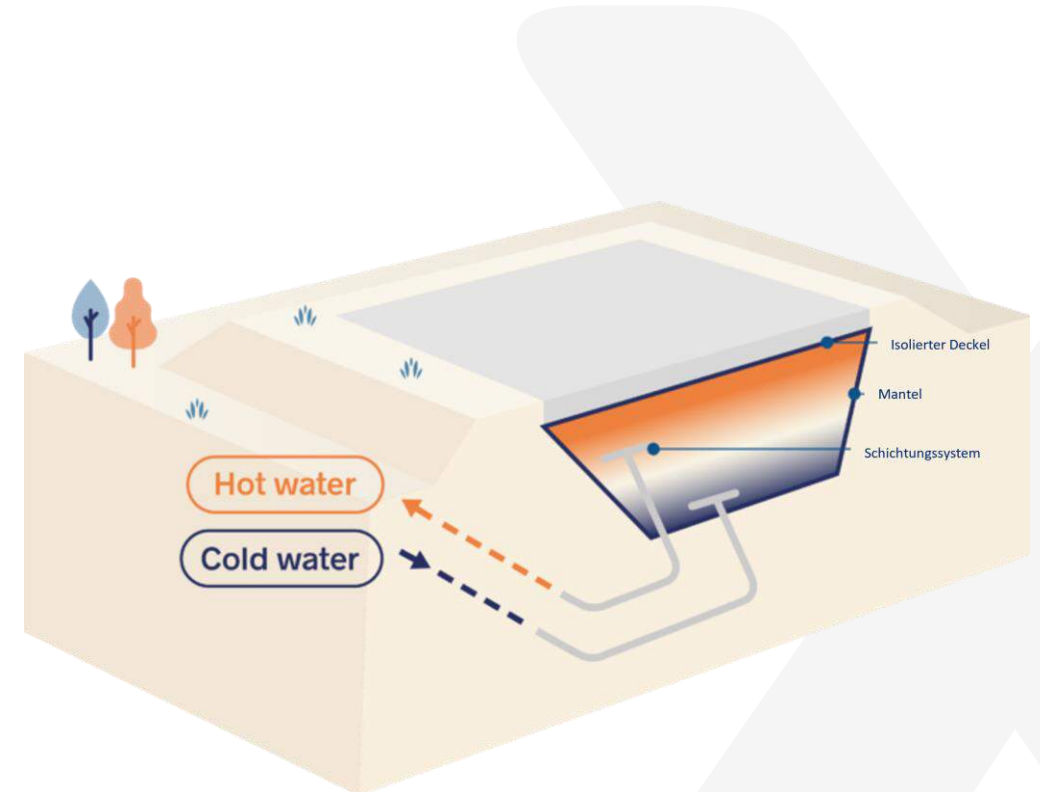


Langzeitspeicherung von Wärme: Saisonalspeicher

- › Vier Technologievarianten werden unterschieden, **Erdbeckenwärmespeicher (PTES) besonders wirtschaftlich**
- › Einbindung von **Erdbeckenwärmespeichern in Fernwärmenetze** ist aus dänischen Städten bekannt
- › **Speichereffizienz: ca. 65 – 75 % (je nach Auslegung)**
- › **Be- und Entladerate: max. 40 MW**
- › **Maximale Speichertemperatur: 90 °C (drucklose Ausführung)**
- › **Kombination mit zusätzlicher Erzeugungseinheit notwendig!**
- › **Lebensdauer: ca. 30 Jahre**
- › **Speichervolumen als Schlüsselfaktor & Auslegungskriterium: 20.000 MWh erfordern ca. 200.000 m³**
- › **Investitionskosten: ca. 50 – 65 €/m³**

- **Wirtschaftlichkeit nur durch Detailanalyse mit Variantenvergleich bewertbar**

Beispielprojekt: [Erdbeckenspeicher Meldorf](#)



Speicherbeladung im Sommer durch Geothermieanlage Waldkraiburg denkbar! Im Winter stehen keine Erzeugungskapazitäten aus Waldkraiburg zur Verfügung.



Oberflächennahe Geothermie

Wärmeerzeugung – Bestandsanlagen



Erdwärmesonden



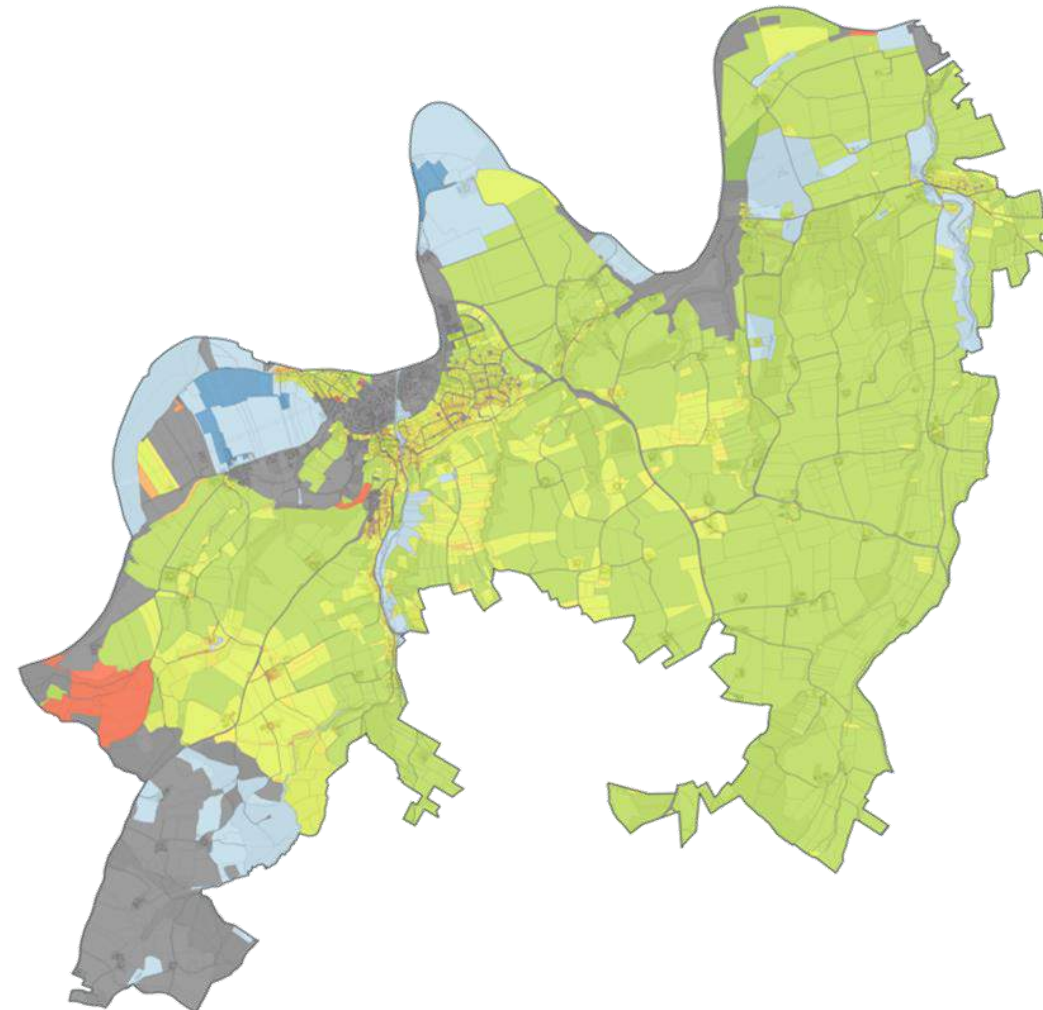
Förder- bzw. Schluckbrunnen



Oberflächennahe Geothermie

Wärmeerzeugung – Grundwasserwärmepumpen (GWWP)

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



Legende

□ Verwaltungsgrenze

Entzugsleistung je Flurstück (Grundwasserwärme)

< 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 Potential

Abstand zu klein

schneidet AG

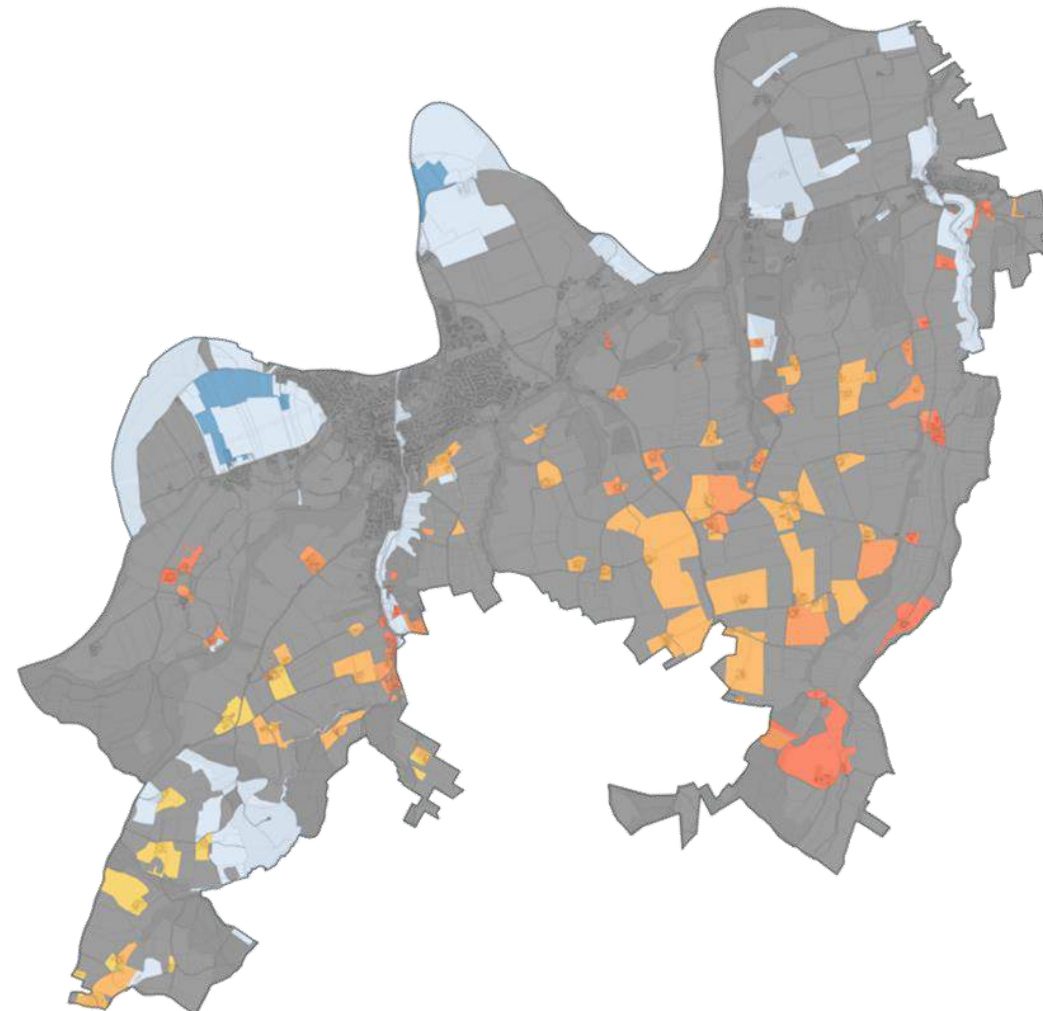
innerhalb AG



Oberflächennahe Geothermie

Wärmeerzeugung – Erdwärmesonden (EWS)

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



Legende

□ Verwaltungsgrenze

Entzugsleistung je Flurstück (Erdwärmesonden)

■ <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 Potential

■ schneidet AG

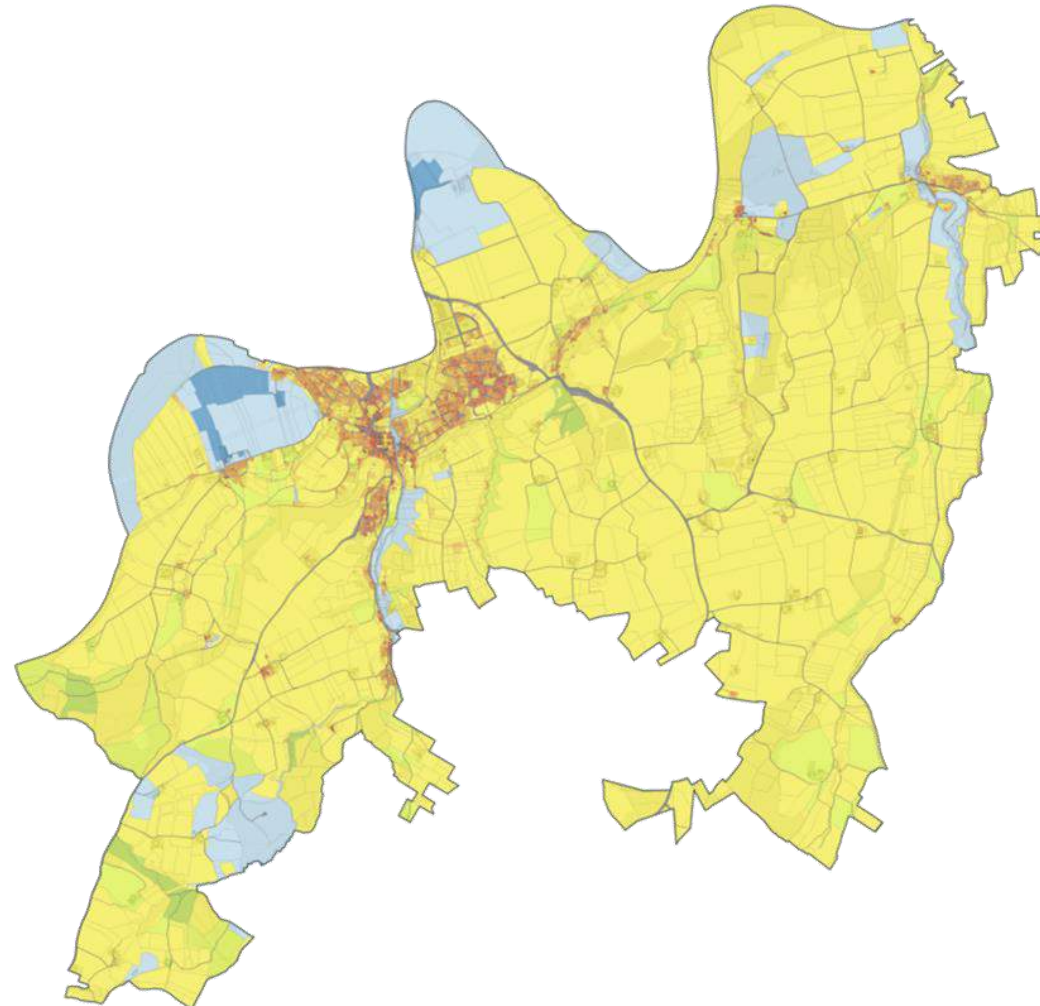
■ innerhalb AG




Oberflächennahe Geothermie

Wärmeerzeugung – Erdwärmekollektoren (EWK)

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



Legende

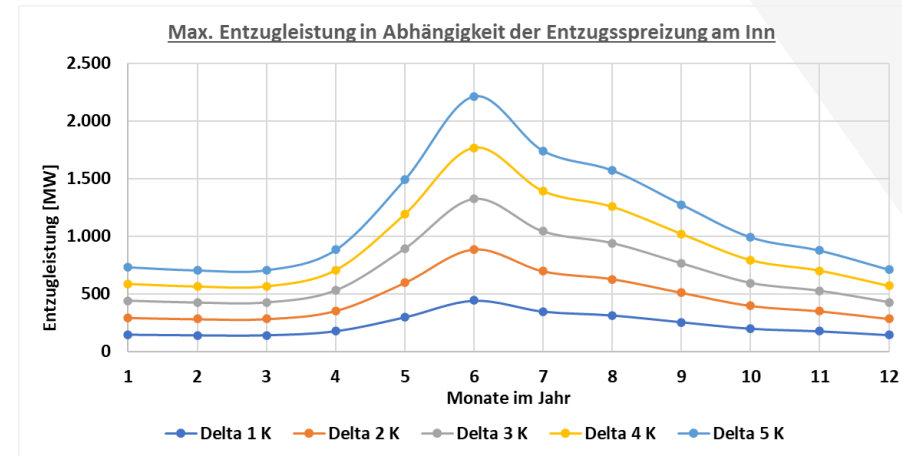
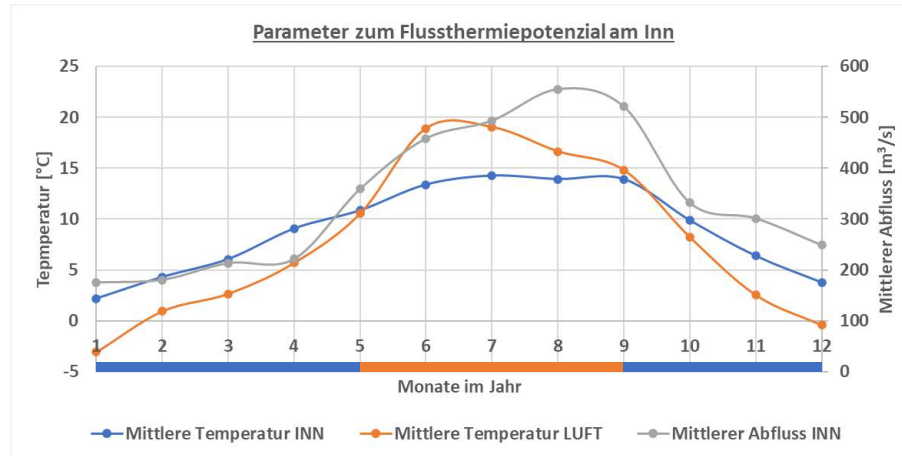
-  Verwaltungsgrenze
- Entzugsenergie je Flurstück (Erdwärmekollektoren)
-  <5 MWh/a
-  5-10 MWh/a
-  10-25 MWh/a
-  25-50 MWh/a
-  50-100 MWh/a
-  100-250 MWh/a
-  250-500 MWh/a
-  500-750 MWh/a
-  750-1.000 MWh/a
-  >1.000 MWh/a
-  kein Potential
-  schneidet AG
-  innerhalb AG



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.*
- › **Der Inn weist 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.**



Abwasserwärme

Wärmeerzeugung

- Nutzung der Restwärme im Abwasser durch Wärmetauscher in Kombination mit einer Wärmepumpe beispielsweise zur Einspeisung in ein Wärmenetz oder zur Quartiersversorgung
- Durchfluss = 25 l/s ➡ Spreizung = 1 K ➡ Theoretische max. Wärmetauscherleistung = 100 kW

Quelle:
Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute

Informationen Kraiburg

- Keine Kläranlage im Gemeindegebiet → Abwasser wird nur abgeleitet
- Leitungsdimensionen zwischen DN100 und DN200
- Schmutzwasser wird im Freispiegel gesammelt und über eine Druckleitung zur Kläranlage geleitet (Potenzieller Standort für Abwasserwärmetauscher)
- Aktuell keine Informationen zu Trockenwetterabflüssen und Temperaturen vorhanden

Eine Nutzung der Abwasserwärme wäre also nur durch einen Wärmetauscher in/an der Kanalleitung möglich. **Eine Einzelfalluntersuchung (für Temperatur/Trockenwetterabfluss) ist daher zwingend notwendig.**

Potenzialschätzung Abwasserwärme Gemeinde Kraiburg

Einwohnerzahl	ca. 4.023 EW
Abwassermenge pro EW (Energieportal BB)	99,43 l/d
Abwärmepotenzial pro m ³ Abwasser	6,42 kWh/m ³
Jährliche Abwassermenge (Hochgerechnet)	ca. 146.000 m ³ /a
Jahresdurchschnittstemperatur (Schätzung)	ca. 15 °C
Maximale Spreizung (Annahme)	1 Kelvin
Theoretisches Wärmepotenzial des jährlichen Abwasservolumens (Hochgerechnet)	ca. 937 MWh/a

Quellen: Energieportal Brandenburg, ZENSUS



Unvermeidbare Abwärmepotenziale

Wärmeerzeugung

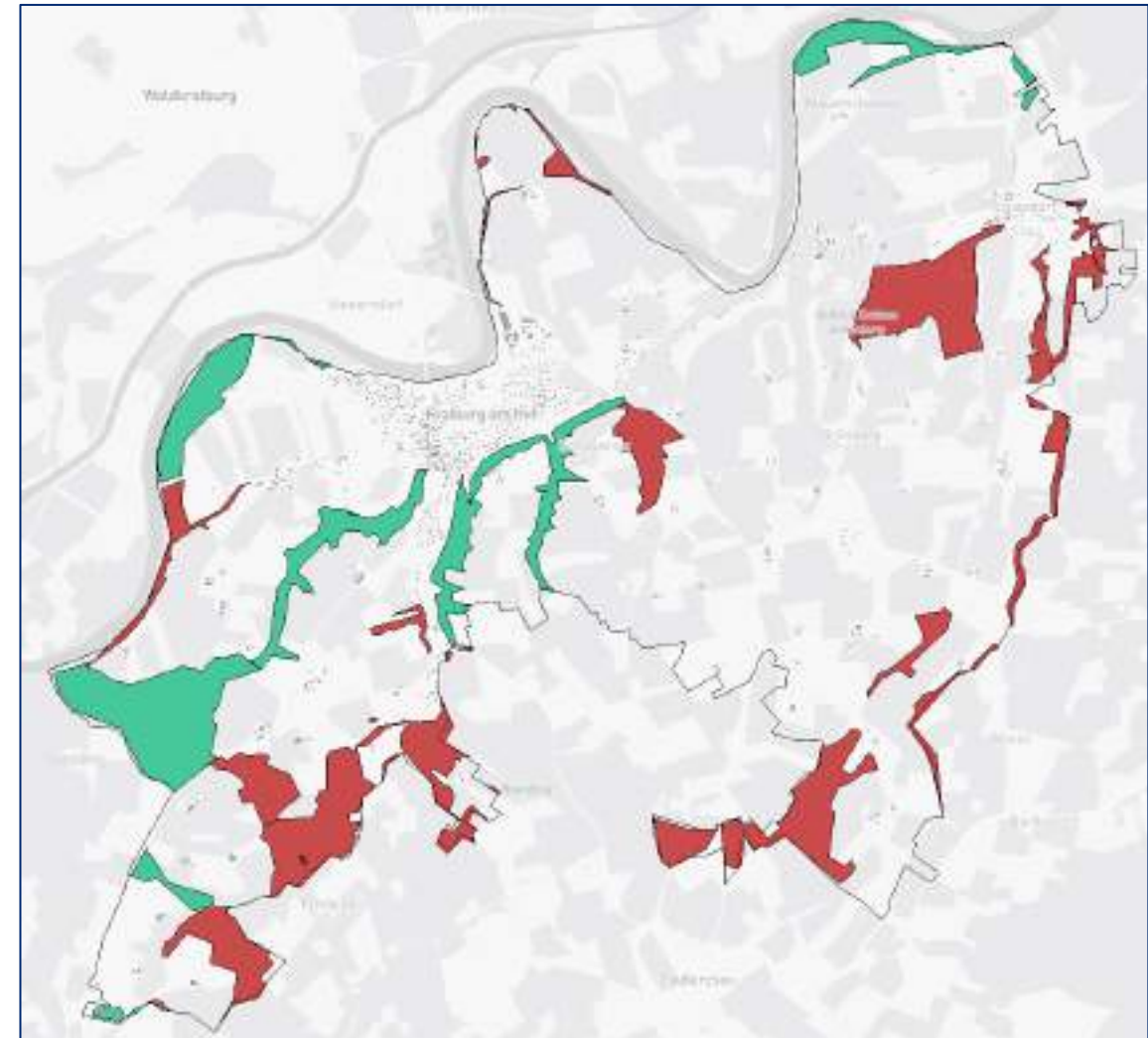
Keine unvermeidbaren Abwärmepotentiale bekannt!

Biomassepotenzial

Wärmeerzeugung

Grundlage: Gesamter Holzeinschlag
 (Auswertung Baumbestand Gemeindegebiet – Basisbewirtschaftung)

Gemeindestatistik Biomasse Potenzial	
Holzeinschlag (Durchschnitt)	4,7 m ³ /ha
Energieholzanteil (Durchschnitt)	21,2 %
Energieholzanteil (Hochgerechnet)	1,0 m ³ /ha
Heizwert (Hochgerechnet)	2.096 kWh/m ³
Spezifischer Biomasseertrag (Hochgerechnet)	2.138 kWh/ha
Biomassepotenzial (Hochgerechnet)	991 MWh/a



■ Baumart verfügbar ■ Baumart nicht verfügbar



Biomassepotenzial

Wärmeerzeugung



0 % Biomasse aus Laubbäumen 100 %



0 % Biomasse aus Nadelbäumen 100 %



Photovoltaik – Dachflächen INFRA-Wärme

Stromerzeugung

Gemeindestatistik PV-Dach Potenzial

Globalstrahlung	1.185 kWh/m ²
Nutzbare Dachfläche	310.000 m ²
Volllaststunden	969 h/a
Anlagenleistung Gesamt	46,4 MWp
Stromerzeugung Gesamt	45,0 GWh/a

Anlagenleistung Gesamtfläche <i>hochgerechnet</i>	46,4 MWp
Anlagenleistung Bestandsanlagen	2,6 MWp
Anlagenleistung freies Potential <i>hochgerechnet</i>	<u>43,8 MWp</u>





Solarthermie – Dachflächen INFRA-Wärme

Wärmeerzeugung

Gemeindestatistik Solarthermie-Dach Potenzial

Kollektorfläche	77.500 m ²
Volllaststunden	969 h/a
Wärmeleistung Gesamt	38,7 MWp
Wärmepotenzial Gesamt	37,5 GWh/a

Methodisch wurde die nutzbare Dachfläche im Vergleich zu Photovoltaikanlagen auf 25 % 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.



Legende

PV Dachausrichtung

- S
- SW
- SO
- W
- O
- NW
- NO
- N
- Flach

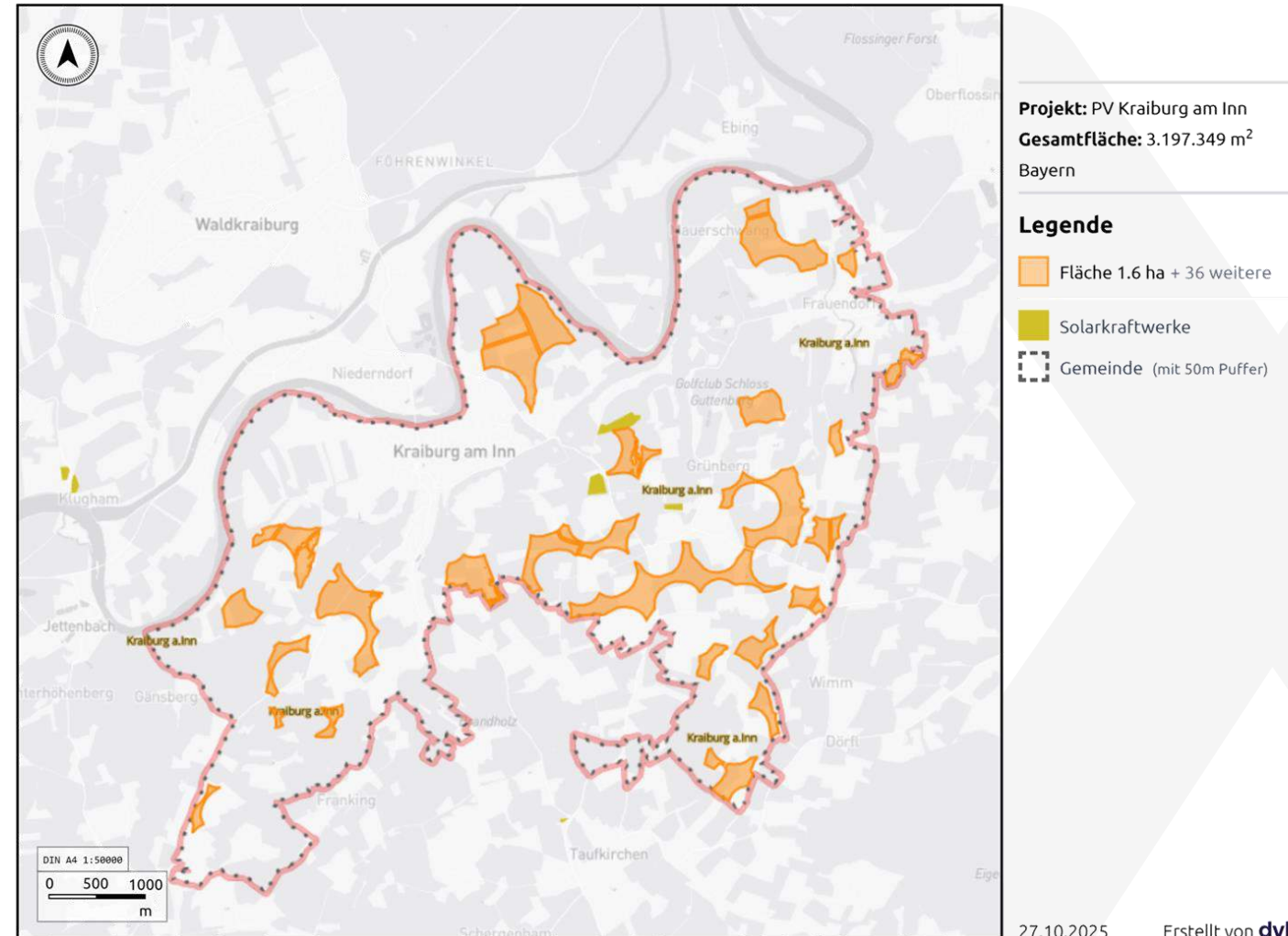
Photovoltaik – Freiflächen

Stromerzeugung

Weißflächenkartierung Gemeinde Kraiburg

Weißflächenkartierung (maximal) - PV-Anlagen theoretisch möglich -	322 ha
-> Davon EEG fähige Flächen	0 ha
-> Davon baurechtlich privilegiert	0 ha

- › 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.
- › Flächen können durch ein kommunales Standortkonzept für Freiflächen-PV-Anlagen reguliert werden. (Bsp.: Bodenqualität, Standort, Sichtbarkeit)





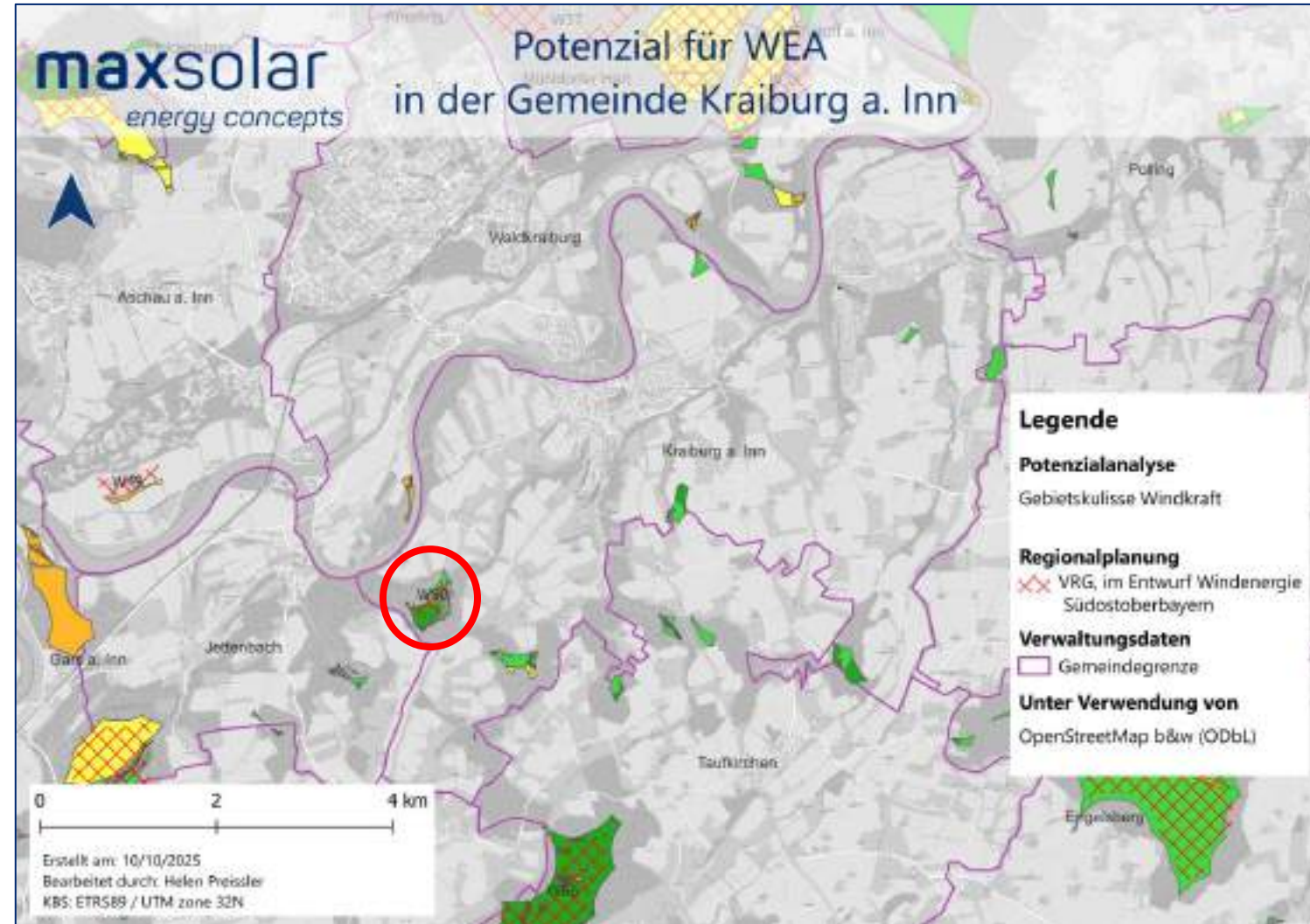
Windenergie – Technische Potenzialflächen

Stromerzeugung

Windvorranggebiete (VRG)

Aktuelle Vorranggebiete im gültigen ROP	Keine
--	-------

- › Durch die 16. Fortschreibung des Regionalplans für die Region Südostoberbayern liegt ein Entwurf für ein neues Vorranggebiet im Gemeindegebiet Kraiburg vor.
- › Das Vorranggebiet „VRG W50“ umfasst 10,3 ha und liegt im südwestlichen Teil des Gemeindegebiets Kraiburg.
- › Weitere technische Potenzialflächen sind im Gemeindegebiet vorhanden.
- › Sollte das Teilflächenziel zur Windenergienutzung in Bayern bis Ende 2027 nicht erreicht werden, können weitere Vorranggebiete dazukommen.





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.

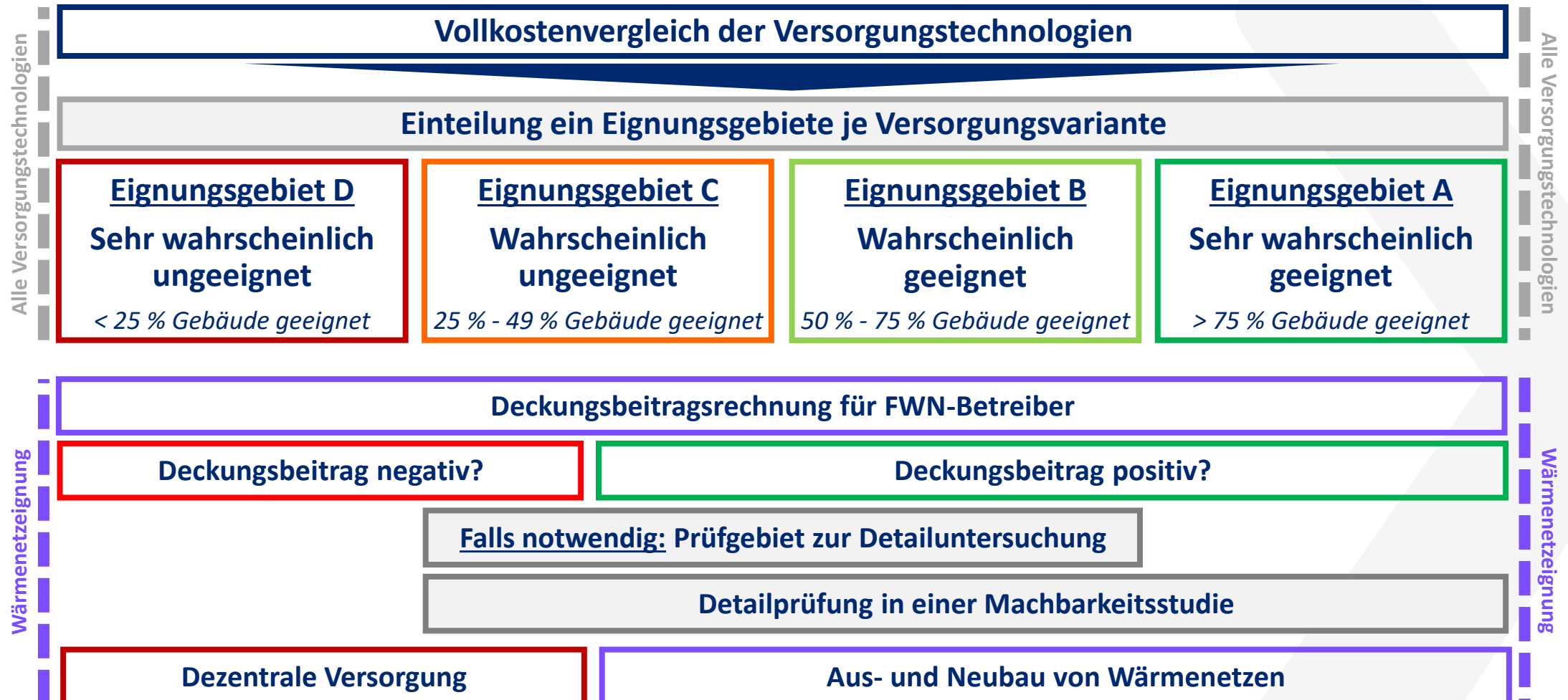
› **Prüfgebiet**

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

Beispiel Einfamilienhaus – Annahme MaxSolar-Projekte

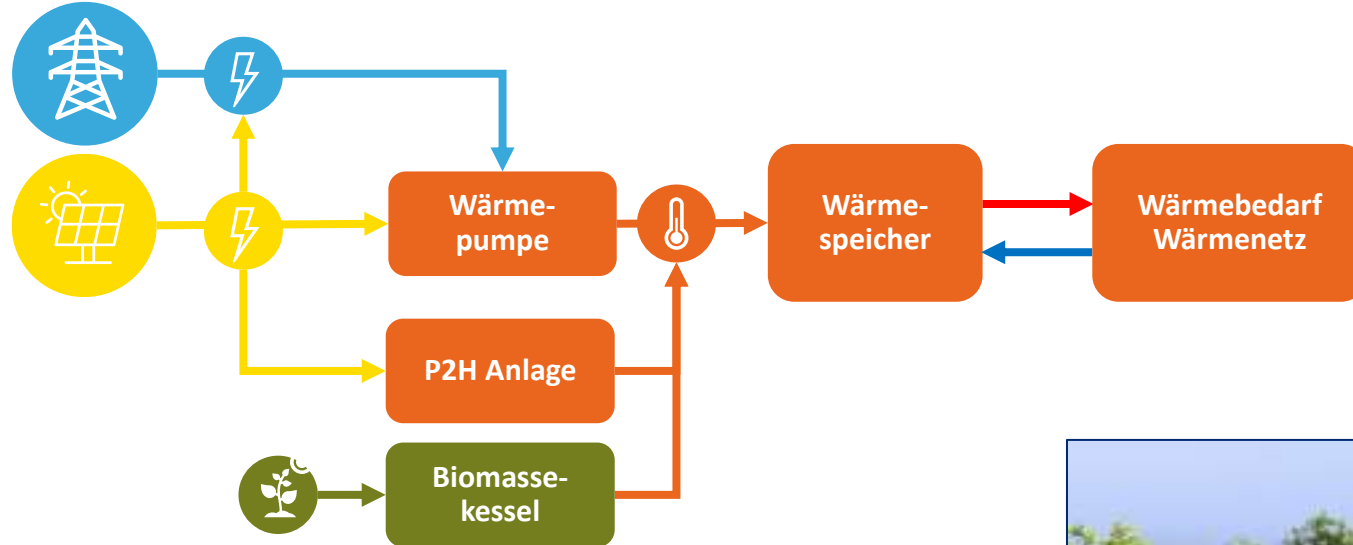
	Bestandszenario 2025			Zielszenario 2040	
	Verbrauchsbezogener Mischpreis	Spezifische Vollkosten <i>incl. CAPEX u. OPEX</i>	Vollkosten 2025 <i>incl. CAPEX u. OPEX</i>	Spezifische Vollkosten <i>incl. CAPEX u. OPEX</i>	Vollkosten 2040 <i>incl. CAPEX u. OPEX</i>
Erdgaskessel <i>Quellen: KWW, INFRA, MaxSolar</i>	6,0 ct./kWh	13,9 ct./kWh	4.502 €/a	25,8 ct./kWh	8.375 €/a
Wasserstoff-Heizkessel <i>Quellen: KWW, INFRA, MaxSolar</i>	-	35,8 ct./kWh	11.638 €/a	28,3 ct./kWh	9.203 €/a
Biomethan-Heizkessel <i>- Mittlere Preisprognose -</i> <i>Quellen: KWW, INFRA, Frontier Economics</i>	-	22,2 ct./kWh	7.216 €/a	26,3 ct./kWh	8.545 €/a
Biomethan-Heizkessel <i>- Günstige Preisprognose -</i> <i>Quellen: KWW, INFRA, Frontier Economics</i>	-	16,7 ct./kWh	5.421 €/a	24,3 ct./kWh	7.895 €/a
Biomassekessel <i>Quellen: KWW, INFRA, MaxSolar</i>	8,2 ct./kWh	18,2 ct./kWh	5.900 €/a	25,6 ct./kWh	8.308 €/a
Wärmepumpe <i>Quellen: KWW, INFRA, MaxSolar</i>	9,7 ct./kWh	18,3 ct./kWh	5.933 €/a	25,7 ct./kWh	8.356 €/a
Wärmenetzanschluss <i>Quellen: MaxSolar</i>	Ohne Grundgebühr: 9,0 ct./kWh Mit Grundgebühr: 11,0 ct./kWh	14,5 ct./kWh	4.714 €/a	20,4 ct./kWh	6.639 €/a

Feststellung: Wasserstoff scheint keine wirtschaftliche Alternative zum Erdgas zu sein!

Folgend wird als synthetischer Brennstoff Biomethan angesetzt.



MaxSolar Standardkonzept – Erzeugerschema



- › Eine Reduktion der Wärmegestehungskosten durch Stromdirektlieferung aus lokalen EE-Projekten führt zur Reduktion des Wärmepreises!





Datengrundlage: Vollkostenvergleich

Beispiel Einfamilienhaus – Annahme MaxSolar-Projekte

Kostenansatz im Bestandsszenario 2025 [netto]	
Wärmenetzanschluss	
Arbeitspreis <small>Quellen: MaxSolar-Fernwärmeanschluss</small>	9,0 Cent/kWh _{th}
Grundpreis <small>Quellen: MaxSolar-Fernwärmeanschluss</small>	650 €/Jahr
Investitionskosten <small>(inkl. einmalige Umbaumaßnahmen u. Montage) – MaxSolar-Fernwärmeanschluss</small>	ca. 31.000 €
Lebensdauer <small>(FW-Anschluss bleibt Eigentum/Verantwortung des FW-Betreibers)</small>	50 Jahre
Wärmepumpe	
Jahresarbeitszahl (realistisch) <small>Quellen: KWW (Technikkatalog – JAZ, Altbau unsaniert)</small>	2,8 kWh _{th} /kWh _{el}
Investitionskosten <small>(inkl. einmalige Umbaumaßnahmen u. Montage)</small>	ca. 33.000 €
Lebensdauer <small>Quellen: KWW (Technikkatalog – JAZ, Altbau unsaniert)</small>	18 Jahre
Stromkosten (Heizstromtarif) <small>(Mischpreis durch WP-Eigentümer mit/ohne Eigenstromerzeugung)</small>	20,56 Cent/kWh _{el}

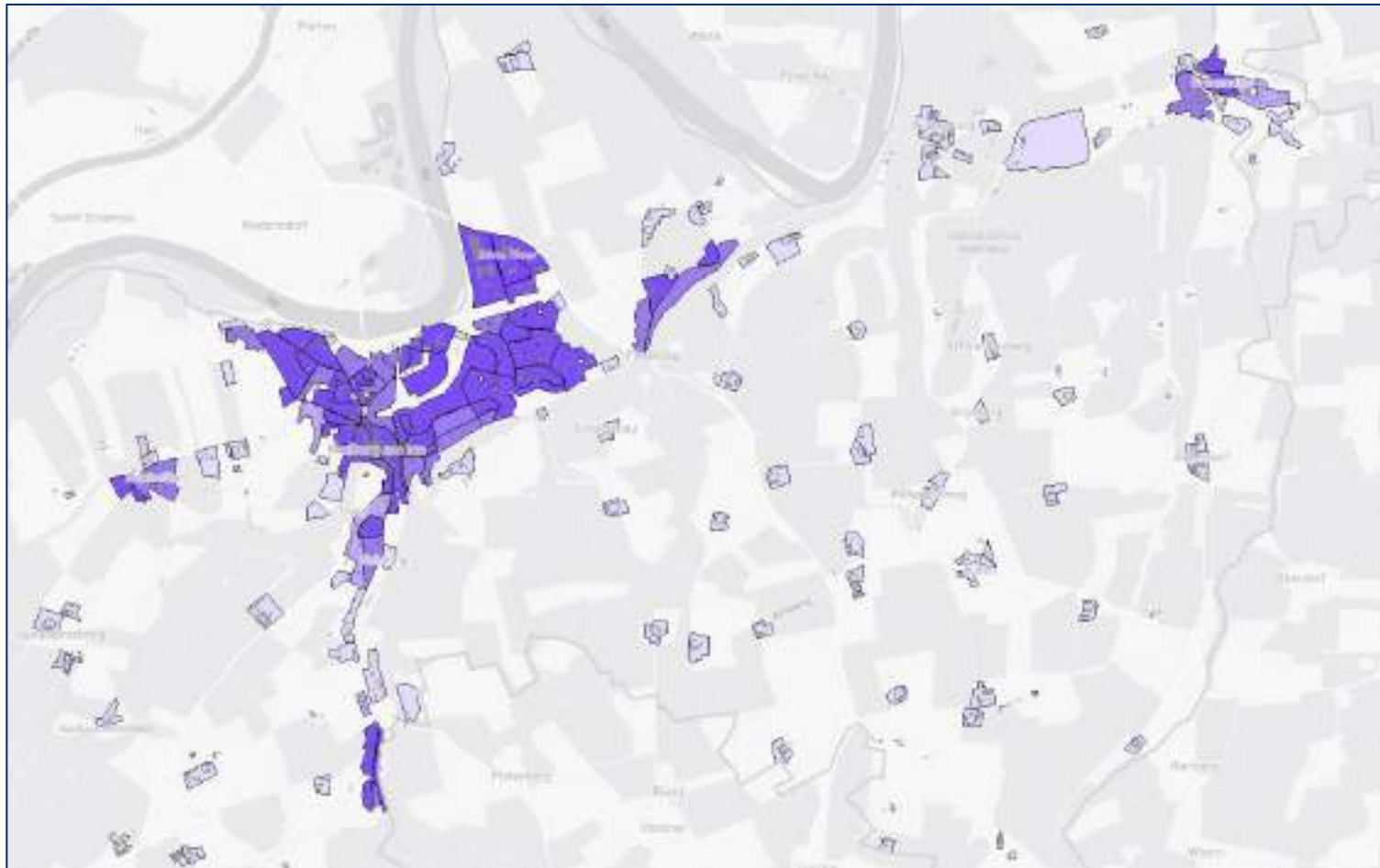
Beispielrechnung	
Gebäude	Einfamilienhaus
Wohnfläche	252 m ²
Baualtersklasse des Gebäudes	1979 - 1983
Wärmebedarf	32,5 MWh/a
Wärmeleistung	16 kW
Energieeffizienzklasse (nach GEG)	D

Vollkostenvergleich im Zieljahr 2040 [netto]		
Erdgaskessel <small>Quellen: KWW, INFRA Wärme, MaxSolar</small>	8.375 €/a	Keine Perspektive
Wasserstoff-Heizkessel <small>Quellen: KWW, INFRA Wärme, Frontier Economics</small>	9.203 €/a	Verfügbarkeit /Kosten offen
Biomethan-Heizkessel <small>Quellen: KWW, INFRA Wärme, Frontier Economics</small>	8.545 €/a	Verfügbarkeit /Kosten offen
Biomassekessel <small>Quellen: KWW, INFRA Wärme, MaxSolar</small>	8.308 €/a	Überall verfügbar
Wärmepumpe <small>Quellen: KWW, INFRA Wärme, MaxSolar</small>	8.356 €/a	Überall verfügbar
Wärmenetzanschluss <small>Quellen: MaxSolar</small>	6.639 €/a	Nicht Überall verfügbar



Zielszenario – Eignung Wärmenetz

MaxSolar - Standardszenario



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



Zielszenario – Eignung Dezentrale Versorgung

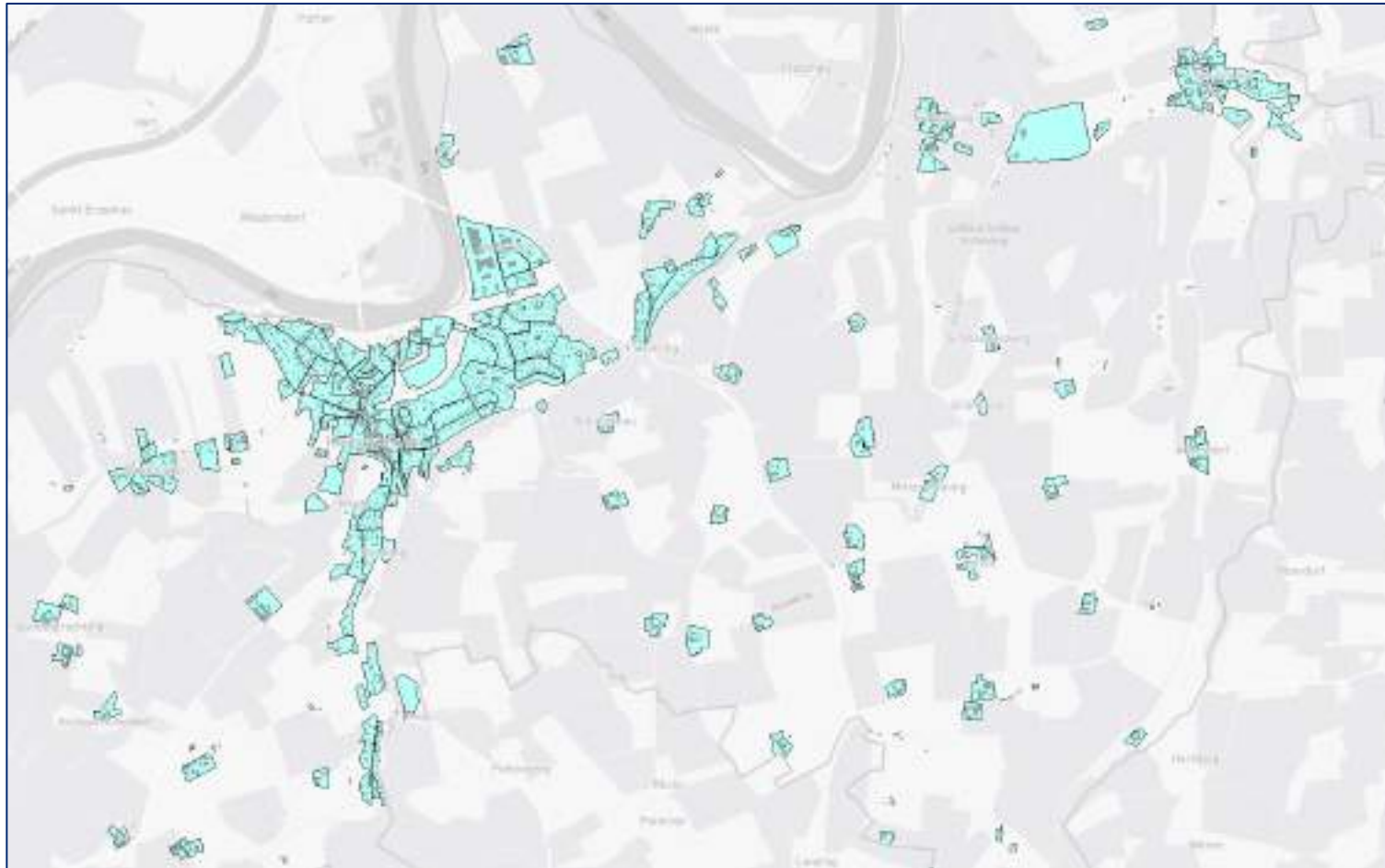
MaxSolar - Standardszenario



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

Zielszenario – Eignung Biomethan (*Mittlere Prognose*)

MaxSolar - Standardszenario



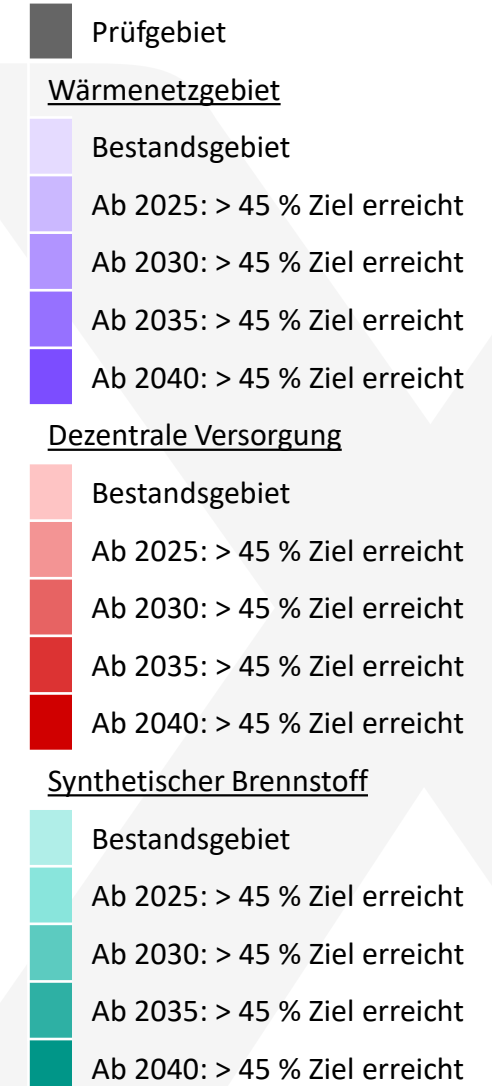
- Unbestimmt
- Eignungsgebiet D:
Sehr wahrscheinlich ungeeignet
- Eignungsgebiet C:
Wahrscheinlich ungeeignet
- Eignungsgebiet B:
Wahrscheinlich geeignet
- Eignungsgebiet A:
Sehr wahrscheinlich geeignet

Zielszenario – Voraussichtliche Wärmeversorgung

MaxSolar

Achtung:

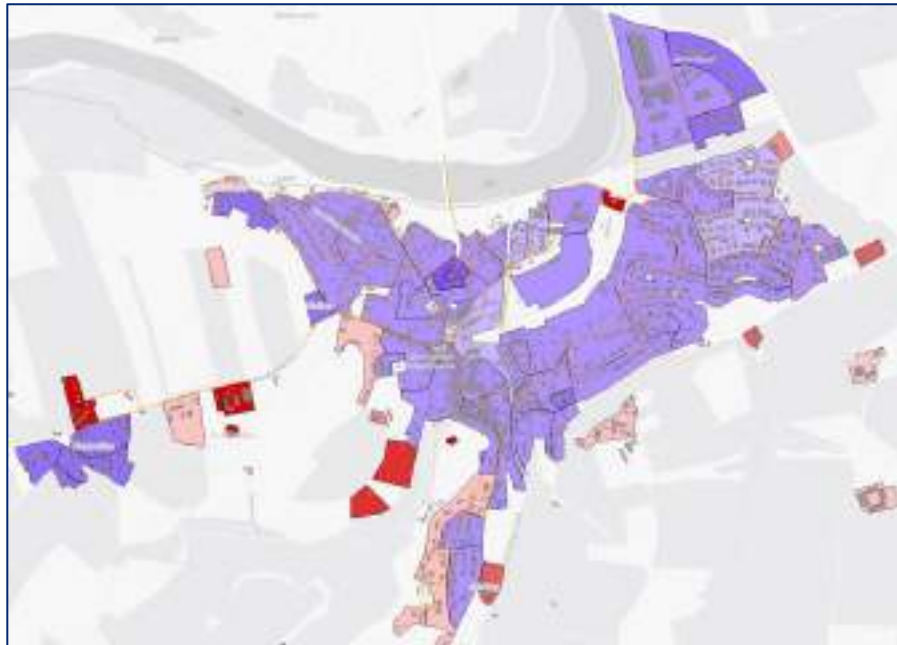
- › Die Einteilung in 5 Jahresabschnitte stellt **nicht** den optimalen Zeitpunkt der Umrüstung auf die Zieltechnologie dar!
- › **Richtig:** Die Einteilung zeigt, zu welchem statistischen Zeitpunkt, **min. 45 %** der Gebäude bereits die Zieltechnologie erreicht haben sollten!
- › **Ziel:** Die jeweilige Zieltechnologie sollte zum nächstmöglichen Zeitpunkt angestrebt werden.



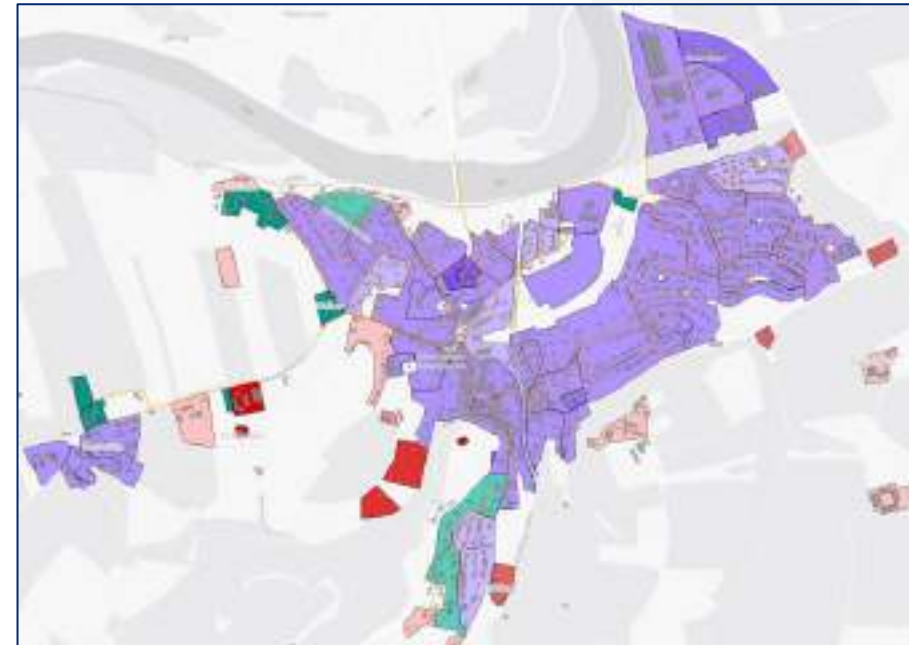


Zielszenario – Sensitivität Biomethanpreis

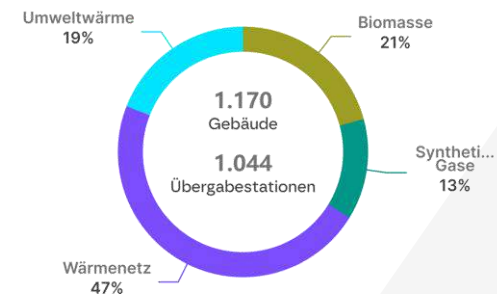
MaxSolar – Sensitivitätsanalyse Biomethanpreis



Biomethan Preisprognose – Durchschnittswert

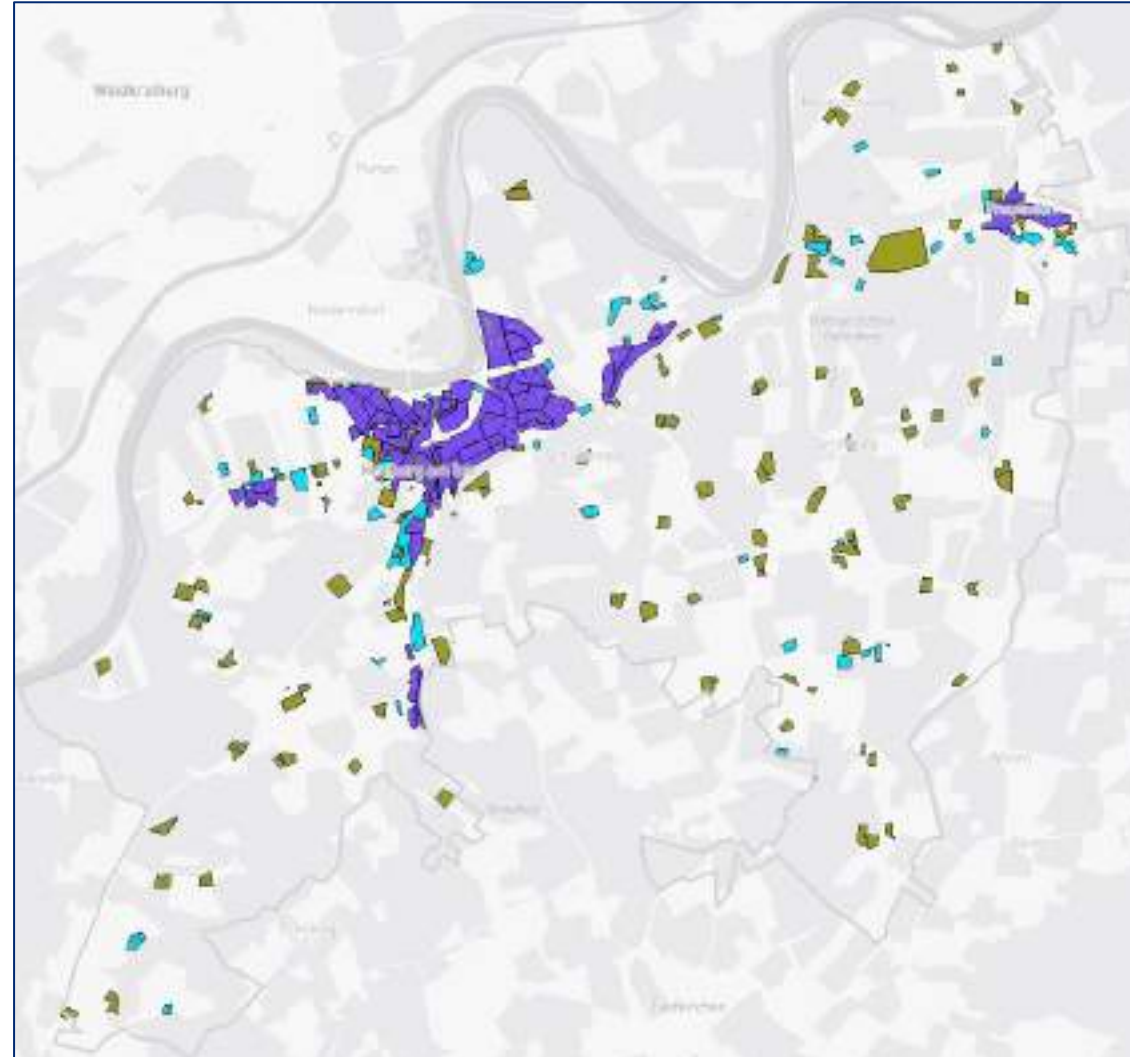


Biomethan Preisprognose – unterer Schwellwert





Zielszenario – Aufteilung nach Heiztechnologie



Legende

Gebäude

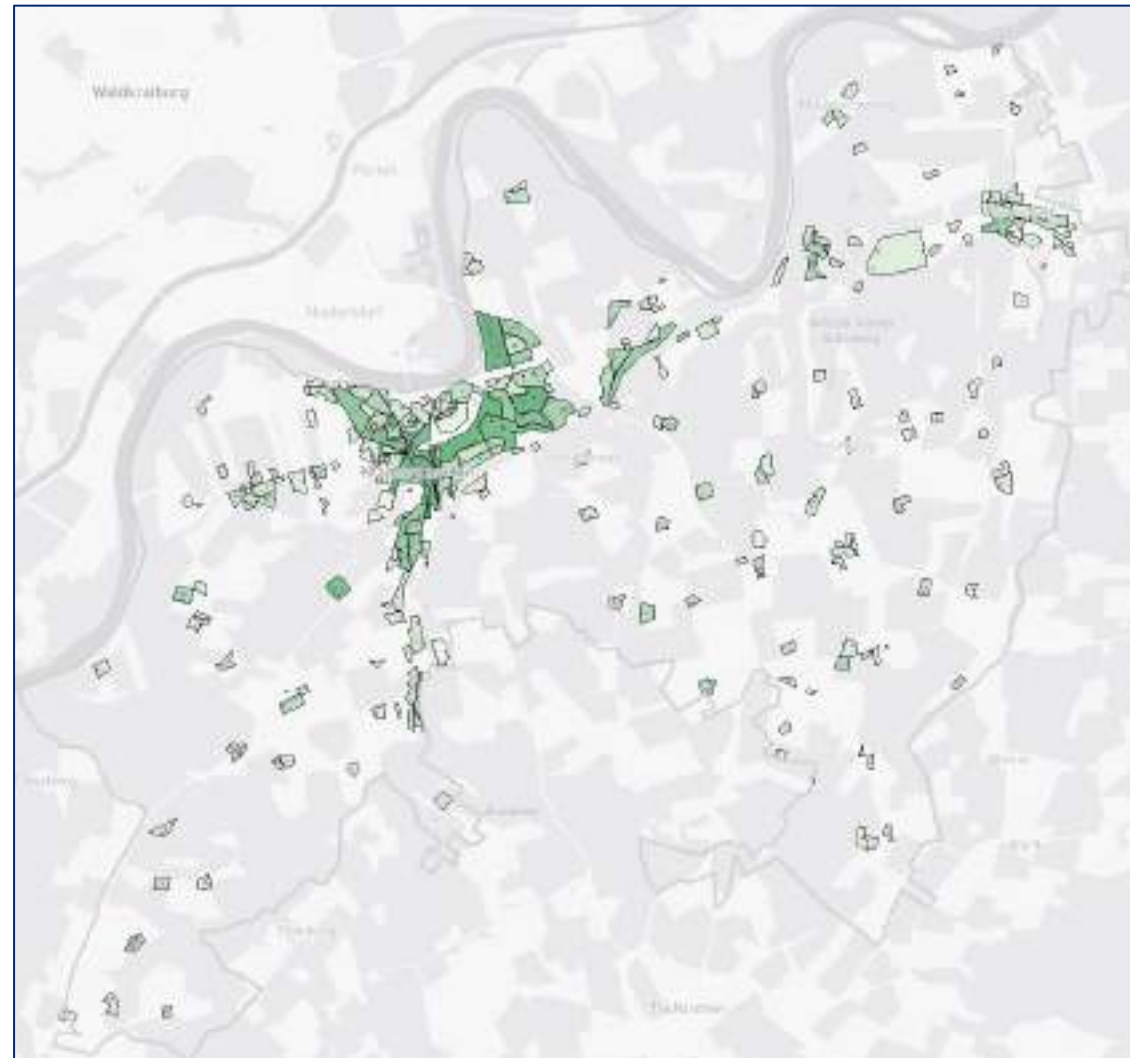
- Gebäude

Block nach Heiztechnologie

- Erdgaskessel
- Strom Direktheizung
- Ölkessel
- Wärmenetze
- Wärmepumpe
- Synthetische Energieträger
- Heizkessel
- Kohlekessel
- Biomassekessel
- Solarthermie
- Keine Heizung
- Unbekannt



Zielszenario – Emissionseinsparung





Zielszenario – Energie- und Treibhausgasbilanz

Gesamtübersicht – Endenergieverbrauch und Emissionen





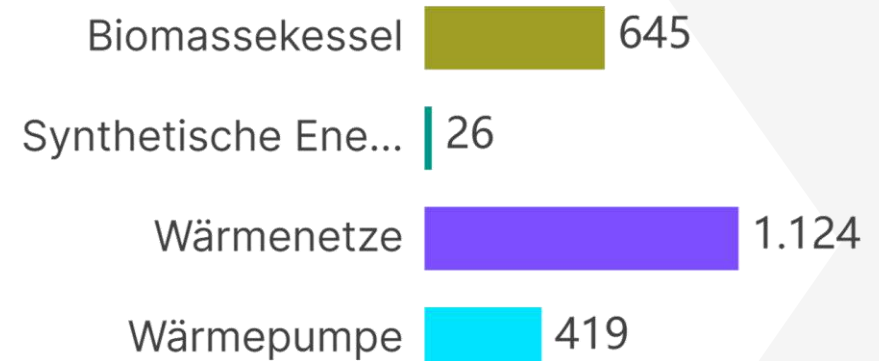
Zielszenario – Energie- und Treibhausgasbilanz

Gesamtübersicht – Gebäude nach Energieträger bzw. Wärmeerzeuger

Gebäude nach Energieträger



Gebäude nach Wärmeerzeuger

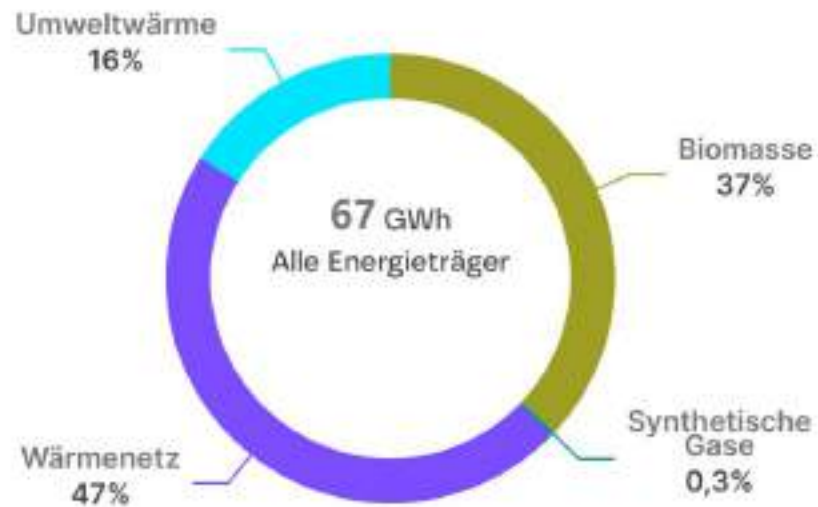




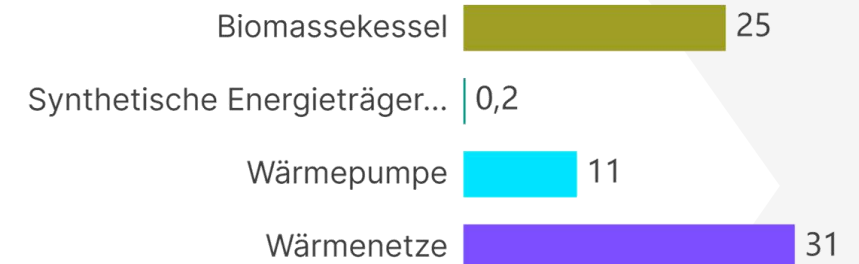
Zielszenario – Energie- und Treibhausgasbilanz

Gesamtübersicht – Endenergieverbrauch nach Energieträger bzw. Wärmeerzeuger

Endenergieverbrauch nach Energieträger



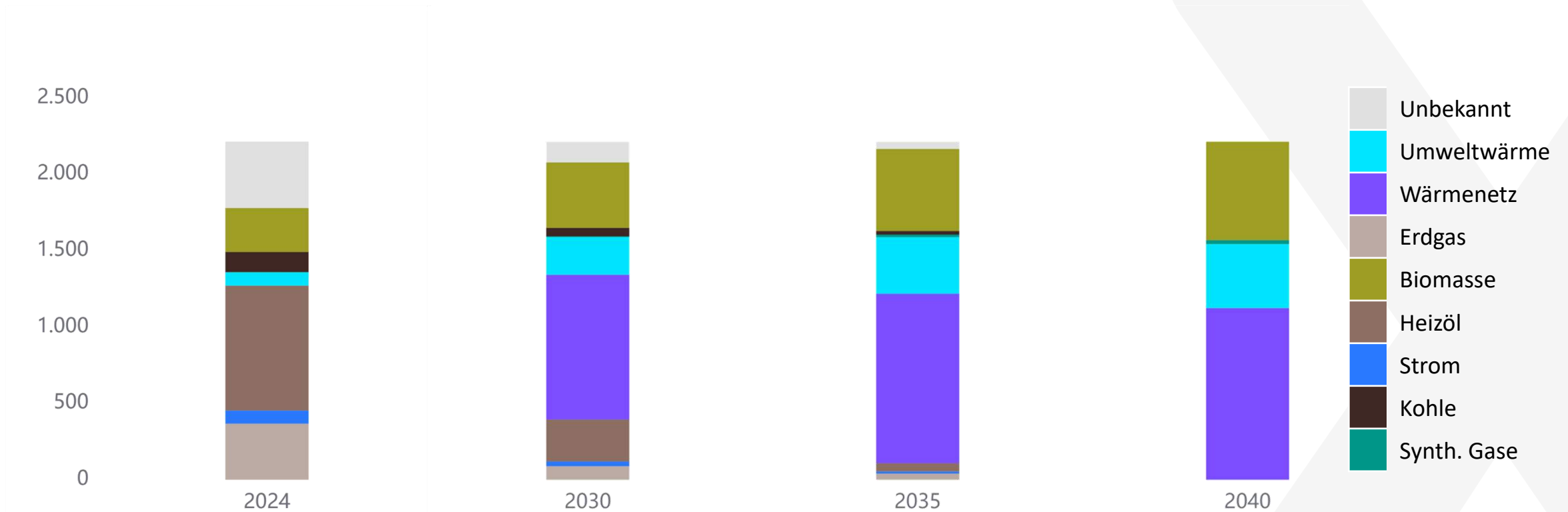
Endenergieverbrauch nach Wärmeerzeuger in GWh





Zielszenario – Energie- und Treibhausgasbilanz

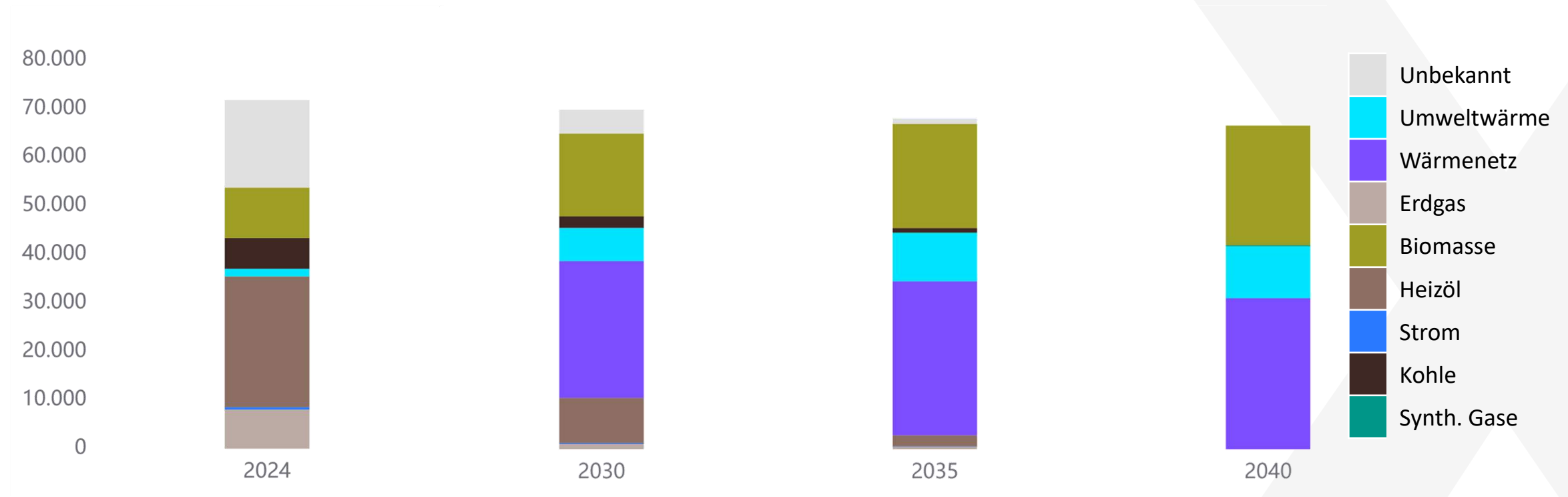
Zeitliche Auswertung – Gebäude nach Heiztechnologie





Zielszenario – Energie- und Treibhausgasbilanz

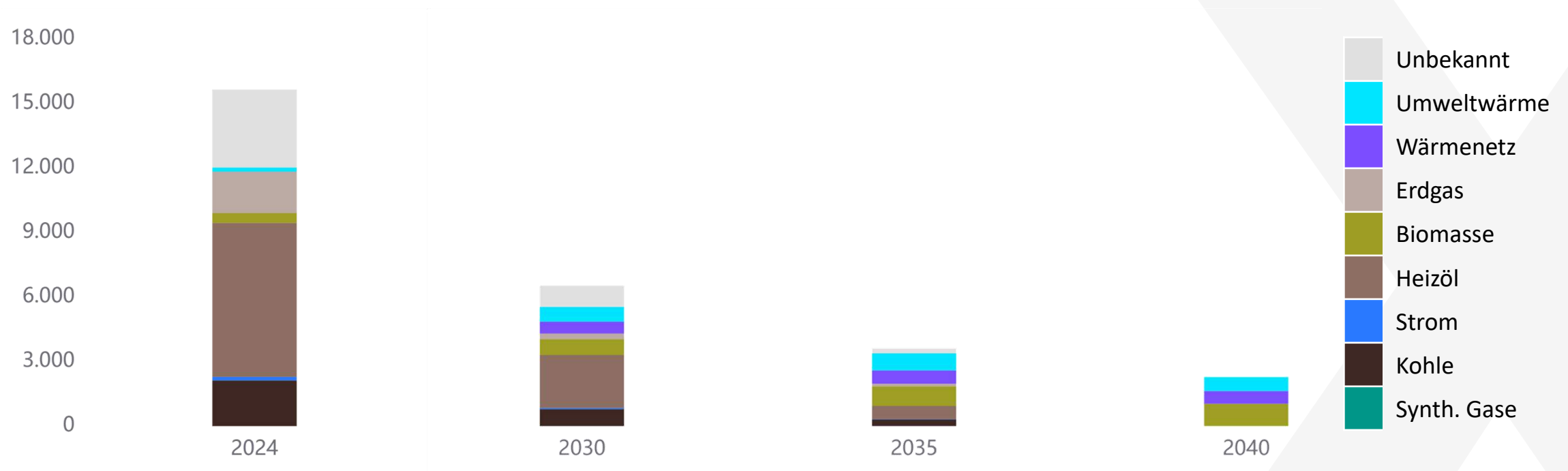
Zeitliche Auswertung – Endenergie nach Heiztechnologie [MWh]





Zielszenario – Energie- und Treibhausgasbilanz

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



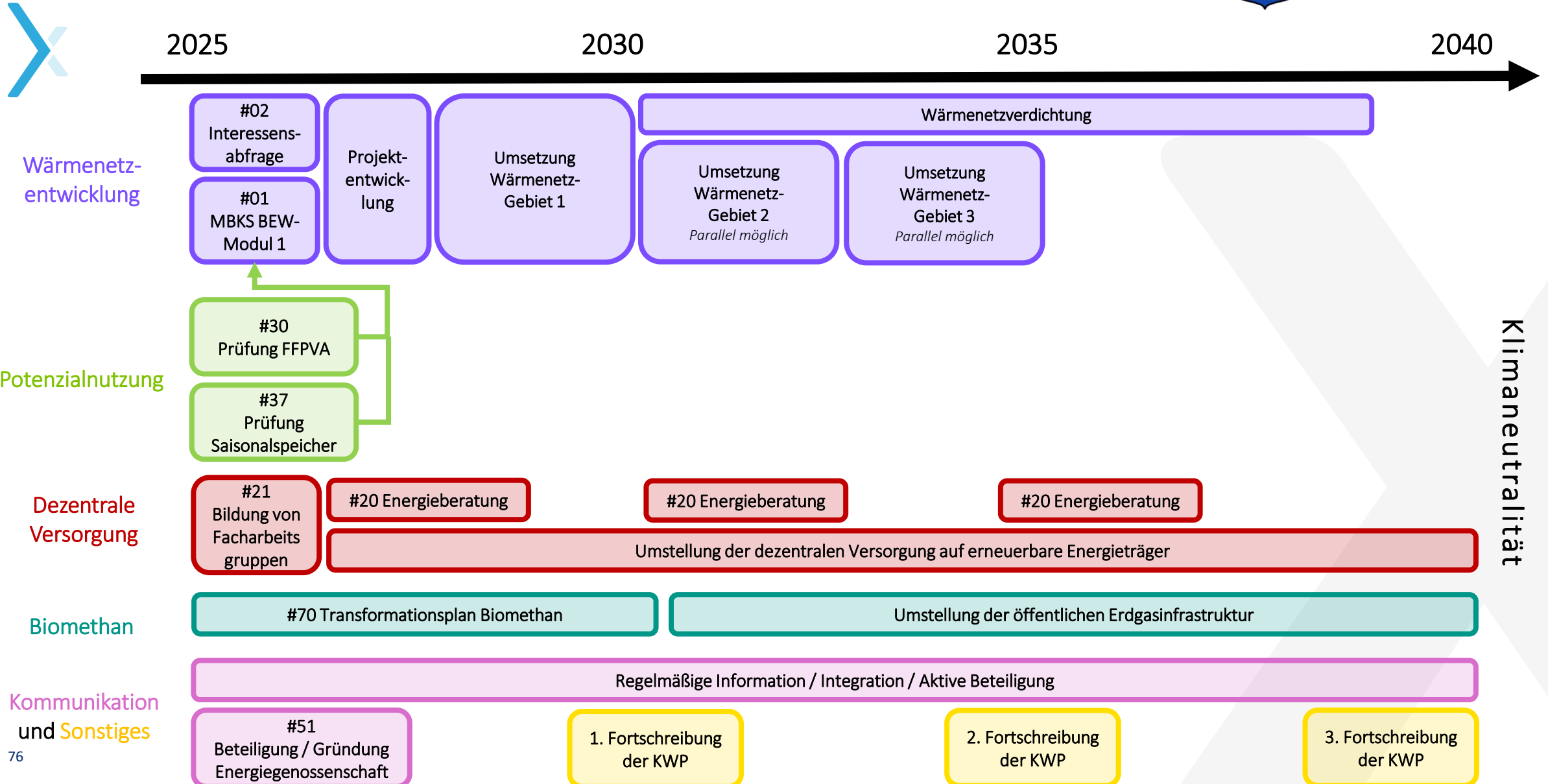


Umsetzungsstrategie & Maßnahmen

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

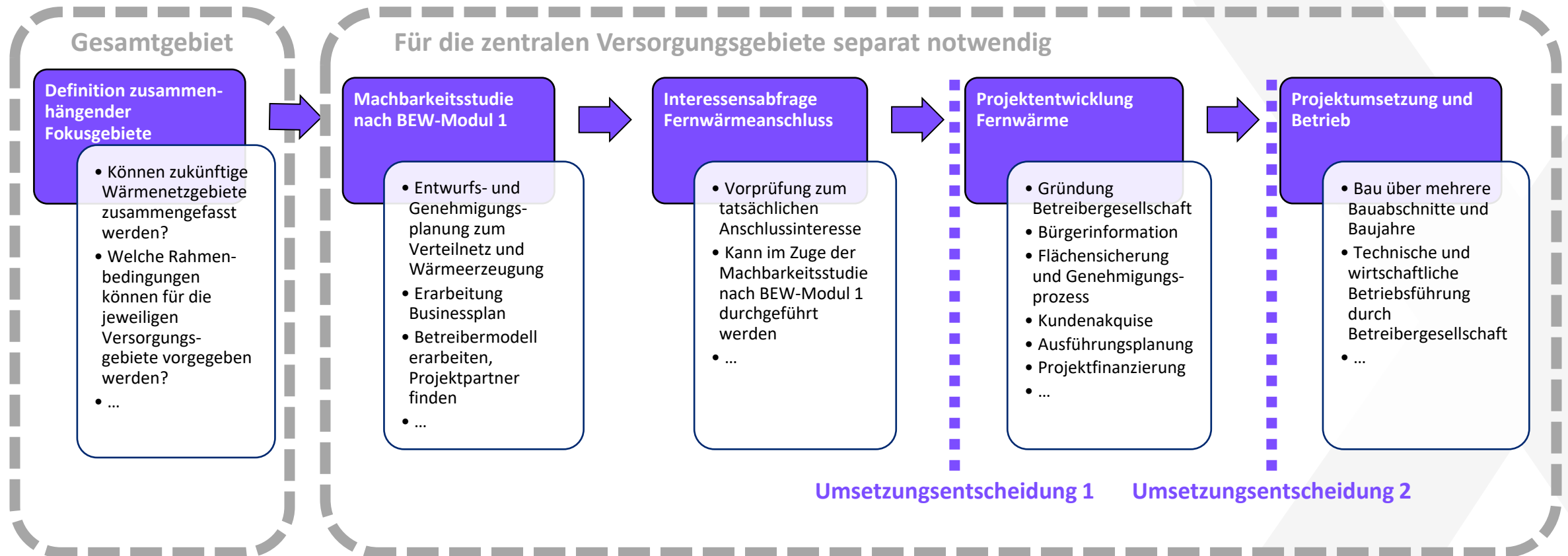
- › Die Wärmewendestrategie bildet das Herzstück der kommunalen Wärmeplanung
- › Sie skizziert einen Transformationspfad, der von einem im Rahmen der Bestandsaufnahme ermittelten Ist -Zustand sowie der Potenzialanalyse ausgeht und auf eine klimaneutrale Wärmeversorgung abzielt
- › Welche entscheidenden Schritte müssen zeitnah unternommen werden, um das vorgegebene Ziel innerhalb des geplanten Zeitraums zu erreichen?
- › Das erarbeitete Szenario wird nachvollziehbar und transparent in konkrete Handlungsempfehlungen sowie eine Abfolge von Maßnahmen mit groben Zeitplänen umgewandelt
- › Örtliche Herausforderungen und Hindernisse werden analysiert und es werden Lösungsansätze skizziert, um diese zu überwinden





Maßnahmen & Umsetzungsstrategie

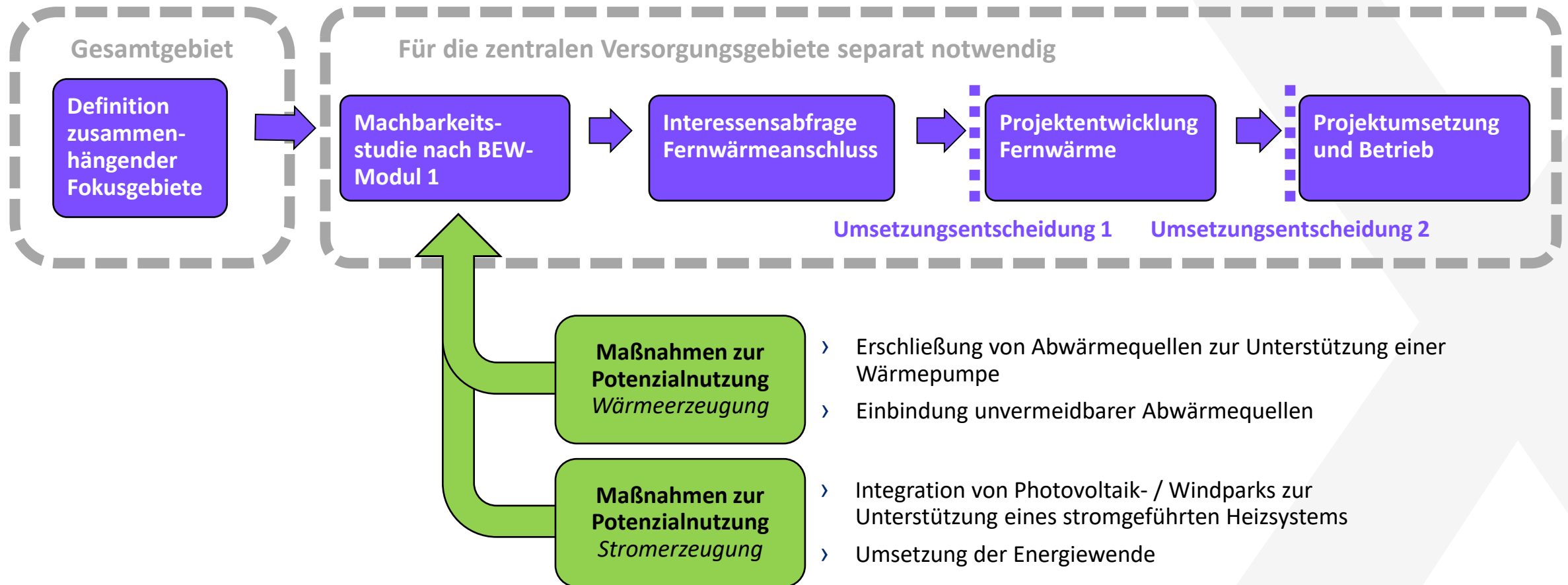
Timeline – Wärmenetzgebiete





Maßnahmen & Umsetzungsstrategie

Timeline – Wärmenetzgebiete














Kurzanalyse Wärmenetzpotenzialgebiete

Kurzprüfung – Zielnetzgebiet



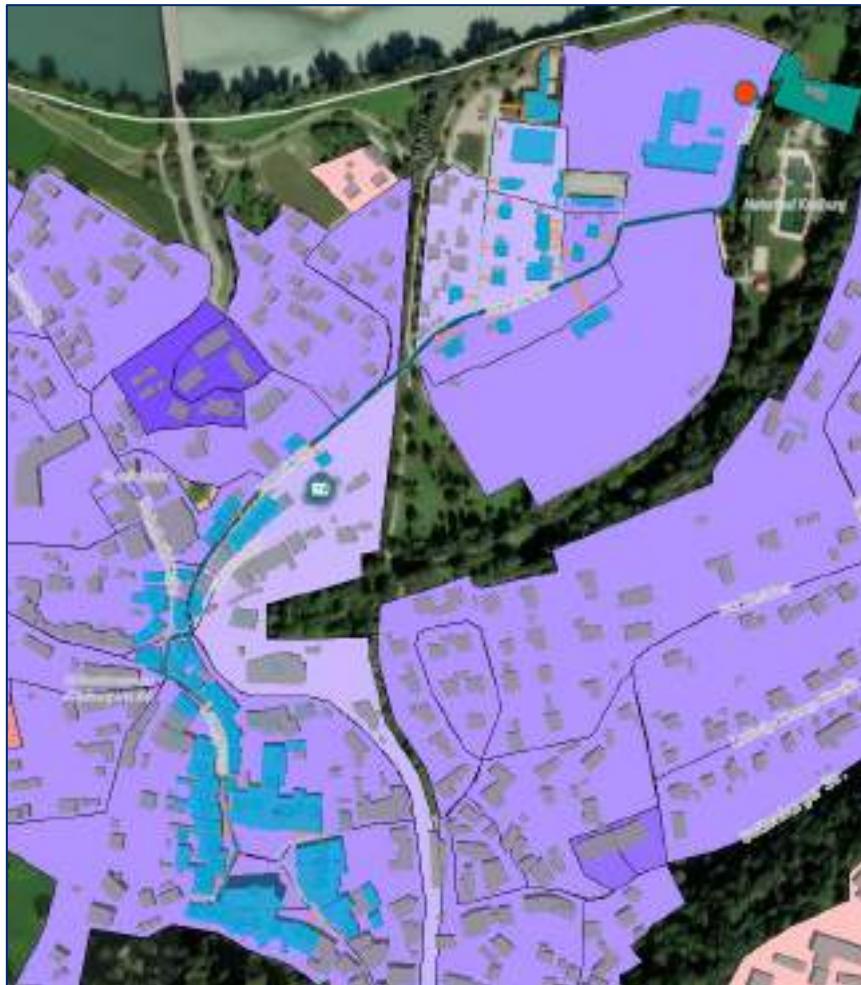
Übersicht zum Projektgebiet	
Gebiet	Kraiburg
Verteilnetzlänge	12,6 km
Invest. Verteilnetz	14,3 Mio. €
Minimal notwendige Ausbaustufe	
Wärmelast nach Gleichzeitigkeit	3,35 MW
Min. Wärmebedarf	13.800 MWh/a <i>(ca. 40 % der Gebäude)</i>
Maximale Ausbaustufe	
Wärmelast nach Gleichzeitigkeit	7,12 MW
Max. Wärmebedarf	29.200 MWh/a <i>(100 % der Gebäude)</i>

	Fiktiver Standort der Heizzentrale		20 % Anschlussquote notwendig
	Potenzielle Anschlusskunden		30 % Anschlussquote notwendig
	Hausanschlussleitung		40 % Anschlussquote notwendig
	Verteilnetzleitung		50 % Anschlussquote notwendig
			> 60 % Anschlussquote notwendig












Kurzanalyse Wärmenetzpotenzialgebiete

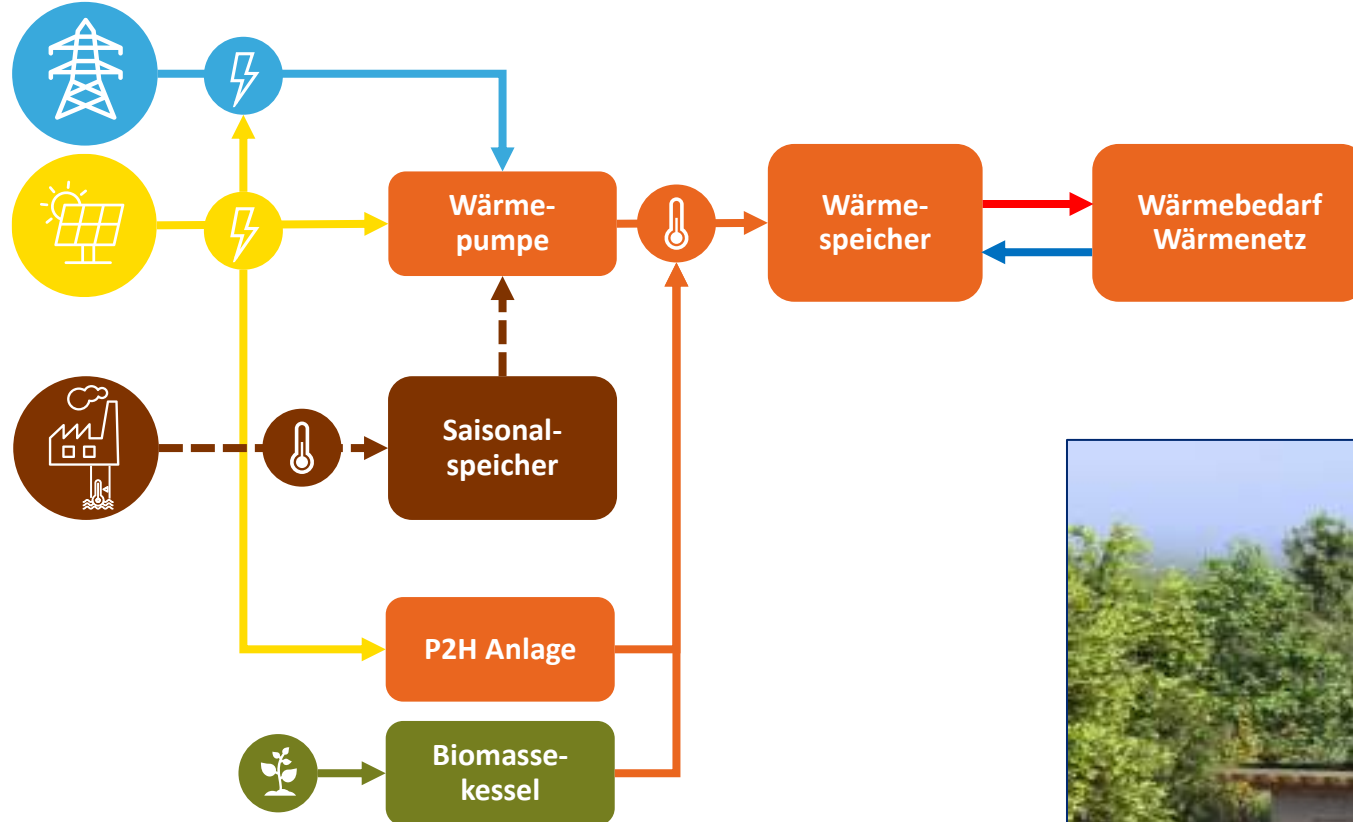
Kurzprüfung – Ausbaustufe 1



Übersicht zum Projektgebiet	
Gebiet	Kraiburg
Verteilnetzlänge	1,5 km
Invest. Verteilnetz	1,8 Mio. €
Minimal notwendige Ausbaustufe	
Wärmelast nach Gleichzeitigkeit	0,45 MW
Min. Wärmebedarf	1.700 MWh/a <i>(ca. 30 % der Gebäude)</i>
Maximale Ausbaustufe	
Wärmelast nach Gleichzeitigkeit	1,56 MW
Max. Wärmebedarf	6.100 MWh/a <i>(100 % der Gebäude)</i>

	Fiktiver Standort der Heizzentrale		20 % Anschlussquote notwendig
	Potenzielle Anschlusskunden		30 % Anschlussquote notwendig
	Hausanschlussleitung		40 % Anschlussquote notwendig
	Verteilnetzleitung		50 % Anschlussquote notwendig
			> 60 % Anschlussquote notwendig

Mögliches Erzeugungsschema Zielnetzgebiet Kraiburg



- › Eine Reduktion der Wärmegestehungskosten durch Stromdirektlieferung aus lokalen EE-Projekten führt zur Reduktion des Wärmepreises!

Ausblick

KWP - Kraiburg
Öffentliches Beteiligungsportal zur Kommunalen Wärmeplanung





Prüfgebiet
Wärmenetzgebiete
Dezentrale Versorgung
Wasserstoffnetze



Offenlegung

Entwicklung des Zielszenarios

Entwicklung der Umsetzungsstrategie incl. Maßnahmenkatalog

Fachgutachten

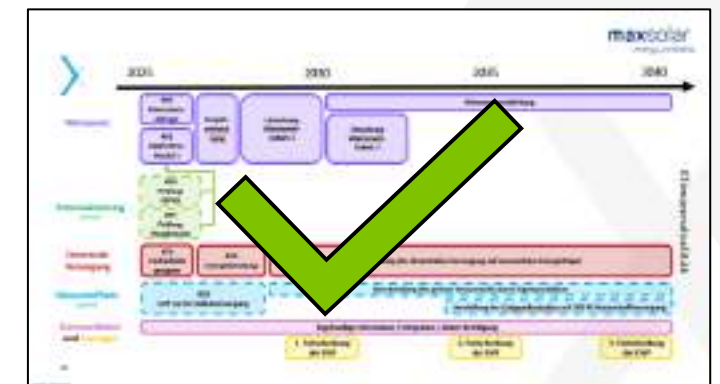
Offenlegung



KWP - Kraiburg
Öffentliches Beteiligungsportal zur Kommunalen Wärmeplanung



Bis 22.02.2026





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**

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

KWP - Kraiburg

Öffentliches Beteiligungsportal zur
Kommunalen Wärmeplanung

