



Kommunale Wärmeplanung Markt Kaufering / MaxSolar

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz
und nukleare Sicherheit



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Über MaxSolar

370+

Expert:innen

Geschäftsführung:
Christoph Strasser



6

Standorte

in Deutschland



15+

Jahre Erfahrung

als Anbieter integrierter,
innovativer Energielösungen



1300+ MWp

errichtete Leistung

Stand: August 2025



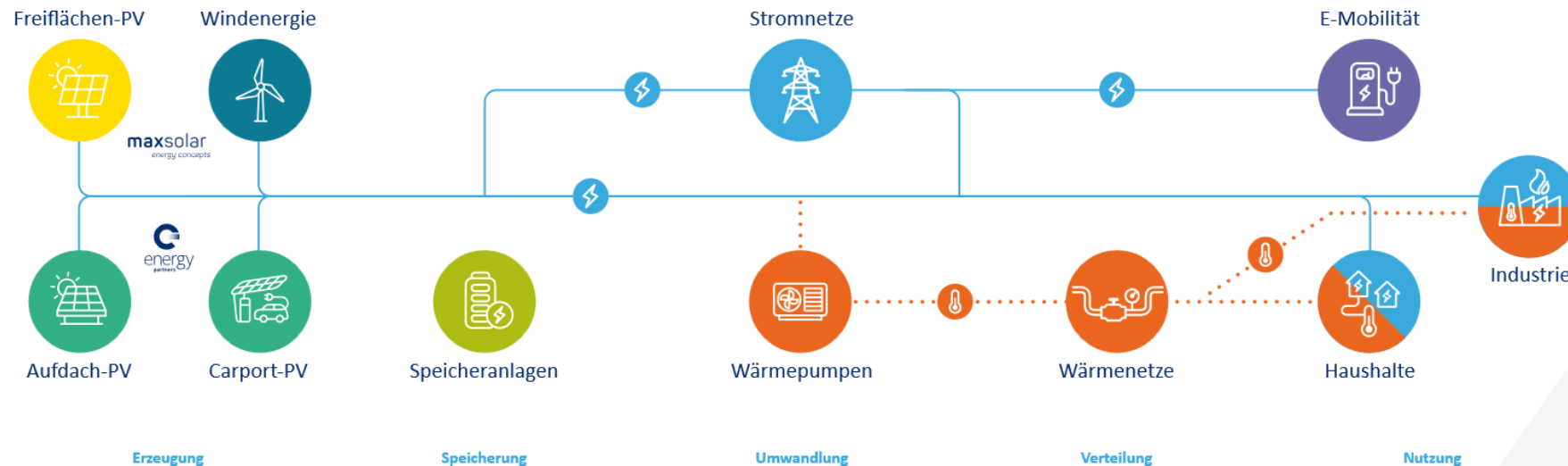


Ganzheitlicher Lösungsanbieter

Alles aus einer Hand:

Als **ganzheitlicher Lösungsanbieter** decken wir alle Bereiche der Sektorenkopplung ab – von der Stromerzeugung und -speicherung über die Lieferung von Ökostrom bis hin zum nachhaltigen Nutzungskonzept.

Wir übernehmen dabei die gesamte Prozesskette: **Beratung, Projektierung, Planung, Installation, Betrieb und Investment.**





Das bietet MaxSolar

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



Kommunale Wärmeplanung Markt Kaufering





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



Bestandsanalyse

- › Grundlegender Bestandteil der Kommunalen Wärmeplanung ist eine umfassende und ganzheitliche Bestandsaufnahme des Gemeindegebietes
- › Ziel: Identifikation bestehender Strukturen, Stärken und Schwächen; Erfassung der Bebauungsstruktur und der aktuellen energetischen Situation
- › Fokus auf Energiebedarfen, realen Verbräuchen, Versorgungsformen sowie dem Einsatz erneuerbarer Energien
- › Datengrundlage: Informationen der Gemeinde, der Strom-, Gas- und Nahwärmenetzbetreiber sowie LOD2- und Zensus-2022-Daten
- › Ergänzend können weitere Daten aus öffentlichen Quellen oder von externen Akteuren zur Erhöhung der Datenqualität herangezogen werden



Info



maxsolar
energy concepts

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
- › Wärmeliniendichten [kWh/m/a] in straßenabschnittsbezogener Darstellung
- › Übersicht zu bestehendem Nahwärmenetz
- › Übersicht zu bestehendem Erdgasnetz
- › Übersicht zu bestehen Abwassernetz
- › Energie- und Treibhausgasbilanz im Wärmesektor



Clusterbildung in der Wärmeplanung

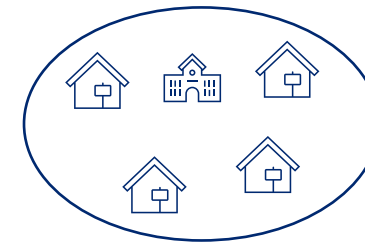
1) Gebäudescharfe Analyse

- › Auswertung und Berechnung einzelner Gebäude erfolgt gebäudescharf anhand vorliegender Infrastrukturdaten



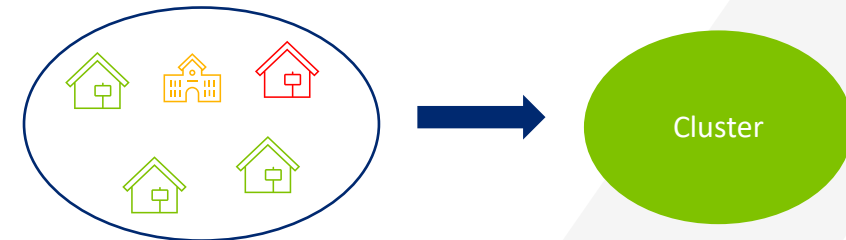
2) Datenschutzkonformität

- › 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.

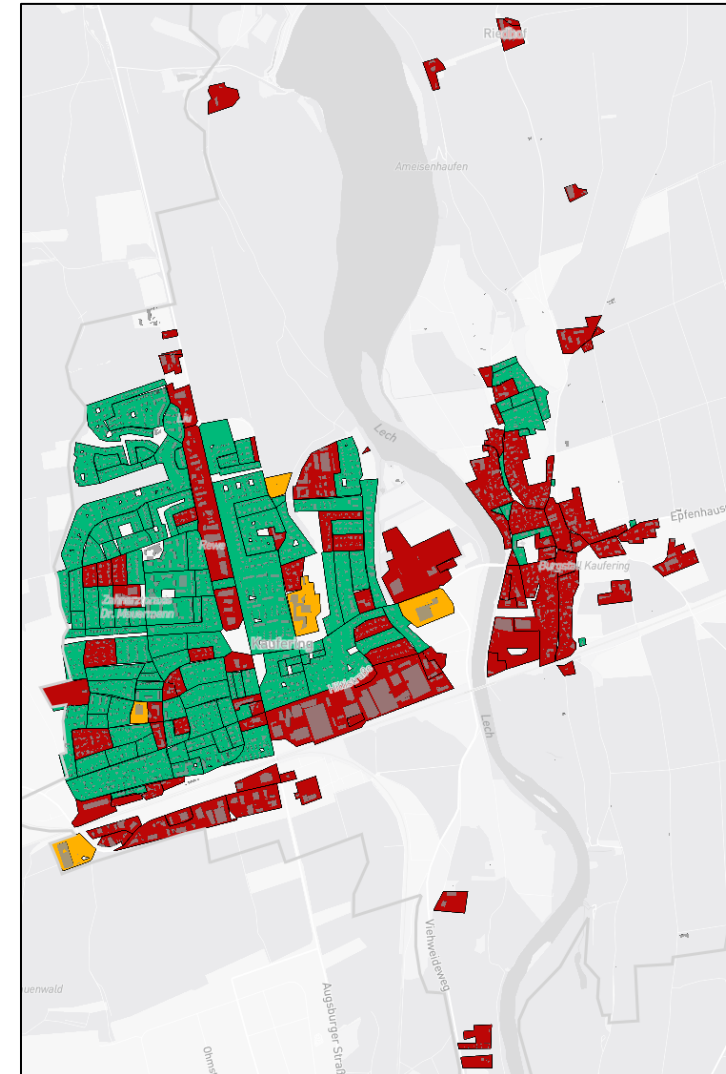
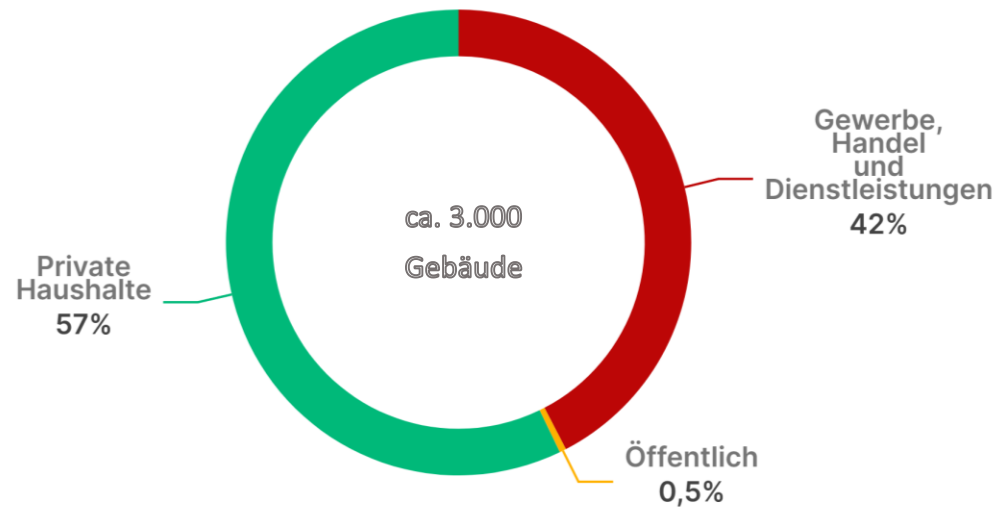




Analyse Gebäude- und Siedlungsstruktur

Nutzungsart

Gebäude nach Sektoren



Legende

Gebäude

● Gebäude

Block nach Sektoren

● Private Haushalte

● Öffentlich

● Gewerbe, Handel und Dienstleistungen

● Industrie

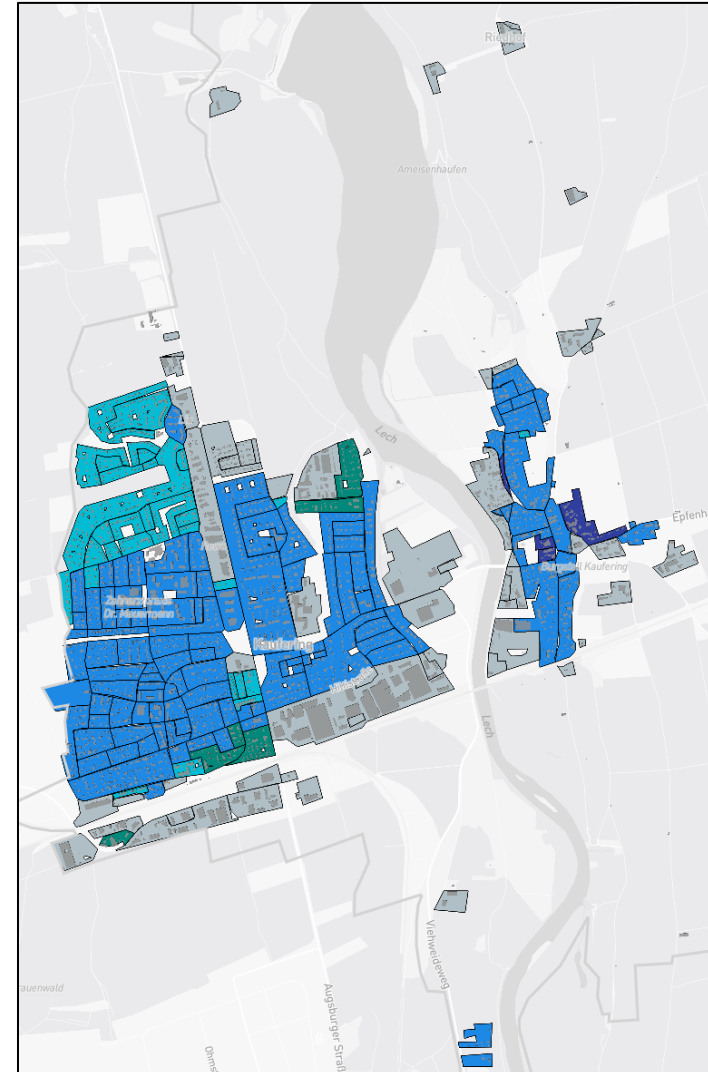
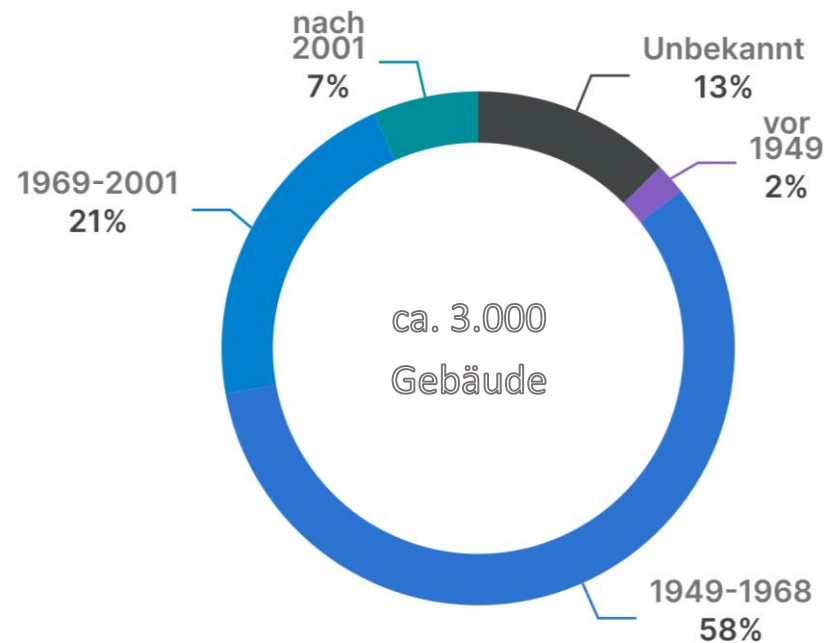
● Sonstige



Analyse Gebäude- und Siedlungsstruktur

Baualtersklassen

Gebäude nach Baualtersklassen



Legende

Gebäude

● Gebäude

Block nach Baualtersklasse

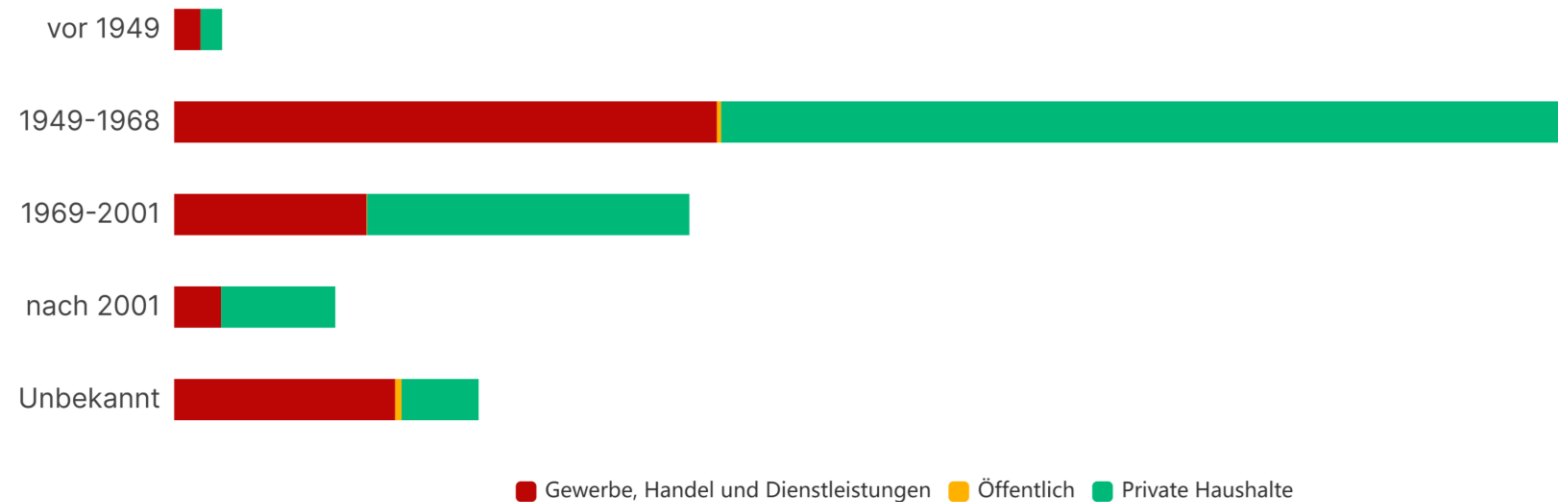
- vor 1949
- 1949-1968
- 1969-2001
- nach 2001
- Unbekannt



Analyse Gebäude- und Siedlungsstruktur

Übersicht

Baualtersklassen 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

Erdgasnetz

- Netzbetreiber: Schwaben Netz GmbH
- Transformation auf 100 % Wasserstoff bis 2035 geplant – Kosten für grünen Wasserstoff weiterhin unklar

Wärmenetz

- Netzbetreiber: Kommunalwerke Kaufering
- Rund 360 angeschlossene Abnehmer bei einer Trassenlänge von etwa 15 km

Stromnetz

- Nieder-, Mittel-, Hochspannung: LEW Verteilnetz GmbH; Höchstspannung: TenneT
- Netzentwicklungsplan: 380 kV Erhöhung Übertragungskapazität; 110 kV Erhöhung Umspannkapazität

Energieinfrastruktur

- Betrachtung aller im Marktstammdatenregister (MaSTR) gelisteten Erzeugungstechnologien berücksichtigt
- MaSTR erfasst nur stromerzeugende Anlagen



Energie- und Treibhausgasbilanz

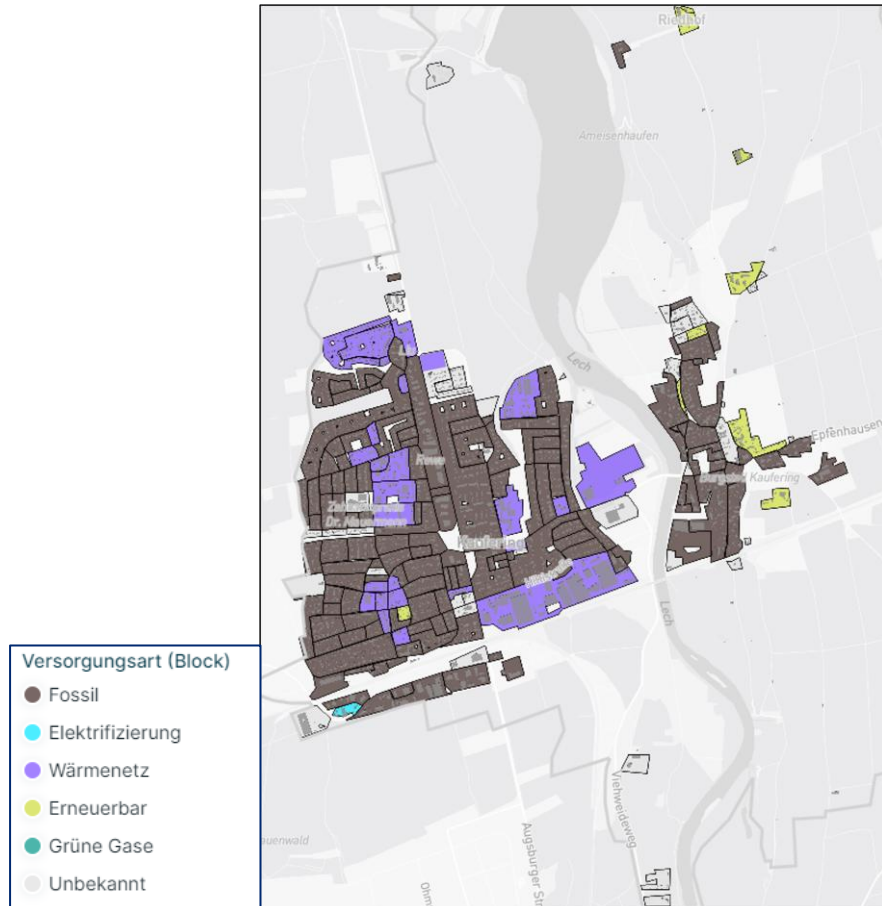
Energieträgerverteilung

- › Die Energieträgerverteilung und Energieinfrastruktur zeigt sowohl, welche Energieträger im Gemeindegebiet in welchem Maß zur Wärmeherzeugung verwendet werden, als auch wo sich welche Infrastrukturen befinden.
- › Die Analyse zeigt erste Ansatzpunkte auf, wo Dekarbonisierungspotenzial bestehen.
- › Auch können erste Abschätzungen getroffen werden, wo eine zentrale Versorgungslösung denkbar wäre.
- › Die Daten für leitungsgebundene Energieträger (Gas 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.

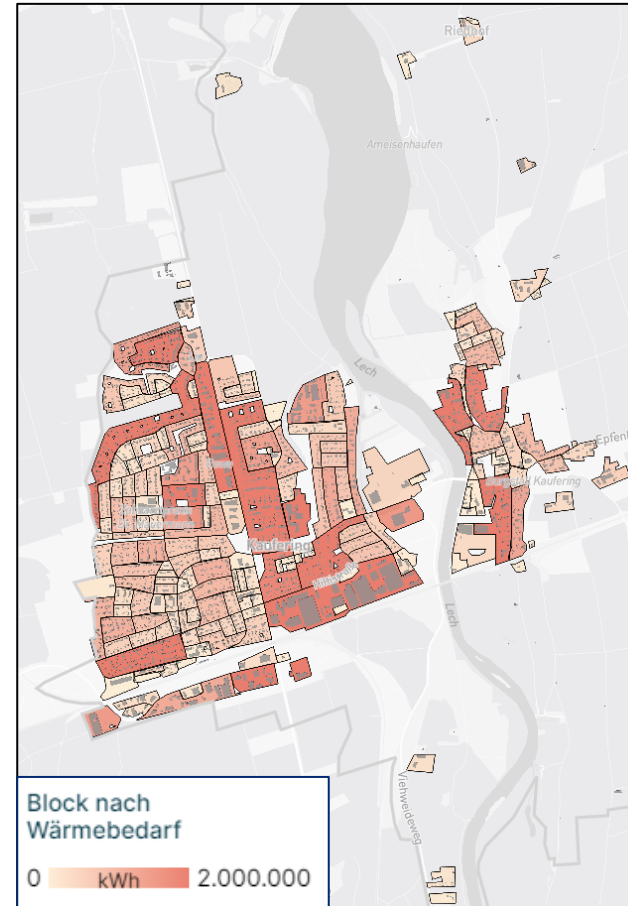


Energiebilanz

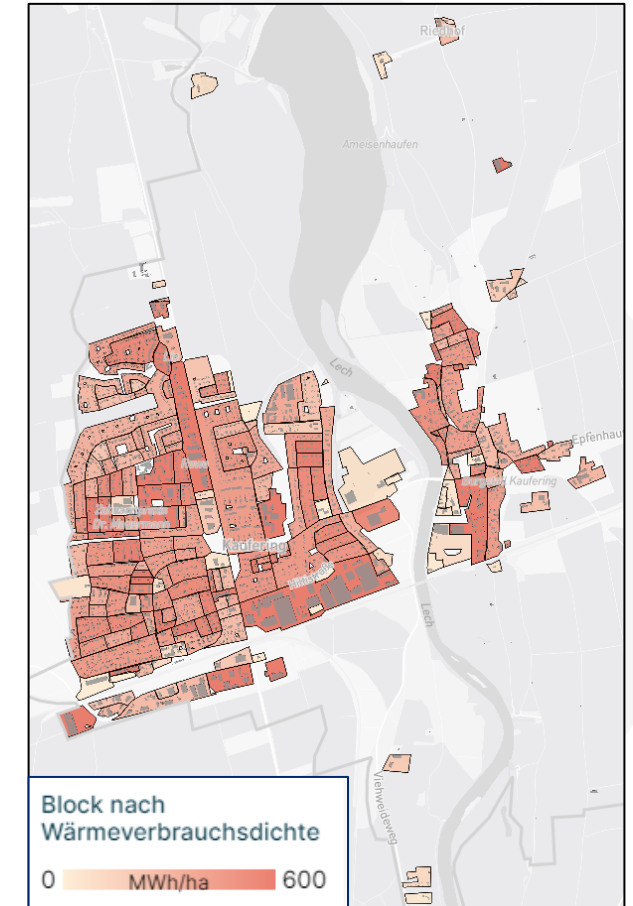
Versorgungsart



Wärmebedarf



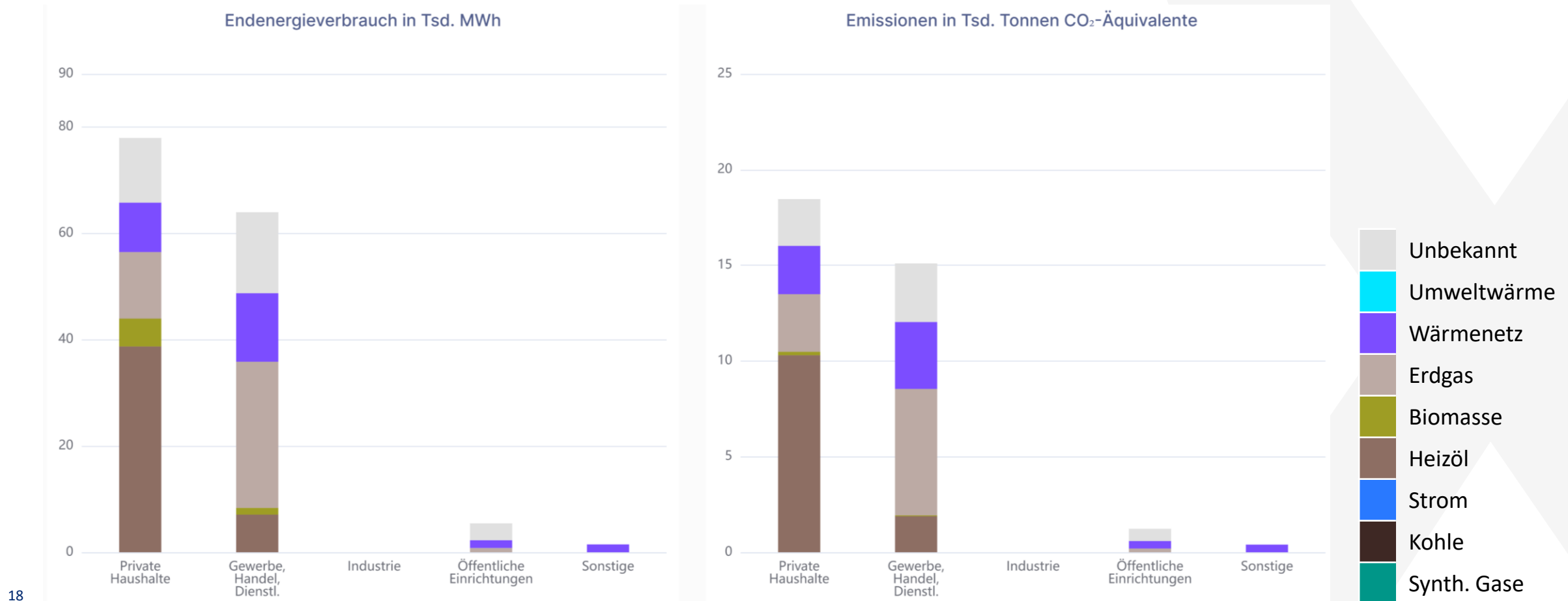
Wärmeverbrauchsichte





Energie- und Treibhausgasbilanz

Endenergieverbrauch / THG-Emissionen – Gesamtbilanz

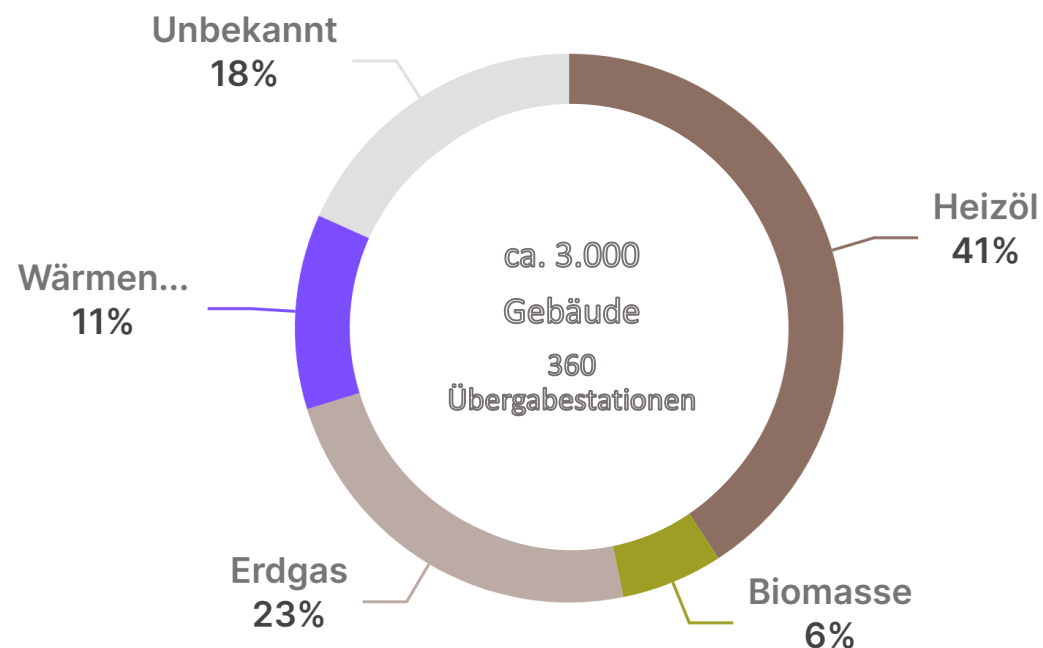




Energie- und Treibhausgasbilanz

Gebäude nach Energieträger bzw. Wärmeerzeuger

Gebäude nach Energieträger

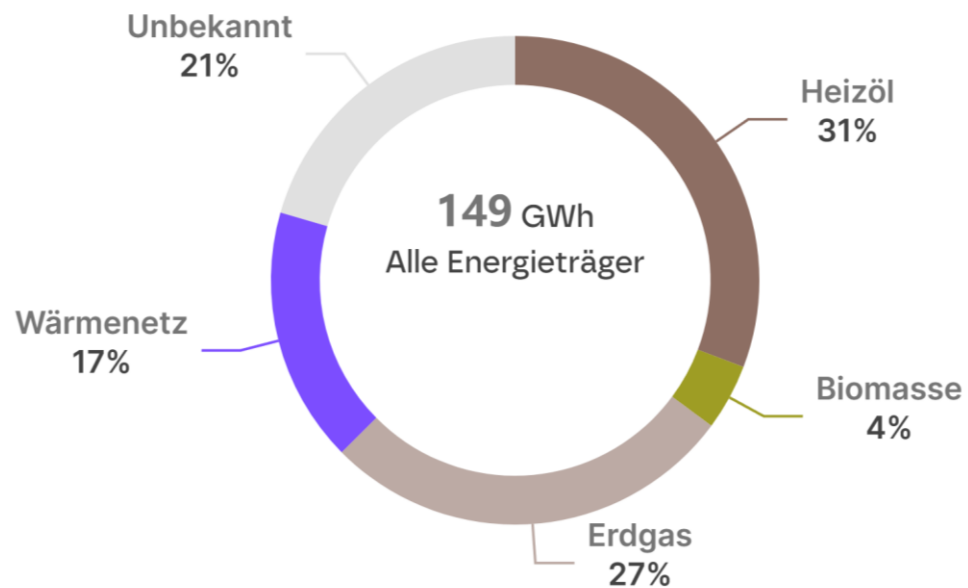




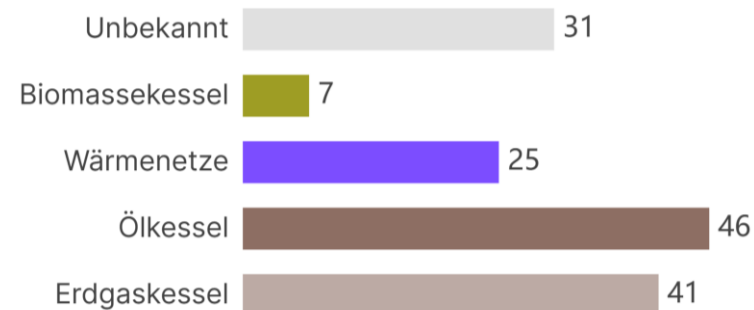
Energie- und Treibhausgasbilanz

Endenergieverbrauch nach Energieträger bzw. Wärmeerzeuger

Endenergieverbrauch nach Energieträger



Endenergieverbrauch nach Wärmeerzeuger in GWh





Vorprüfung Wärmeliniendichte

Wärmeliniendichte

- › Die Darstellung der Wärmebedarfe basiert auf dem theoretischen Wärmebedarf aus dem Raumwärmebedarfsmodell
- › Die Wärmeliniendichte 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 Wärmeliniendichte 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 Wärmeverbrauchsdichte:

Die Wärmeverbrauchsdichte hilft, den Wärmebedarf pro Flächeneinheit zu verstehen, was besonders für die Planung von Energieversorgung und Effizienzmaßnahmen wichtig ist. Die Wärmeliniendichte zeigt, wie effizient die Wärmeverteilung auf einer bestimmten Leitungslänge ist und ist ein Schlüsselindikator für die **etwaige** Rentabilität eines Fernwärmenetzes.

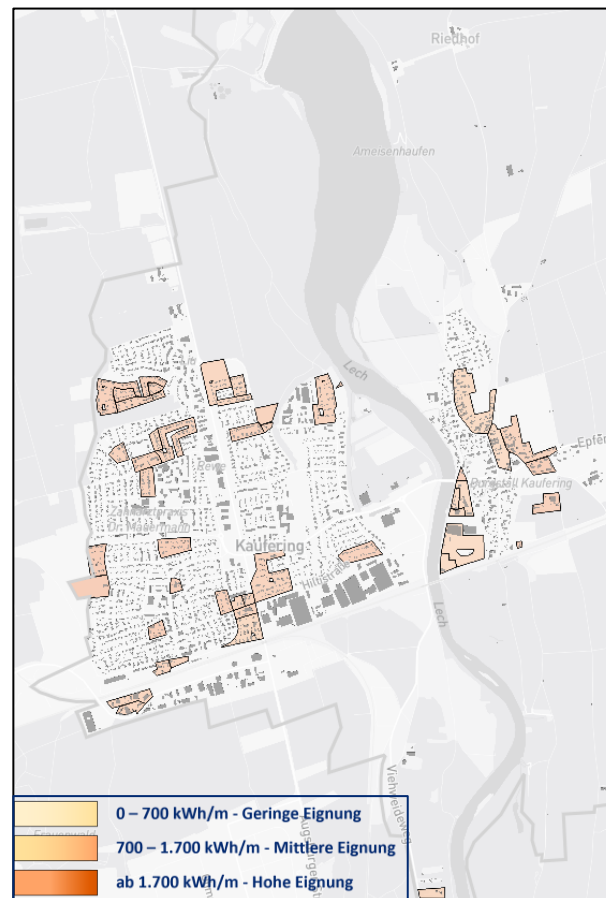


Wärmelinieendichte / Eignungsprüfung

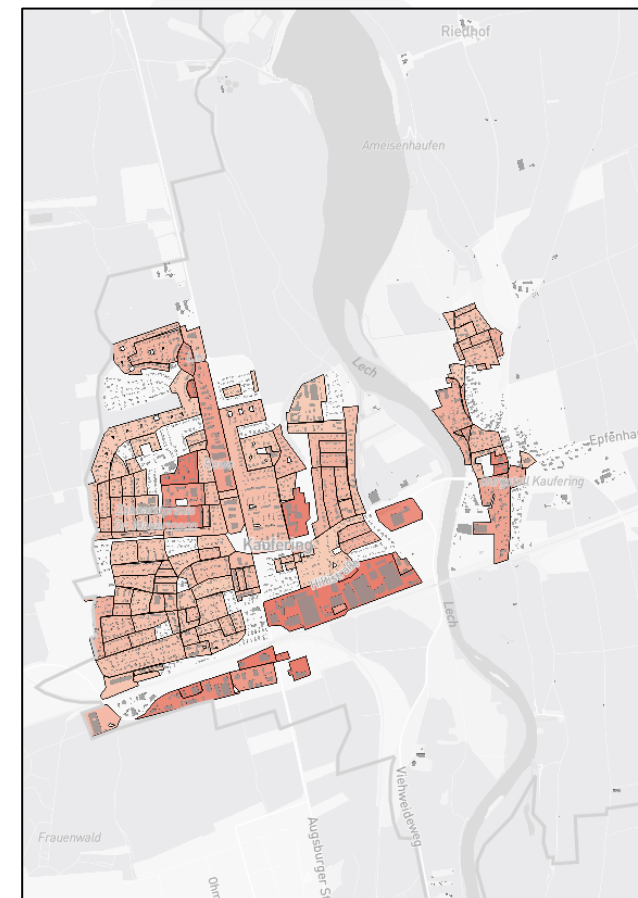
Geringe Eignung



Mittlere Eignung



Hohe Eignung



Vorprüfung auf Basis der Verbrauchswerte!

Keine Aussage zur Umsetzungswahrscheinlichkeit!



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 POTENTIALANALYSE 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

Sanierungspotenzial

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. 280 Gebäude)

Gemeindegebietsstatistik vgl. Bestandsszenario/Klimaschutzscenario		
	2025	2040
Wärmebedarf pro Nutzfläche	112 kWh/m ²	84 kWh/m ²
Wärmebedarf pro Wohnfläche	275 kWh/m ²	206 kWh/m ²
Wärmebedarf pro Einwohner <i>Incl. Gewerbe-/Industrieverbrauch</i>	21,1 MWh/EW	15,8 MWh/EW
Wärmeverbrauchsichte	84 MWh/ha	63 MWh/ha
Wärmelinienichte	2.031 kWh/m	1.521 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 148,9 GWh/a

Wärmeenergieeinsparung
durch Bestandssanierung - 37,4 GWh/a **-25,1 %**

**Wärmeenergiebedarf
Klimaschutzscenario 2040** **111,5 GWh/a**



Geothermisches Potenzial

Tiefe Geothermie

- › Betrachtung hydrothermaler und petrothermaler Ressourcen
- › Gemeinde liegt im Gebiet des Süddeutschen Molassebeckens
- Vorstudie (Erdwerk GmbH): Potenzial ab ca. 2.000 m Bohrtiefe; weitere Machbarkeitsprüfung bei Umsetzungsinteresse empfohlen

Oberflächennahe Geothermie

- › Im Gemeindegebiet sind Bestandsanlagen wie Erdwärmesonden sowie Förder- und Schluckbrunnen vorhanden
- › Erdwärmesonden (EWS): Entzugsleistung pro Sonde relativ hoch
- › Grundwasserwärmepumpen (GWWP): Entzugsleistung im Gebiet vergleichsweise gering
- › Horizontale Erdwärmekollektoren (EWK): Entzugsleistung im Gebiet vergleichsweise gering
- › Grabenkollektoren (GK): Entzugsleistung vergleichsweise hoch
- Das tatsächliche Nutzungspotenzial ist standortabhängig und muss individuell geprüft werden



Unvermeidbare Abwärmepotenziale

Wärmeerzeugung

Die unvermeidbaren Abwärmepotenziale von Hilti werden laut Aussage vom Betreiber teilweise intern verwendet. Eine zukünftige externe Nutzung sollte 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

Abwasserentsorgung in Kaufering

Daten zum Kanalsystem -> Kommunalwerk

Eine Nutzung der Abwasserwärme in Kaufering wäre durch einen Wärmetauscher in/an der Kanalleitung möglich.

Die anstehende Kanalsanierung könnte daher eine günstige Möglichkeit zur Einbringung darstellen.

Eine Einzelfalluntersuchung (für Temperatur/Trockenwetterabfluss) ist daher notwendig.

Potenzialschätzung Abwasserwärme Gesamtort

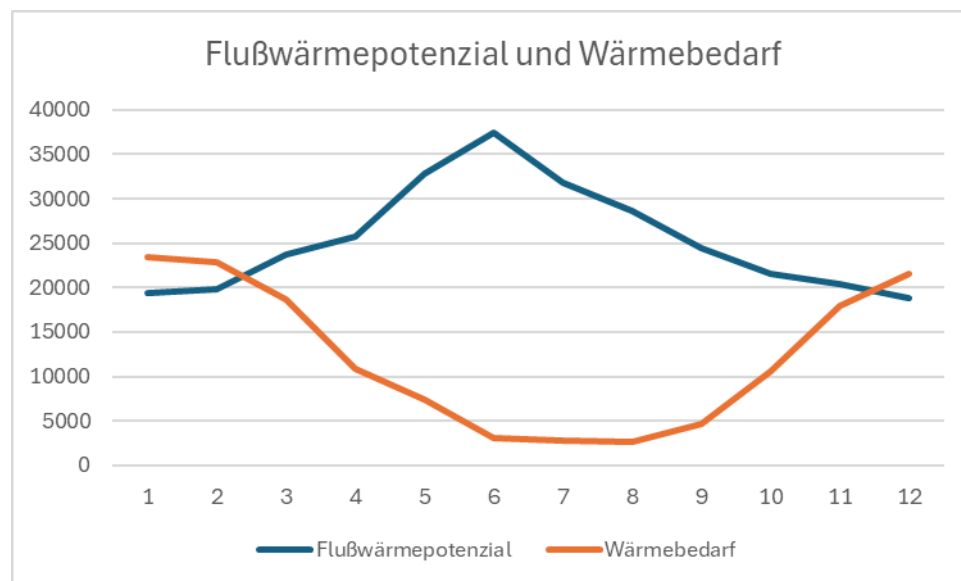
Einwohnerzahl (Zensus 2022)	10.376 EW
Abwassermenge pro EW (Durchschnitt)	99,43 l/d
Abwärmepotenzial pro m ³ Abwasser	6,42 kWh/m ³
Jährliche Abwassermenge (laut Angaben)	ca. 500.000 m ³ /a
Jahresdurchschnittstemperatur (Schätzung)	ca. 15 °C
Maximale Spreizung (Annahme)	1 Kelvin
Theoretisches Wärmepotenzial des jährlichen Abwasservolumens (Hochgerechnet)	<u>ca. 3.210 MWh/a</u>



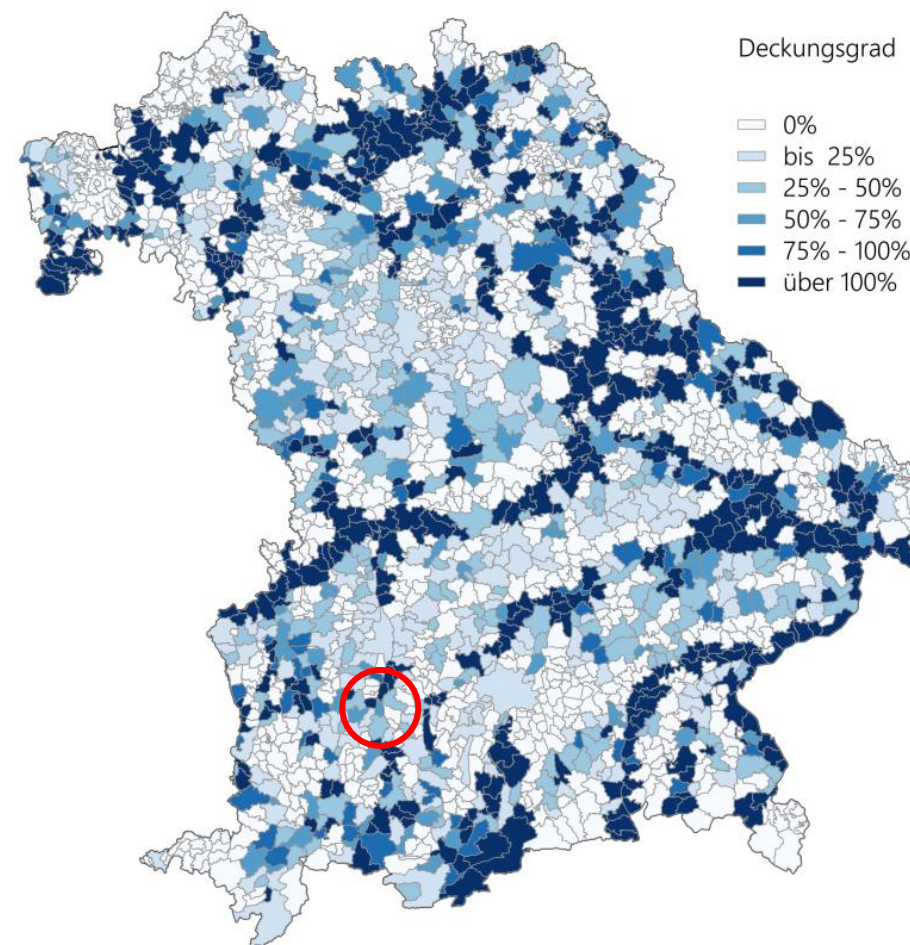
Flußwärme

Wärmeerzeugung

- › Eine Nutzung des Lechs zum Wärmeentzug mittels Wärmepumpe wäre denkbar und laut einer Studie des FfE mit Deckungsraten von 75-100% des Gesamtwärmebedarfs.



maxsolar
energy concepts



© GeoBasis-DE / BKG 2017 | Generalisierung: FfE e.V.

Deckungsgrad je Gemeinde bei 2K im Januar



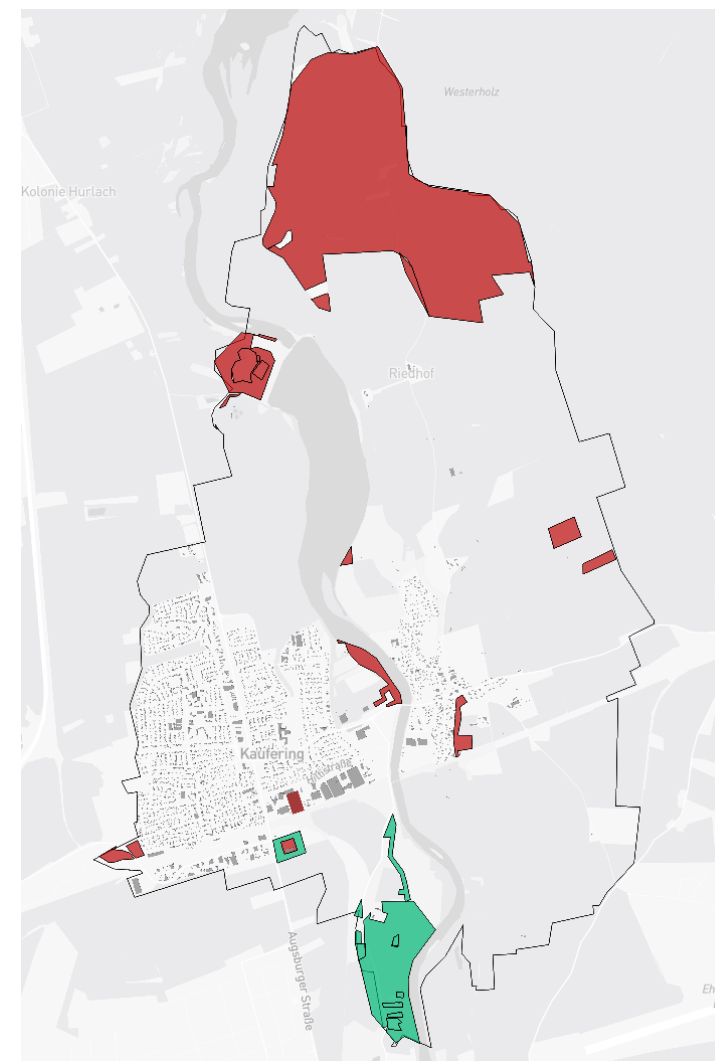
Biomassepotenzial

Wärmeerzeugung

Grundlage: Gesamter Holzeinschlag bei Basisbewirtschaftung

Gemeindegebietsstatistik Biomasse Potenzial

Holzeinschlag (laut Forsteinrichtungsergebnis)	4,16 m ³ /ha
Energieholzanteil (Durchschnitt)	21,9 %
Energieholzanteil (Hochgerechnet)	0,9 m ³ /ha
Heizwert (Hochgerechnet)	2.124 kWh/m ³
Spezifischer Biomasseertrag (Hochgerechnet)	1.911 kWh/ha
Biomassepotenzial (bei 96 ha Gesamtfläche)	183 MWh/a



■ Baumart verfügbar ■ Baumart nicht verfügbar

› Daten ergänzt durch genaue Forsteinrichtungsergebnisse 2021



Photovoltaik – Dachflächen INFRA-Wärme

Max. theoretischer Wert Stromerzeugung

Gemeindegebietsstatistik PV-Dach Potenzial	
Globalstrahlung	1.198 kWh/m ²
Nutzbare Dachfläche Gesamt	505.827 m ²
Volllaststunden	978 h/a
Anlagenleistung Gesamtfläche <i>hochgerechnet</i>	75,8 MWp
Anlagenleistung Bestandsanlagen	10,9 MWp
Anlagenleistung freies Potenzial <i>hochgerechnet</i>	<u>64,9 MWp</u>
Potenz. Stromerzeugung Gesamtfläche <i>hochgerechnet</i>	74,1 GWh/a
Stromerzeugung Bestandsanlagen	10,7 GWh/a
Stromerzeugung freies Potenzial <i>hochgerechnet</i>	<u>63,4 GWh/a</u>



Legende	
PV Dachausrichtung	
■	S
■	SW
■	SO
■	W
■	O
■	NW
■	NO
■	N
■	Flach



Solarthermie – Dachflächen INFRA-Wärme

Max. theoretischer Wert Wärmeerzeugung

Gemeindegebietsstatistik Solarthermie Potenzial

Kollektorfläche Gesamtfläche	126.457 m ²
Volllaststunden	978 h/a
Wärmeleistung Gesamtfläche	63,2 MWp
Wärmeerzeugung Gesamtfläche	61,9 GWh/a

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

**Restriktionskarten der Ausschlussflächen
bzw. mögliche PV-Flächen
liegen dem Gremium vor.**



Windenergie



**Wegen Lechfeld gibt es keine Möglichkeiten zur
Erstellung von Windenergieanlagen.**



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



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-Kaufering

Öffentliches Feedback und
Stellungnahmen zur Kommunalen
Wärmeplanung



Die Offenlegung findet bis zum 13.12.2025 statt.
Stellungnahmen reichen Sie bitte gemäß dem beschriebenen Vorgehen per
QR / Link in den Feedback-Bogen ein.
(→ Homepage: Markt Kaufering)



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.



Datengrundlage: Vollkostenvergleich für 2040

Beispiel Einfamilienhaus

Kostensatz [netto]

Wärmenetzanschluss

Grundpreis (Preisblatt 2/2025,Fernwärme Kaufering)	149,35 €/a
Arbeitspreis (Preisblatt 2/2025,Fernwärme Kaufering)	10,8 Cent/kWh_{th}
Leistungspreis (Preisblatt 2/2025,Fernwärme Kaufering)	18,01 €/kW
Messpreis (Preisblatt 2/2025,Fernwärme Kaufering)	82,02 €/a
Investitionskosten (inkl. einmalige Umbaumaßnahmen)	ca. 33.000 €

Wärmepumpe (Heizstromtarif LEW)

Jahresarbeitszahl (realistisch)	3,0 kWh _{th} /kWh _{el}
Investitionskosten (inkl. einmalige Umbaumaßnahmen)	ca. 37.500 €
Lebensdauer	18 Jahre

Transformation des Erdgasnetzes zu Wasserstoff:

Preisannahme Wasserstoff = Erdgas

Beispielrechnung

Gebäude	Einfamilienhaus
Wohnfläche	187 m ²
Baualtersklasse des Gebäudes	1958 - 1968
Wärmebedarf	34,9 MWh/a
Wärmeleistung	17 kW
Energieeffizienzklasse (nach GEG)	F

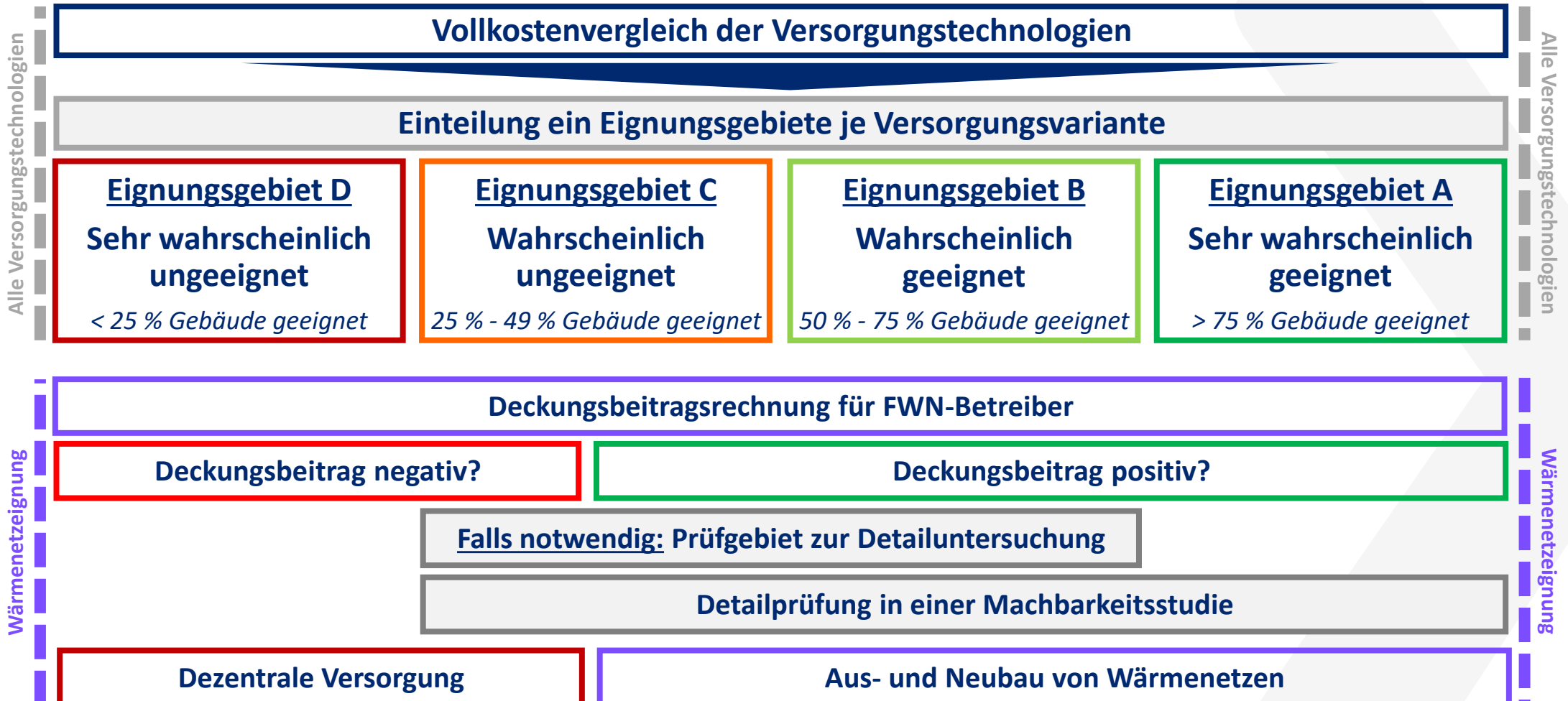
Vollkostenvergleich im Zieljahr 2040 [netto]

Erdgaskessel Quellen: KWW, INFRA Wärme, MaxSolar	8.198 €/a	Keine Perspektive
Synth. Energieträgerkessel (H2) Quellen: KWW, INFRA Wärme, MaxSolar	7.870 €/a	Verfügbarkeit /Kosten offen
Biomassekessel Quellen: KWW, INFRA Wärme, MaxSolar	8.810 €/a	Überall verfügbar
Wärmepumpe Quellen: KWW, INFRA Wärme, MaxSolar	8.822 €/a	Überall verfügbar
Wärmenetzanschluss Quellen: MaxSolar	7.856 €/a	Nicht Überall verfügbar



Einteilung in Eignungsgebiete

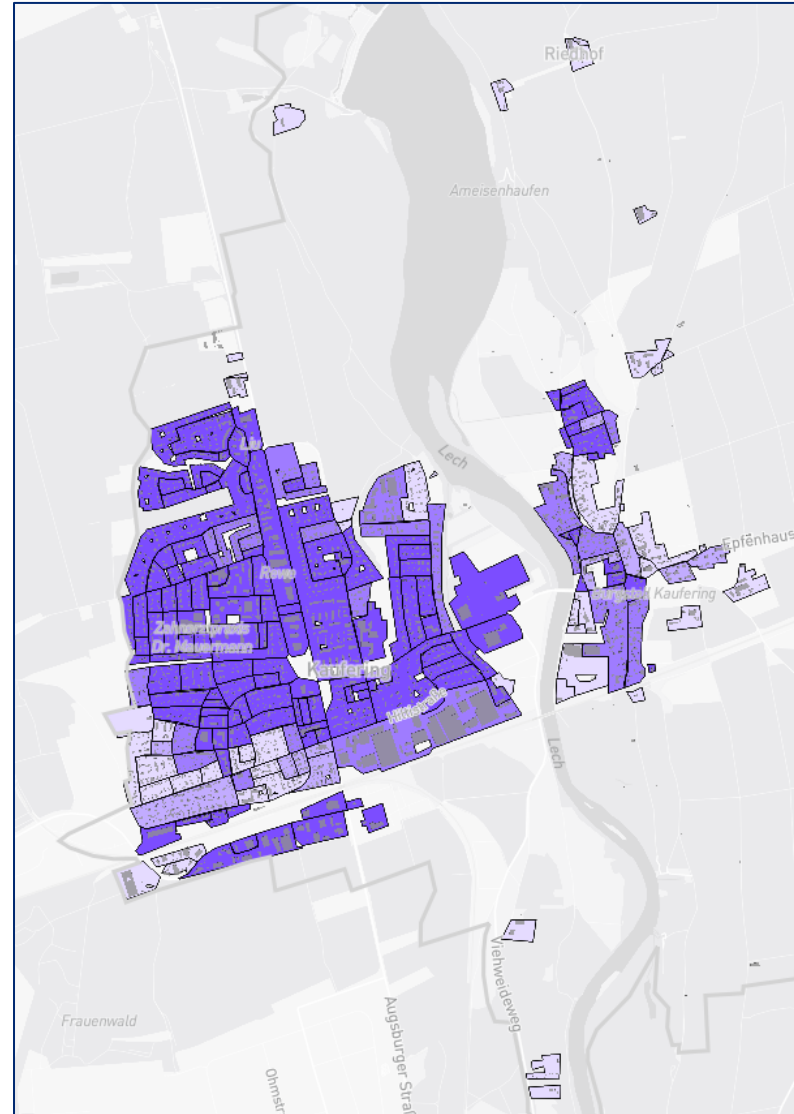
Versorgungsbeurteilung





Zielszenario – Eignung Wärmenetz

Gesamtansicht



Unbestimmt

Eignungsgebiet D:

Sehr wahrscheinlich ungeeignet

Eignungsgebiet C:

Wahrscheinlich ungeeignet

Eignungsgebiet B:

Wahrscheinlich geeignet

Eignungsgebiet A:

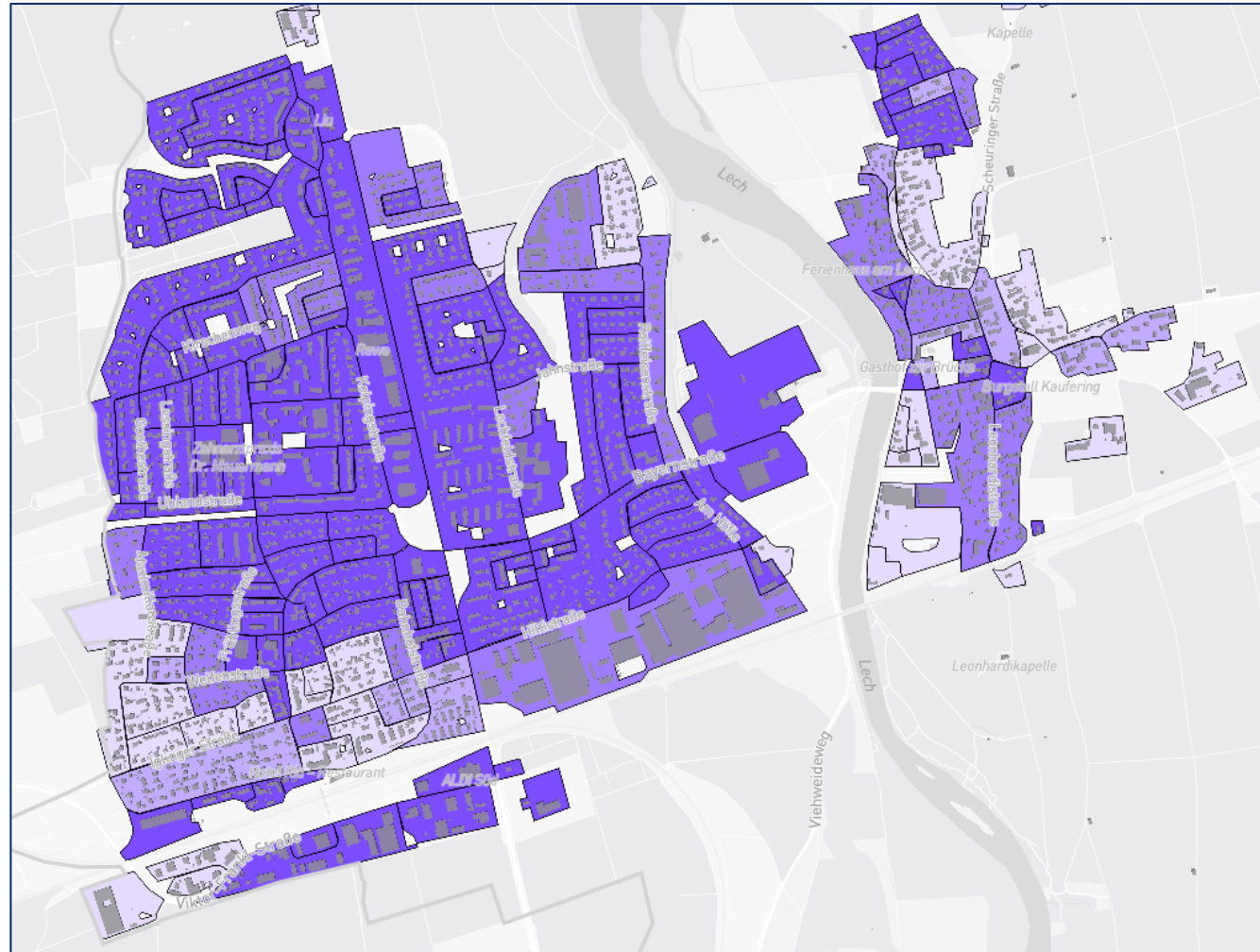
Sehr wahrscheinlich geeignet

Alle Gebiete außerhalb der
Abbildung, können mit
Eignungsstufe D bewertet
werden



Zielszenario – Eignung Wärmenetz

Stadtgebiet



Unbestimmt

Eignungsgebiet D:

Sehr wahrscheinlich ungeeignet

Eignungsgebiet C:

Wahrscheinlich ungeeignet

Eignungsgebiet B:

Wahrscheinlich geeignet

Eignungsgebiet A:

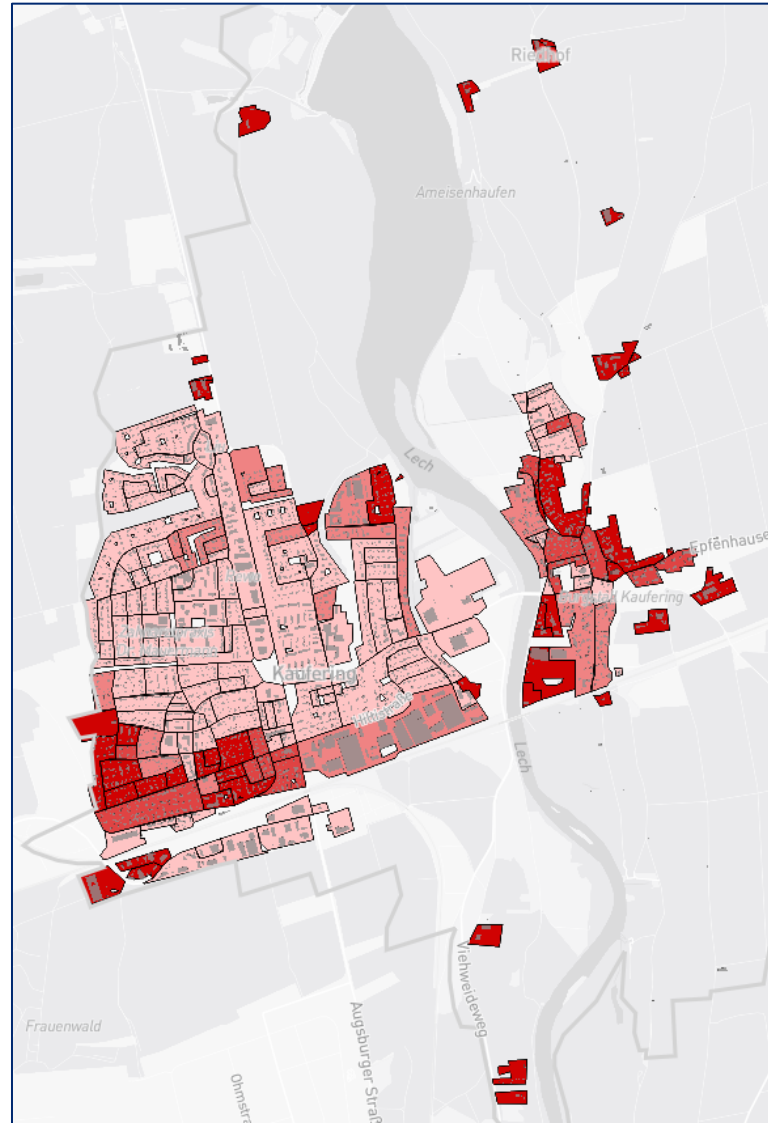
Sehr wahrscheinlich geeignet

Alle Gebiete außerhalb der
Abbildung, können mit
Eignungsstufe D bewertet
werden



Zielszenario – Eignung Dezentrale Versorgung

Gesamtansicht



Unbestimmt

Eignungsgebiet D:

Sehr wahrscheinlich ungeeignet

Eignungsgebiet C:

Wahrscheinlich ungeeignet

Eignungsgebiet B:

Wahrscheinlich geeignet

Eignungsgebiet A:

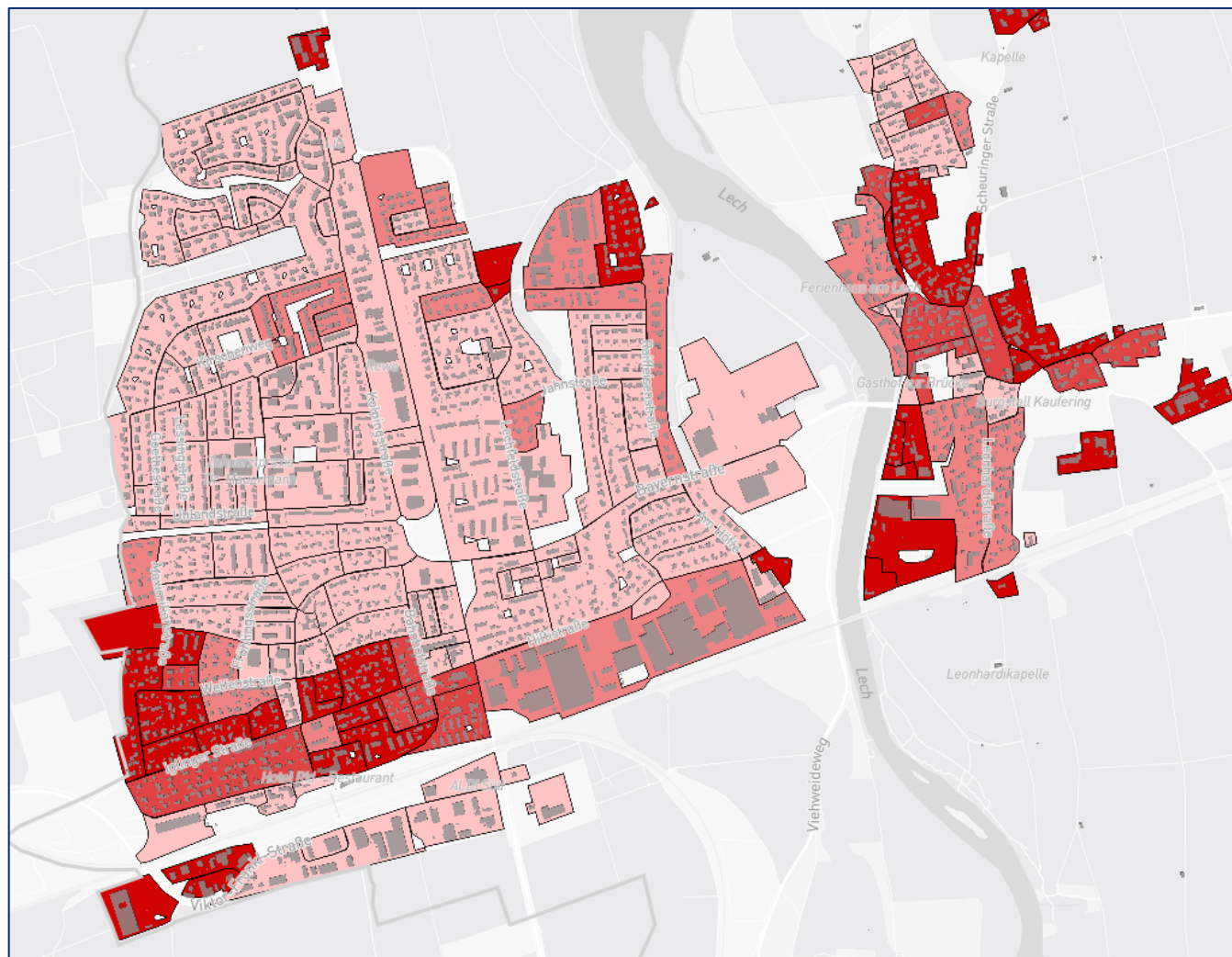
Sehr wahrscheinlich geeignet

Alle Gebiete außerhalb der
Abbildung, können mit
Eignungsstufe A bewertet
werden



Zielszenario – Eignung Dezentrale Versorgung

Stadtgebiet



Unbestimmt

Eignungsgebiet D:

Sehr wahrscheinlich ungeeignet

Eignungsgebiet C:

Wahrscheinlich ungeeignet

Eignungsgebiet B:

Wahrscheinlich geeignet

Eignungsgebiet A:

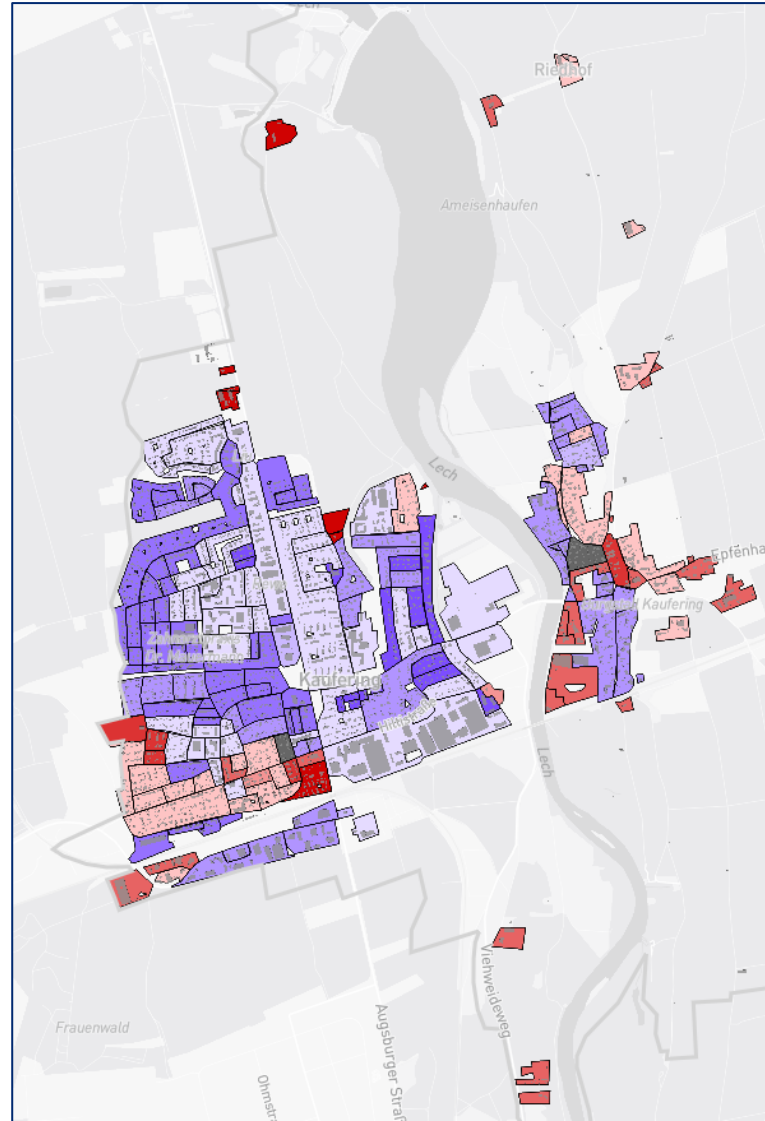
Sehr wahrscheinlich geeignet

Alle Gebiete außerhalb der
Abbildung, können mit
Eignungsstufe A bewertet
werden

Zielszenario – Voraussichtliche Wärmeversorgung

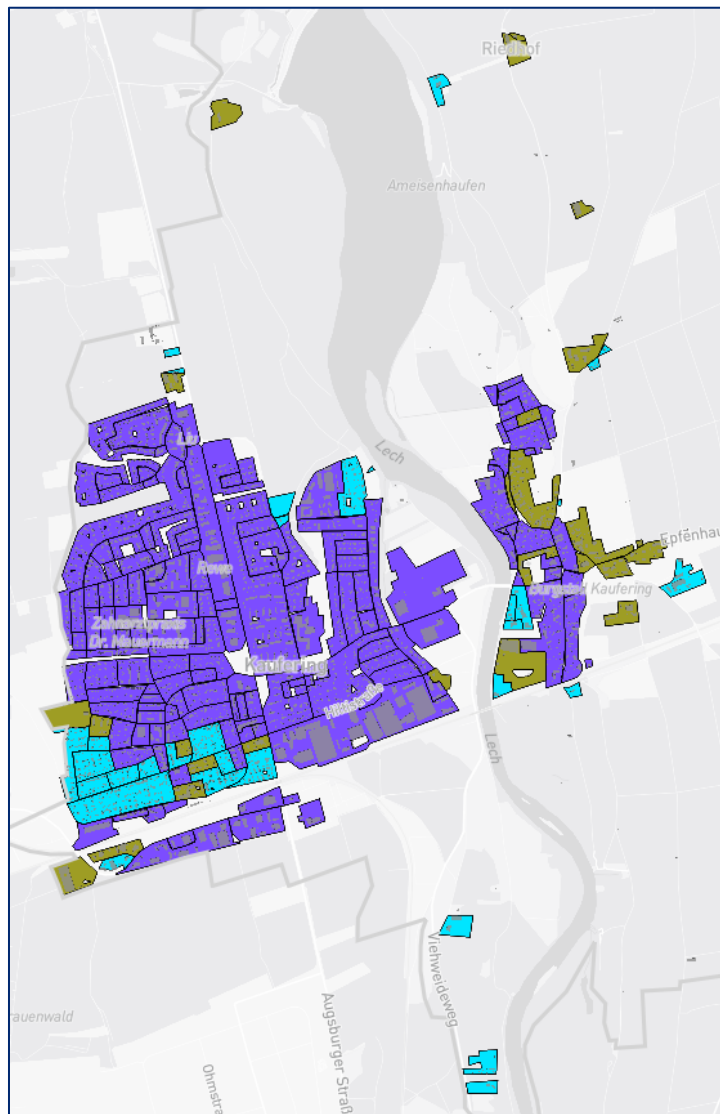
Achtung:

- › 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. 49 %** der Gebäude bereits die Zieltechnologie erreicht haben sollten!
- › **Ziel:** Die jeweilige Zieltechnologie sollte zum nächstmöglichen Zeitpunkt angestrebt werden.





Zielszenario – Aufteilung nach Heiztechnologie

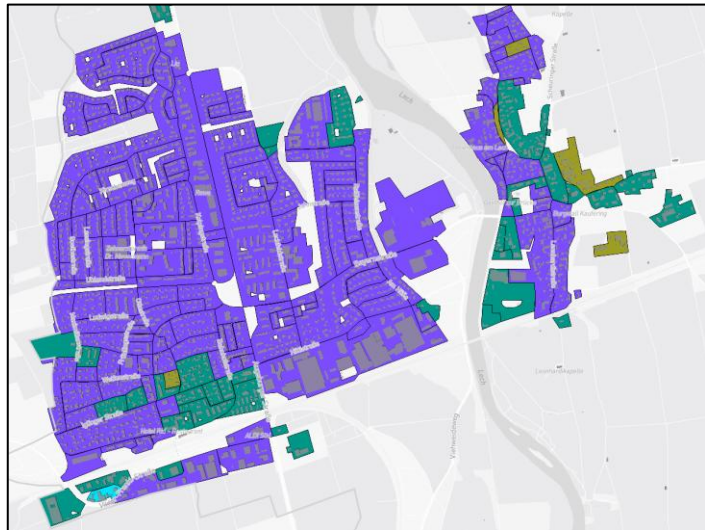


- Wärmenetze
- Wärmepumpe
- Synthetische
Energieträger
Heizkessel
- Biomassekessel



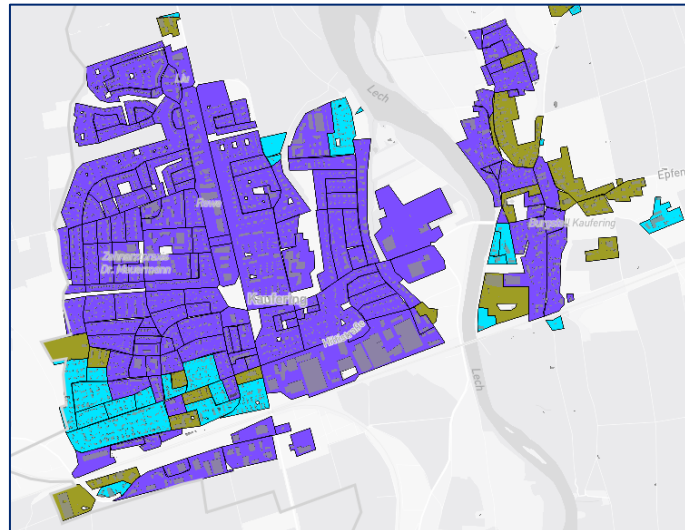
Zielszenario – Auswirkung versch. Parameter

- › Wärmepreis um 1 ct/kWh günstiger
(= 9,8 ct/kWh (netto))



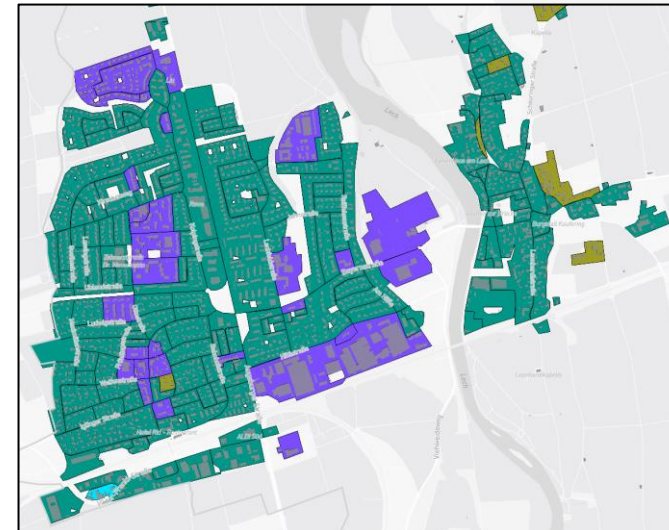
- › Fernwärme dominant
- › Etwas synth. Energieträger (H2)

- › Wärmepreis ab 2026 (10,8 ct/kWh)
Synth. Energieträger nicht vorhanden
oder zu teuer

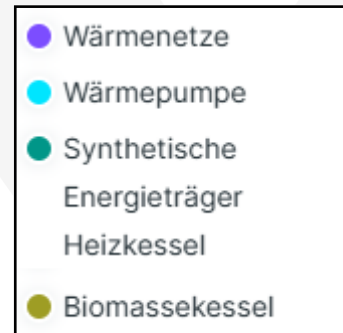


- › Fernwärme dominant
- › Mehr Biomasse und Wärmepumpen

- › Wärmepreis ab 2026 (10,8 ct/kWh)
Wasserstoffpreis = Erdgaspreis



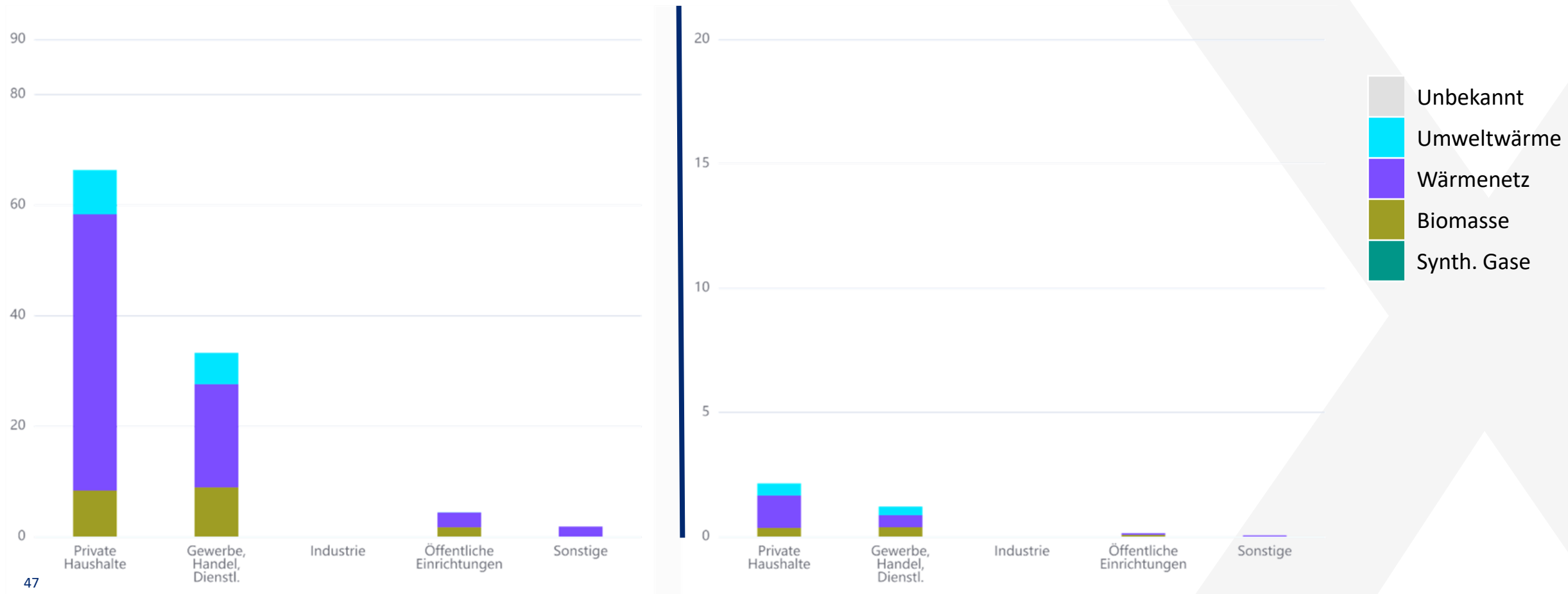
- › Synth. Energieträger und Wärmenetz
liegen knapp beieinander
- › Wenig Biomasse und Wärmepumpen





Zielszenario – Energie- und Treibhausgasbilanz

Gesamtübersicht – Endenergieverbrauch und Emissionen

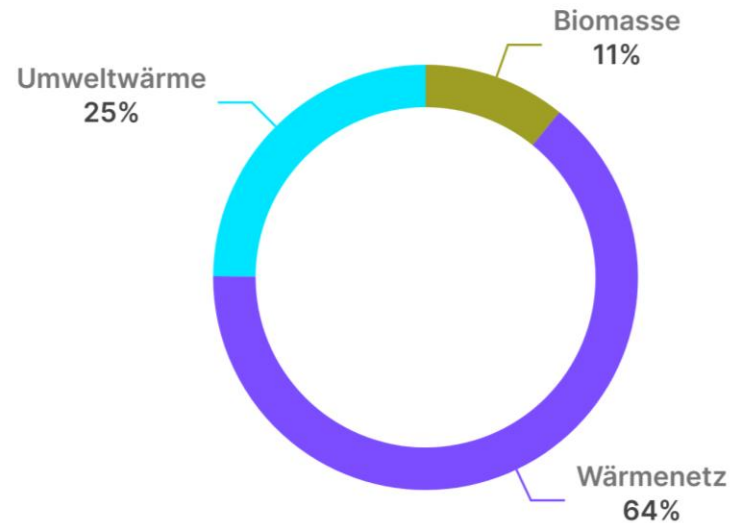




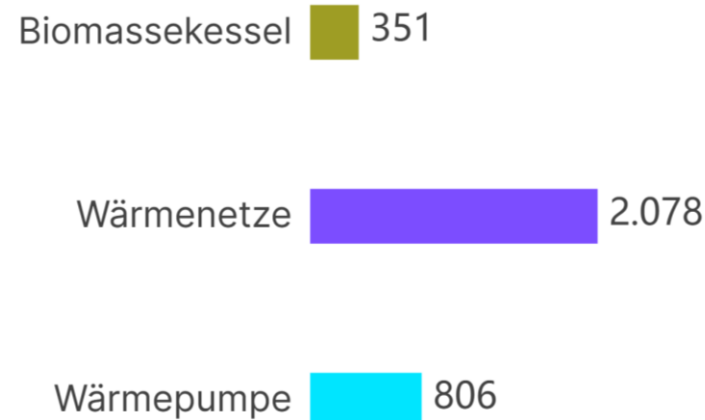
Zielszenario – Energie- und Treibhausgasbilanz

Gesamtübersicht – Gebäude nach Energieträger bzw. Wärmeerzeuger

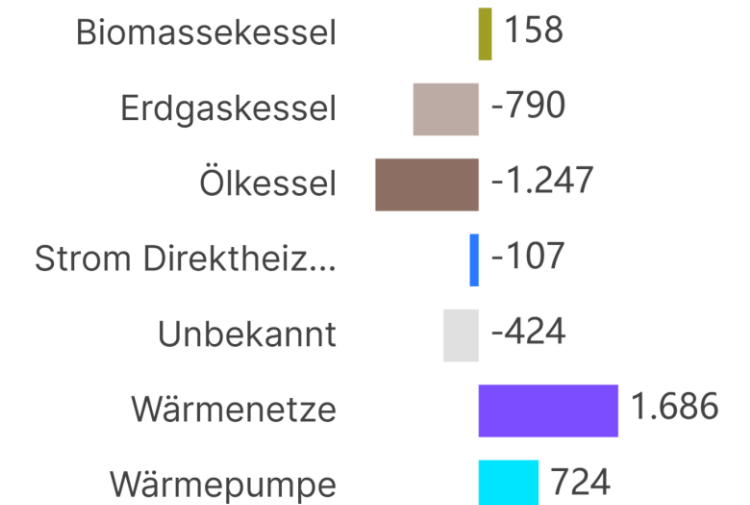
Gebäude nach Energieträger



Gebäude nach Wärmeerzeuger



Gebäude: Änderung Wärmeerzeuger zum Startjahr

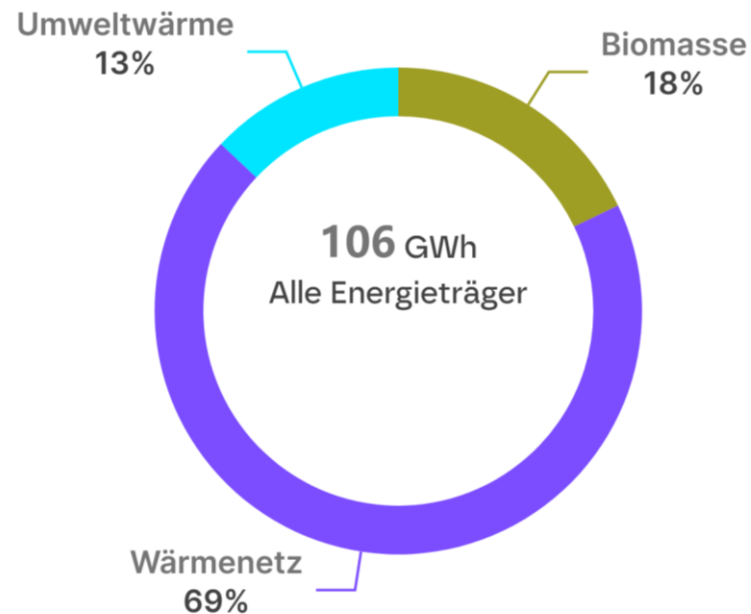




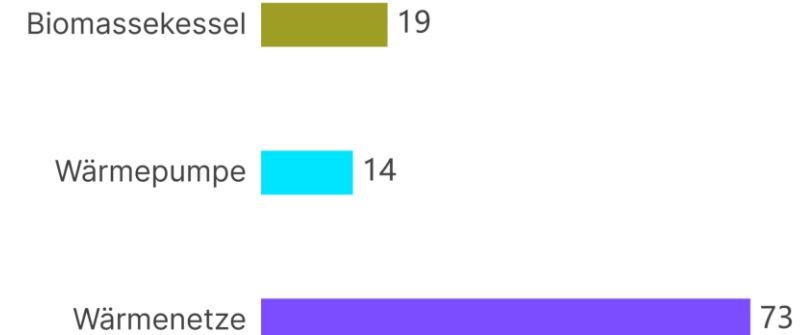
Zielszenario – Energie- und Treibhausgasbilanz

Gesamtübersicht – Endenergieverbrauch nach Energieträger bzw. Wärmeerzeuger

Endenergieverbrauch nach Energieträger



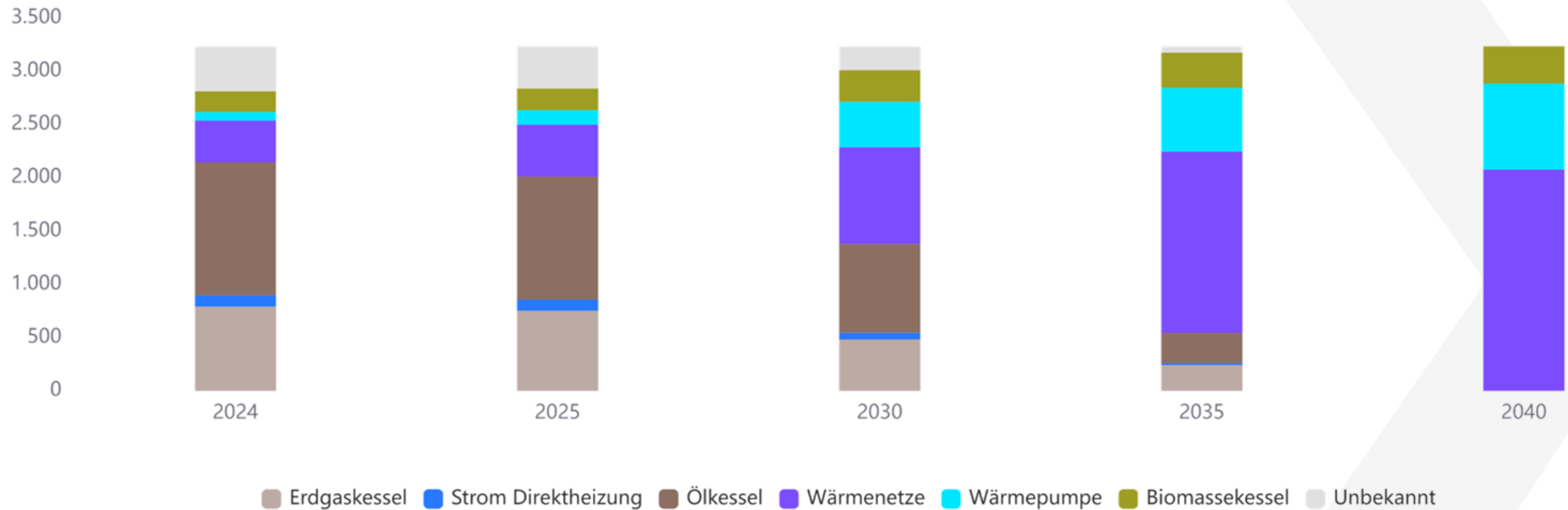
Endenergieverbrauch nach Wärmeerzeuger in GWh





Zielszenario – Energie- und Treibhausgasbilanz

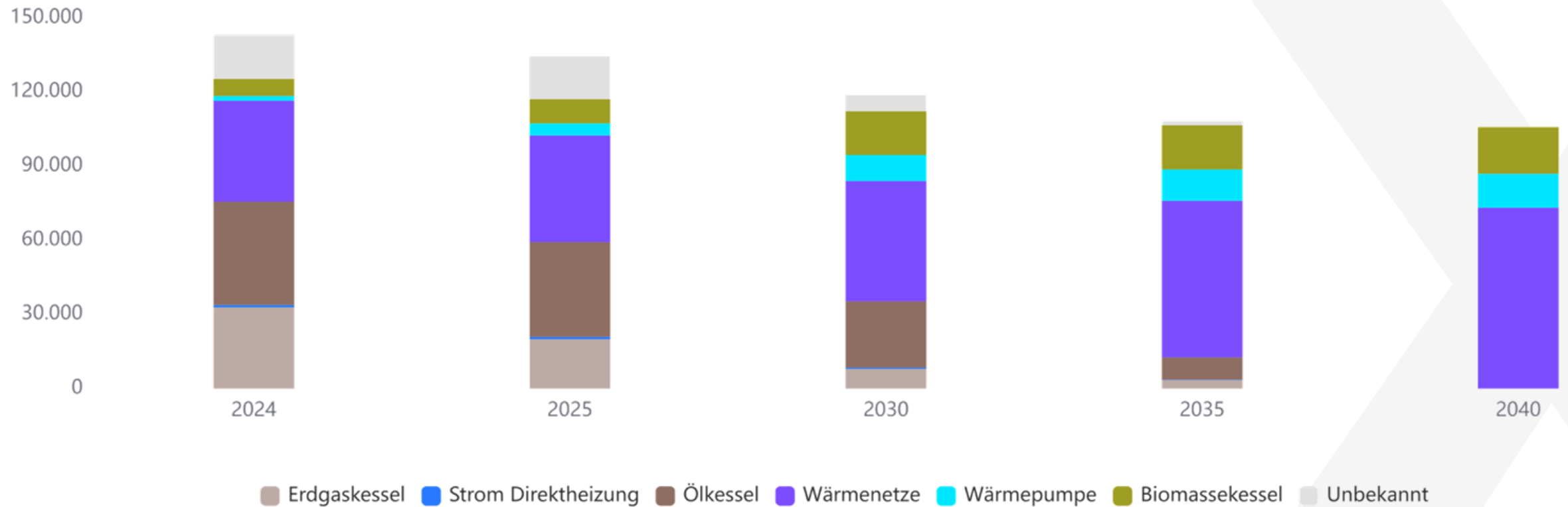
Zeitliche Auswertung – Gebäude nach Heiztechnologie





Zielszenario – Energie- und Treibhausgasbilanz

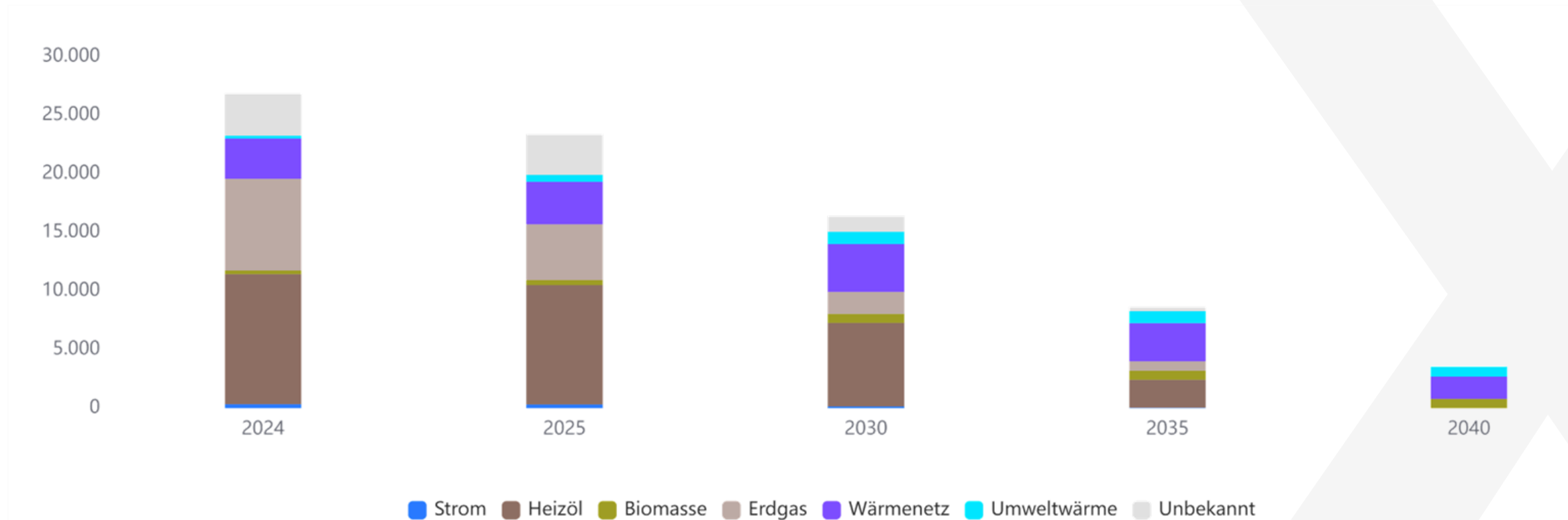
Zeitliche Auswertung – Endenergie nach Heiztechnologie [MWh]





Zielszenario – Energie- und Treibhausgasbilanz

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





Umsetzungsstrategie & Maßnahmen

NACH § 20 WPG 1

- › Schritte, die für die Umsetzung einer Maßnahme erforderlich sind
 - › Zeitpunkt, zu dem die Umsetzung der Maßnahme abgeschlossen sein soll
 - › Kosten, die mit der Planung und Umsetzung der Maßnahme verbunden sind
 - › Akteur, der die Kosten übernimmt
 - › 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



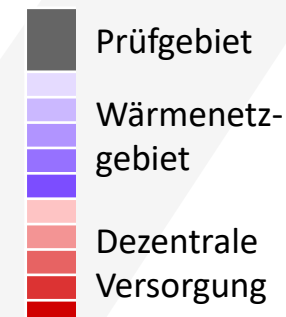
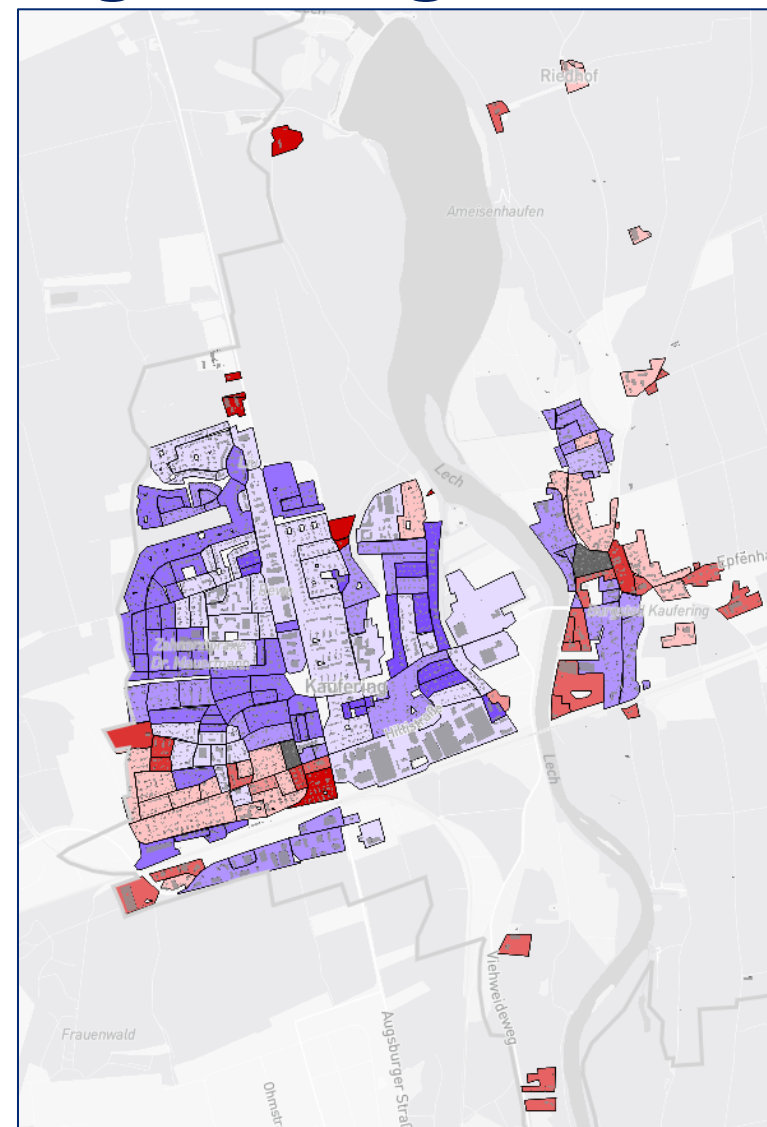
Maßnahmen & Umsetzungsstrategie

Maßnahmen zur Fernwärme

Nr.	#01	Maßnahme		
Bezeichnung:		Machbarkeitsstudie nach BEW-Modul 1		
Maßnahmentyp:	Strategisch	Priorität:	Hoch	
Bereich:	Wärmenetz	Dauer:	6 – 12 Monate	

› Bereits in Arbeit

Nr.	#02	Maßnahme		
Bezeichnung:		Interessensabfrage Fernwärmeanschluss		
Maßnahmentyp:	Strategisch	Priorität:	Hoch	
Bereich:	Wärmenetz	Dauer:	1 – 3 Monate	



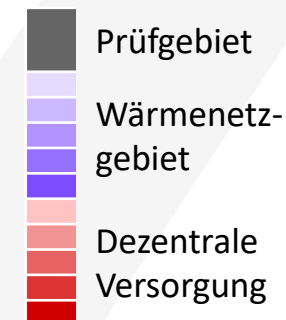
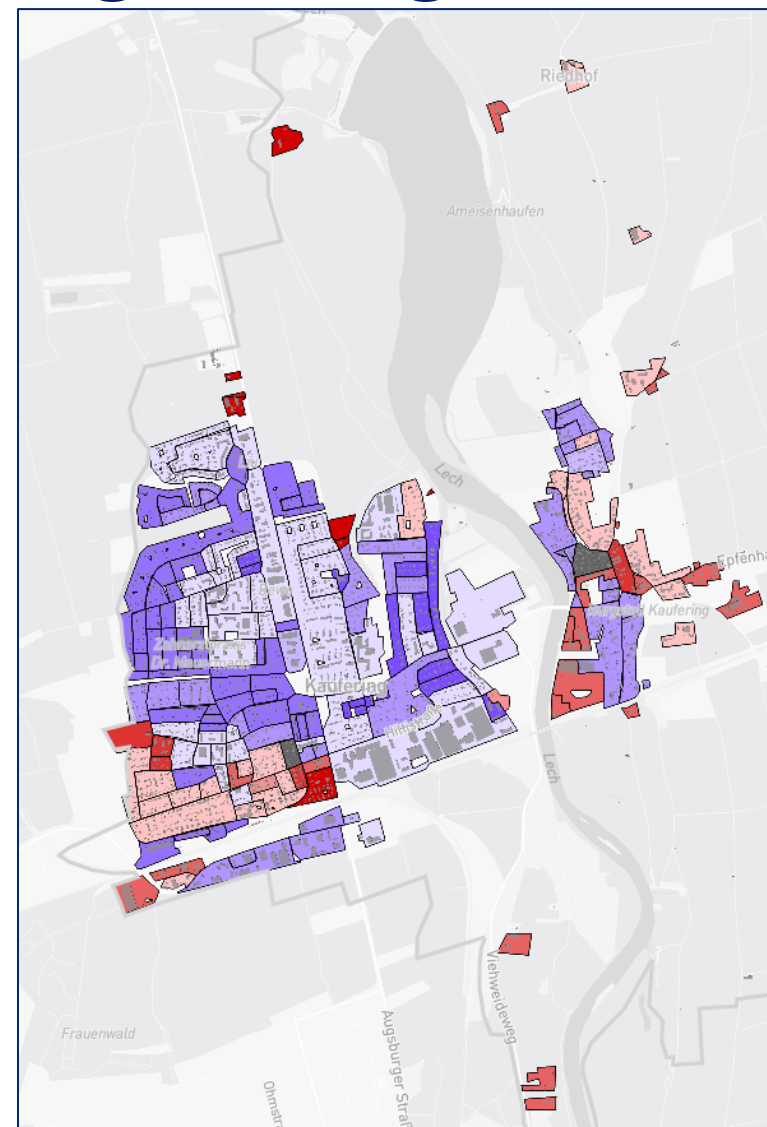


Maßnahmen & Umsetzungsstrategie

Maßnahmen zu dezentraler Versorgung

Nr.	#20	Maßnahme	
Bezeichnung:		Informationsveranstaltung / Energieberatung zu dezentralen Heiztechnologien	
Maßnahmentyp:	Informativ	Priorität:	Mittel
Bereich:	Dezentrale Versorgung	Dauer:	1 – 7 Tage

Nr.	#21	Maßnahme	
Bezeichnung:		Bildung von Facharbeitsgruppen zur Beratung in dezentralen Versorgungsgebieten	
Maßnahmentyp:	Strategisch	Priorität:	Gering
Bereich:	Dezentrale Versorgung	Dauer:	-





Maßnahmen & Umsetzungsstrategie

Maßnahmen zur Abwärme (Abwasser)

Nr.	#35	Maßnahme		
Bezeichnung:		Machbarkeitsprüfung zur technischen/wirtschaftlichen Nutzung von Abwasserwärme		
Maßnahmentyp:		Strategisch	Priorität:	Mittel
Bereich:		Potenzial-nutzung	Dauer:	1 – 3 Monate

Potenzialschätzung Abwasserwärme Gesamtort	
Einwohnerzahl (Zensus 2022)	10.376 EW
Abwassermenge pro EW (Durchschnitt)	99,43 l/d
Abwärmepotenzial pro m ³ Abwasser	6,42 kWh/m ³
Jährliche Abwassermenge (laut Angaben)	ca. 500.000 m ³ /a
Jahresdurchschnittstemperatur (Schätzung)	ca. 15 °C
Maximale Spreizung (Annahme)	1 Kelvin
Theoretisches Wärmepotenzial des jährlichen Abwasservolumens (Hochgerechnet)	<u>ca. 3.210 MWh/a</u>

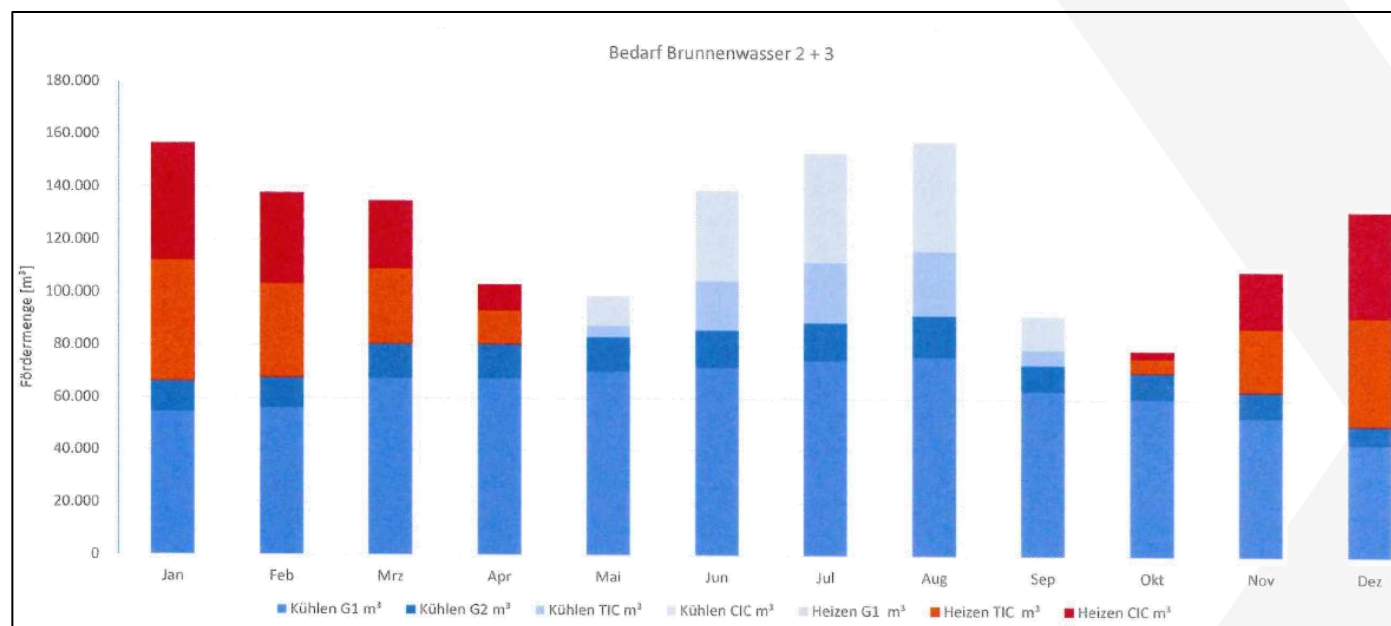


Maßnahmen & Umsetzungsstrategie

Maßnahmen zur Abwärme (Biomasse-Heizwerk und Hilti)

Nr.	#36	Maßnahme		
Bezeichnung:		Machbarkeitsprüfung zur technischen/wirtschaftlichen Nutzung der Abwärme vom Heizwerk		
Maßnahmentyp:	Strategisch	Priorität:	Mittel	
Bereich:	Potenzial-nutzung	Dauer:	1 – 3 Monate	

Nr.	#37	Maßnahme		
Bezeichnung:		Machbarkeitsprüfung zur technischen/wirtschaftlichen Nutzung der Abwärme von Hilti		
Maßnahmentyp:		Strategisch	Priorität:	Mittel
Bereich:		Potenzial-nutzung	Dauer:	1 – 3 Monate



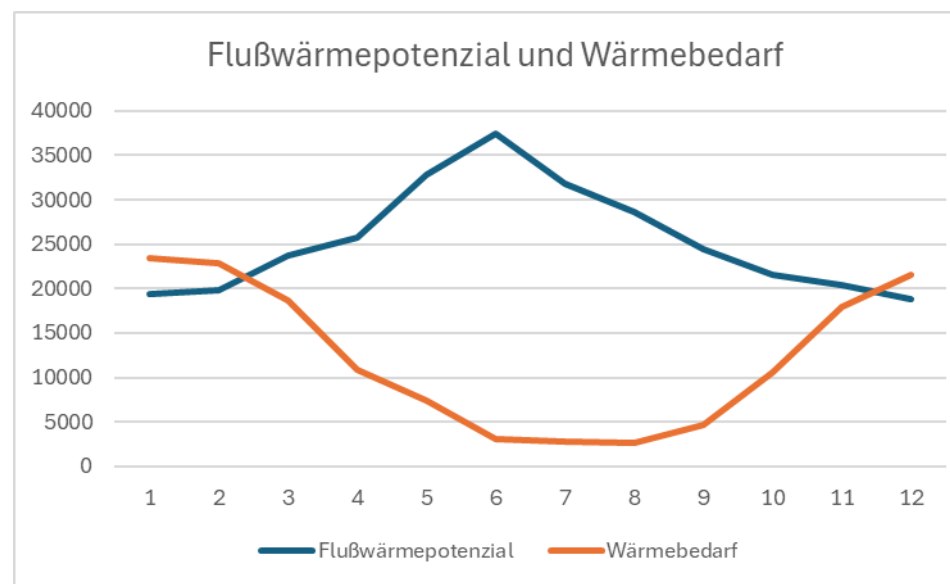


Maßnahmen & Umsetzungsstrategie

Maßnahmen zur Flußwärme

Nr.	#38	Maßnahme		
Bezeichnung:		Machbarkeitsprüfung zur technischen/wirtschaftlichen Nutzung von Flußwärme		
Maßnahmentyp:	Strategisch	Priorität:	Mittel	
Bereich:	Potenzial-nutzung	Dauer:	1 – 3 Monate	

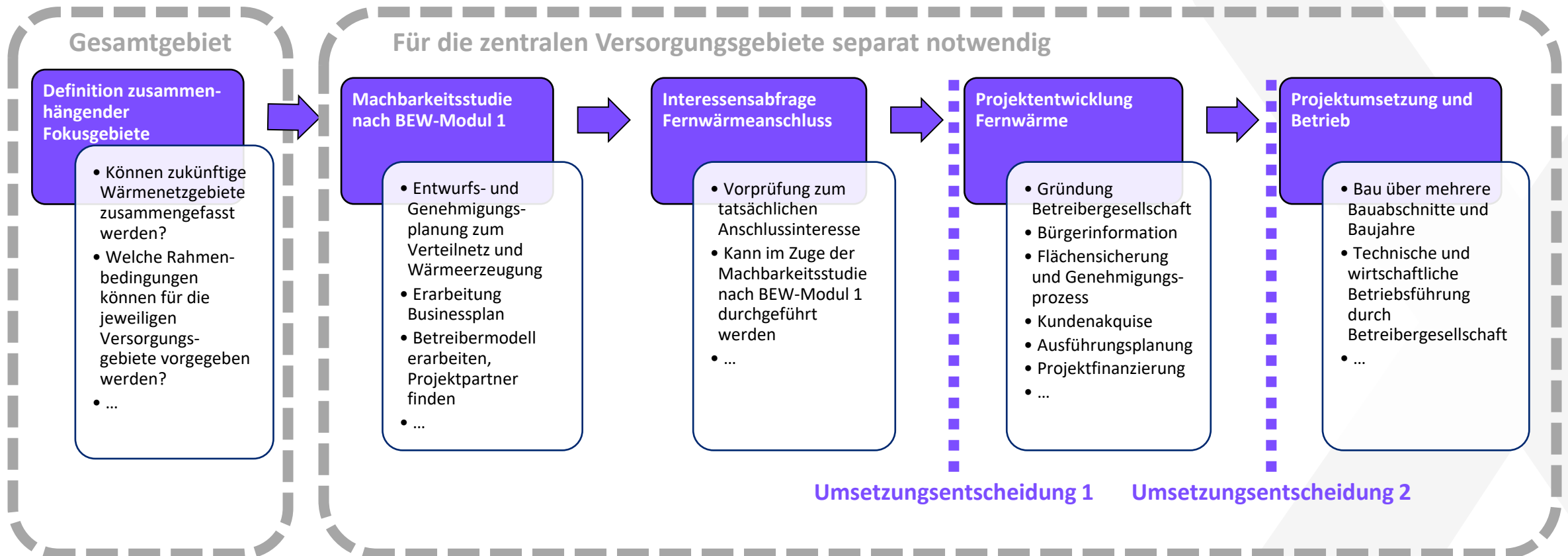
- › Eine Nutzung des Lechs zum Wärmeentzug mittels Wärmepumpe wäre denkbar und laut einer Studie des FfE mit Deckungsraten von 75-100% des Gesamtwärmebedarfs.





Maßnahmen & Umsetzungsstrategie

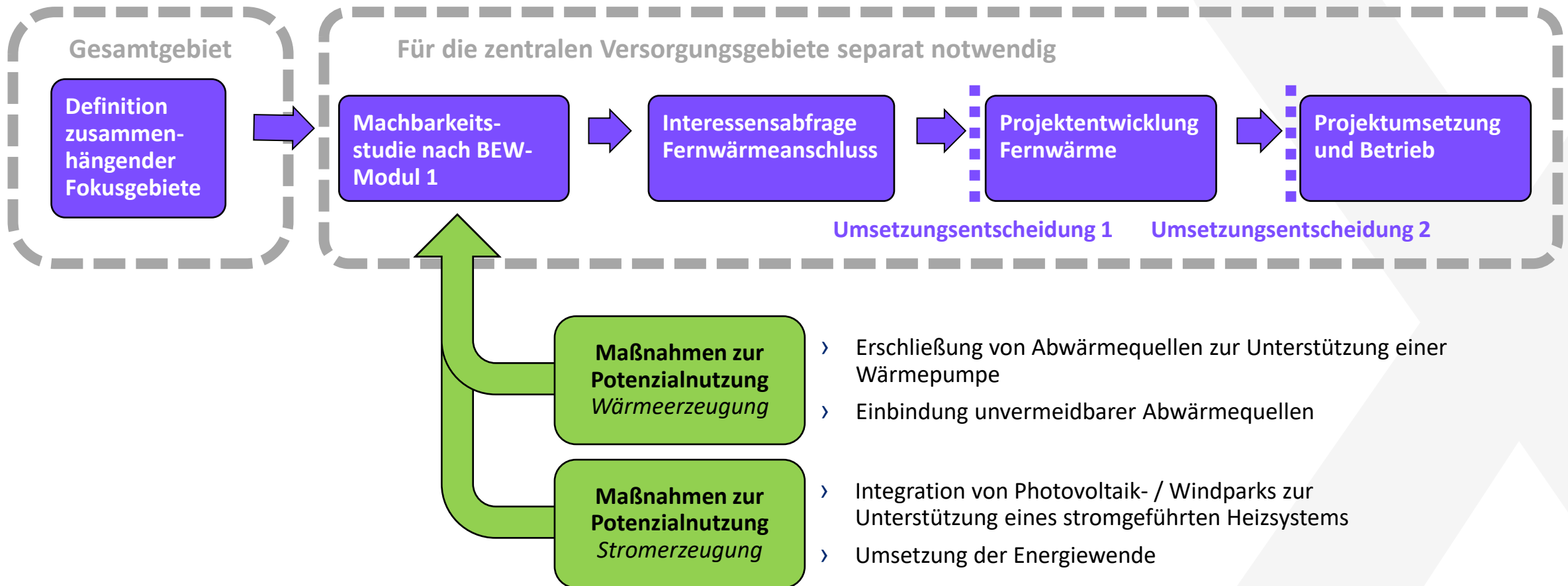
Timeline – Wärmenetzgebiete





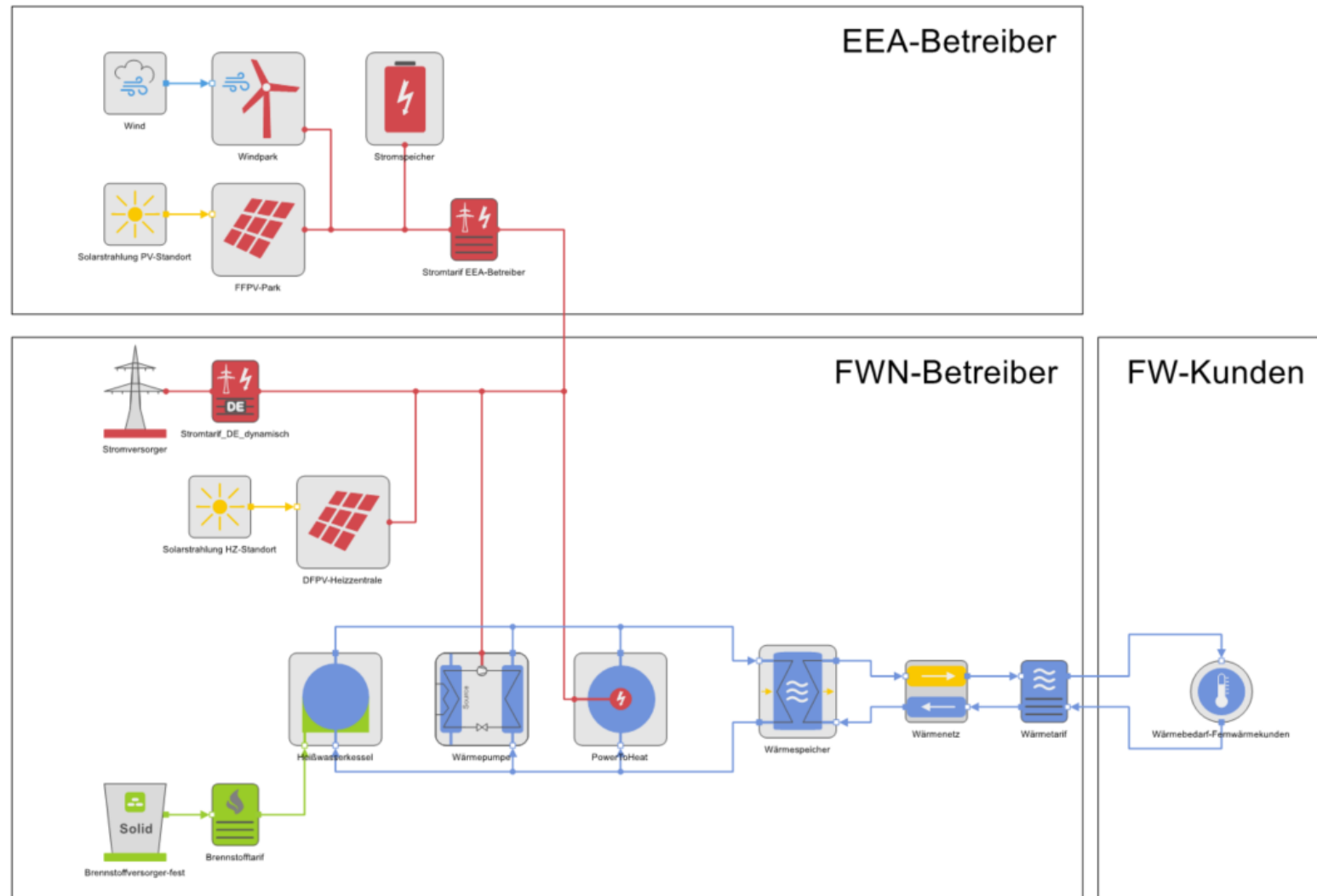
Maßnahmen & Umsetzungsstrategie

Timeline – Wärmenetzgebiete





MaxSolar Standardkonzept – Erzeugerschema





Beispielanlage Energiedorf Bundorf

Leistungsdaten Wärmeerzeugung

- › 2 Luft-Wärmepumpen
(Grundlast nur bei PV-Ertrag)
- › Elektrokessel
(power2heat bei PV-Überschuss/Redundanz)
- › Hackschnitzelkessel
(Spitzenlast und Alternativbetrieb)
- › Pufferspeicher
(Lieferfähigkeit 24 STD bei Volllast)
- › Stromdirektleitung (20kV)



Gefördert durch:



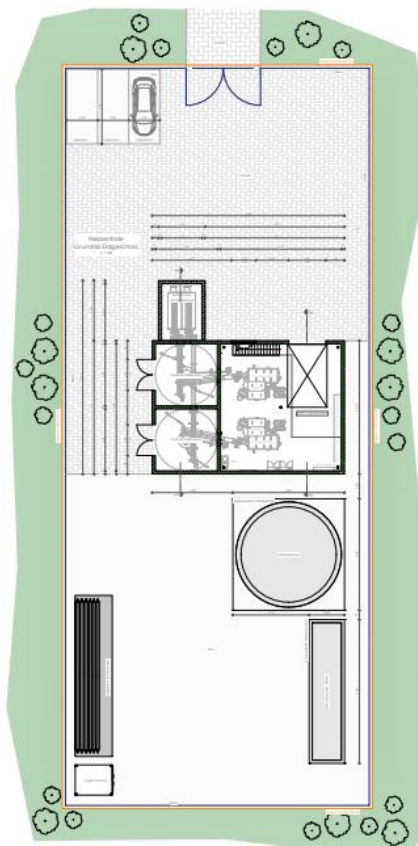
Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages





Beispiel Heizzentrale – MaxSolar Standard





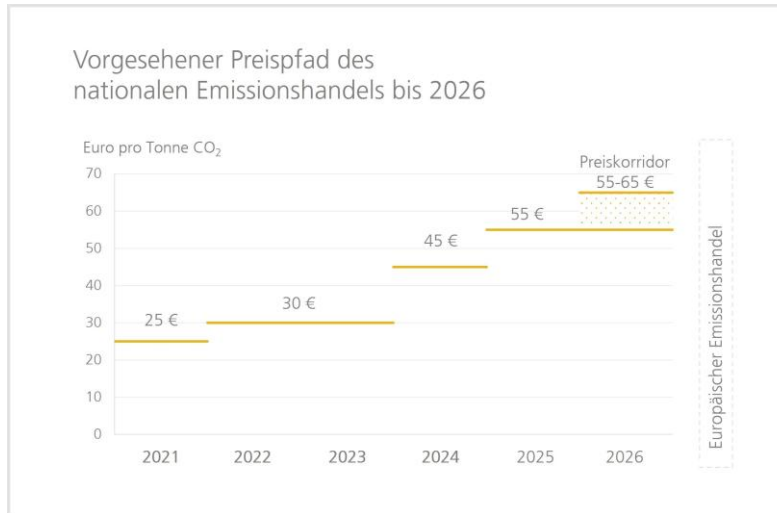
Vorteile Fernwärme

- › Platzgewinn im Heizungsraum
- › Hoher Wirkungsgrad
- › Fernwärmenetz-Betreiber zuständig f. Reparaturen, Wartung und techn. Betriebsführung
- › keine Rückstellungen f. neue Heizungsanlage
- › keine Abhängigkeit v. Öl / Gas
- › transparente Preisgestaltung
- › regionale Wärmeerzeugung
- › Wertsteigerung der Immobilie
- › Steigerung der Energieeffizienz - Gebäudeenergieausweis

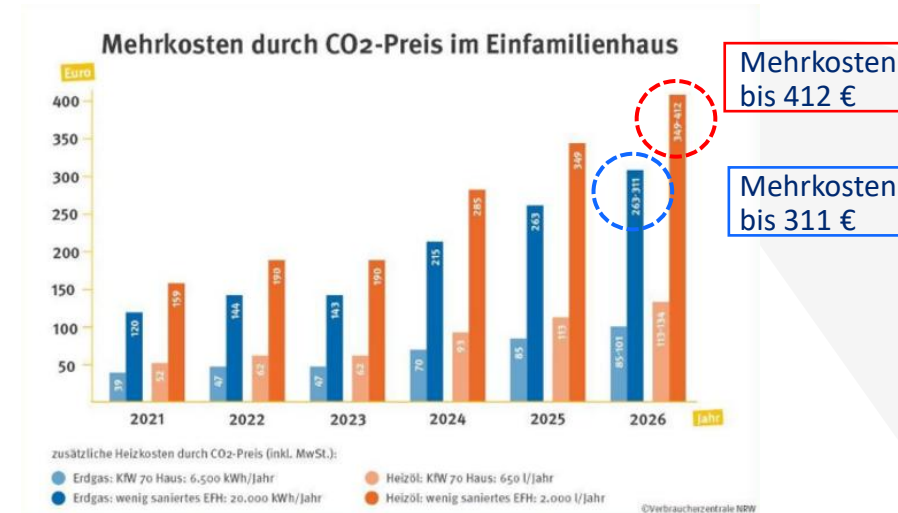




Klimaschutz- und Energieagentur



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**



Wir sind Komplettanbieter für Kommunen 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**

Alexander Steber
alexander.steber@maxsolar.de
www.maxsolar.com