

Kommunale Wärmeplanung Schnaitsee





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.

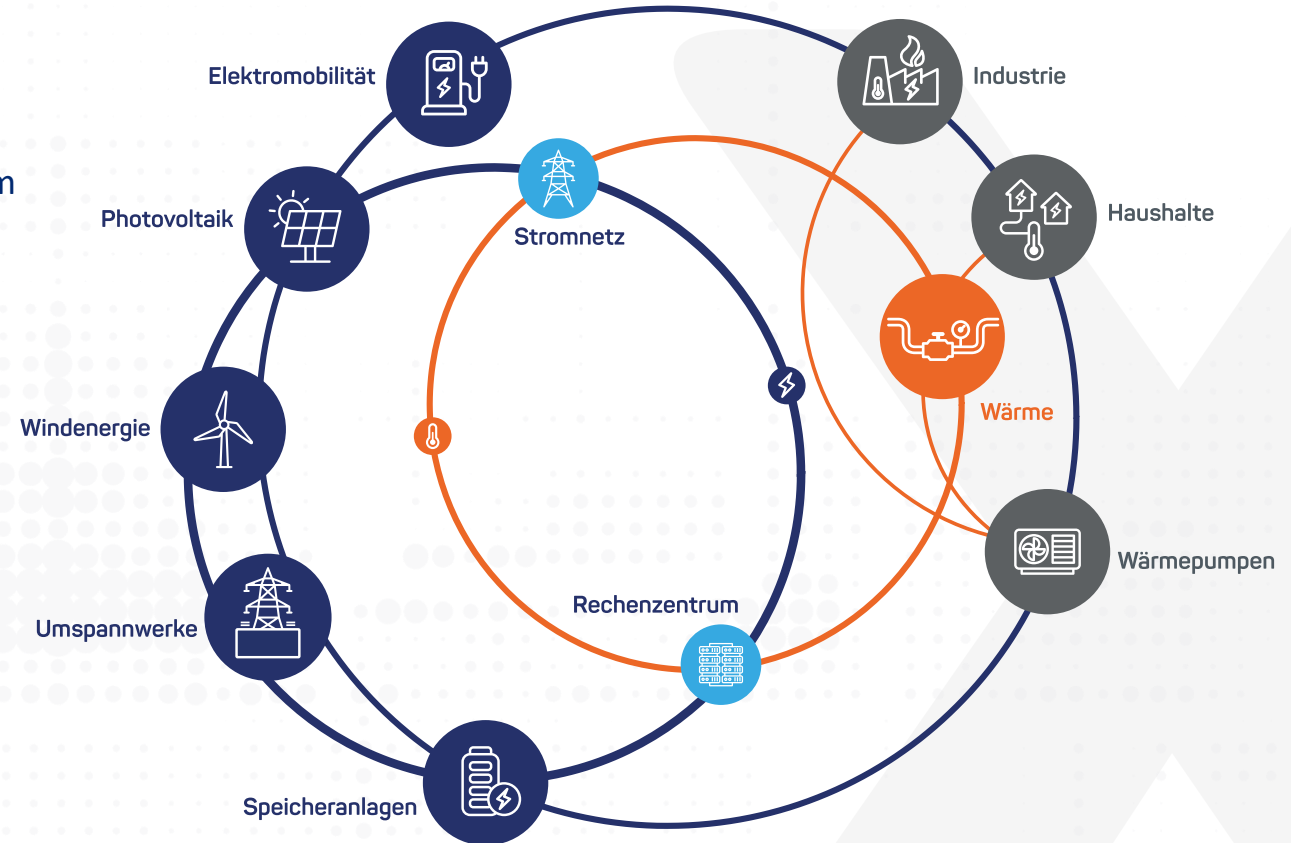


7

Standorte

in Deutschland

Unsere Leistungen

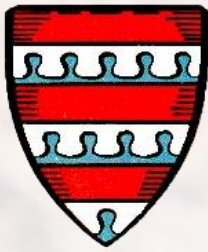




Das bietet MaxSolar

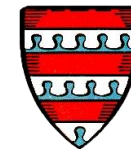
› Ganzheitliche Energiekonzepte – Von der Erzeugung über die Speicherung, Umwandlung bis hin zur Nutzung





Kommunale Wärmeplanung Schnaitsee





Was ist die Kommunale Wärmeplanung?

Strategisches Instrument

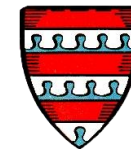
- › Unterstützt die Planungsverantwortliche Stelle (PVS) bei der **nachhaltigen Gestaltung der Wärmeversorgung**
- › Ziel: **optimaler, kosteneffizienter Weg** zu einer **umweltfreundlichen und zukunftsfähigen Wärmeversorgung** vor Ort

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 keine **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**



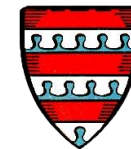
3) Entwicklung eines Zielszenarios (§ 17)

- **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

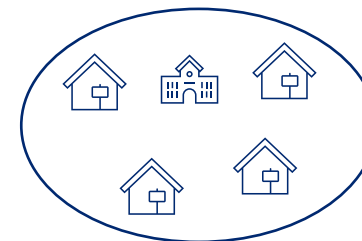
1) Gebäudescharfe Analyse

- › 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



Cluster

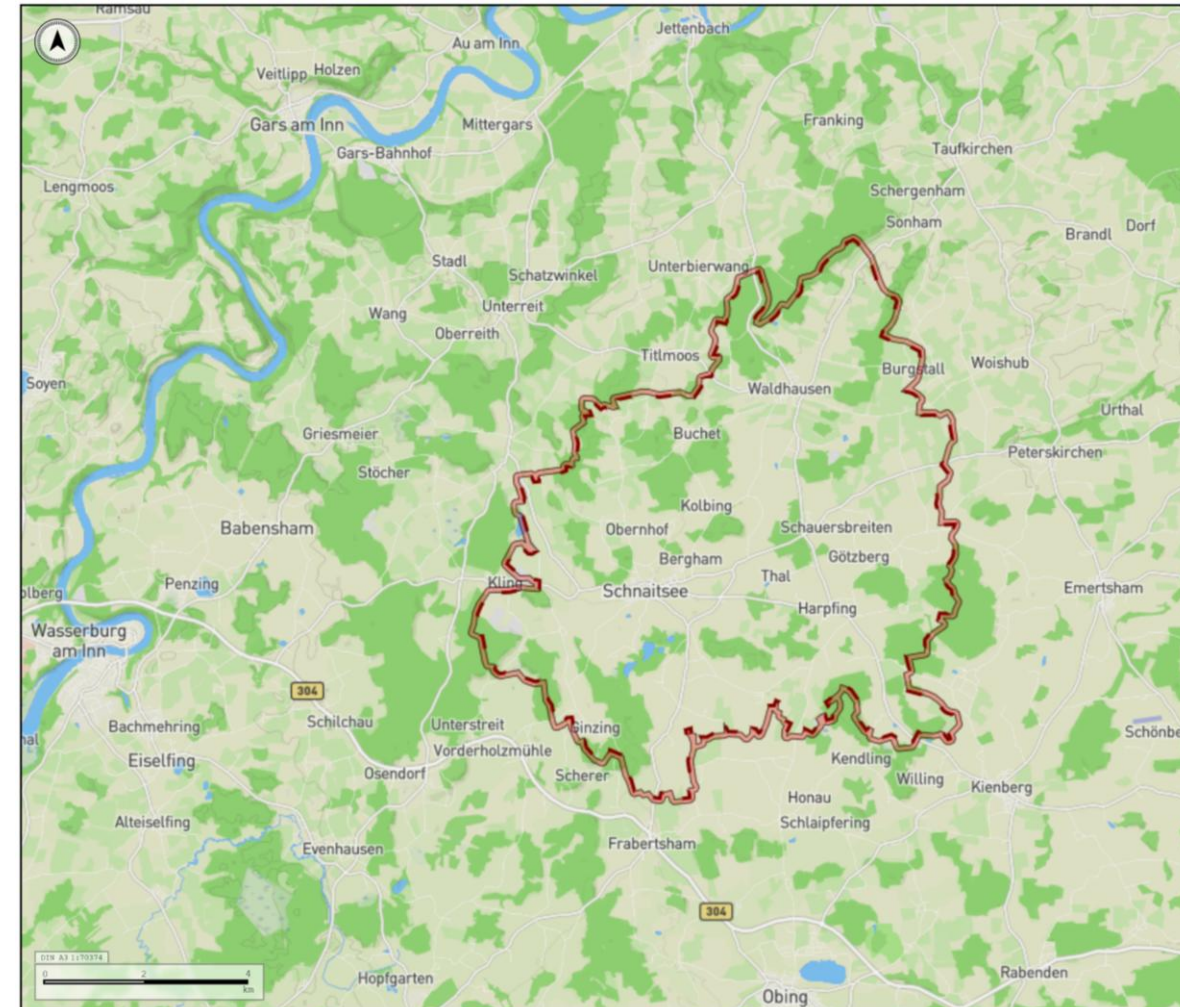


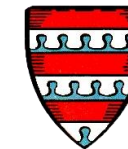


Inhalte Bestandsanalyse

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] auf Baublockebene
- › Übersicht zu bestehendem Nahwärmenetz
- › Übersicht zu bestehendem Erdgasnetz
- › Übersicht zu bestehen Abwassernetz
- › Energie- und Treibhausgasbilanz im Wärmesektor





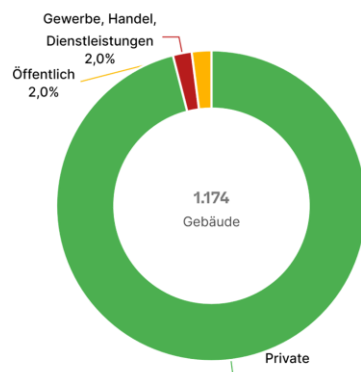
Analyse Gebäude- und Siedlungsstruktur

Nutzungsart

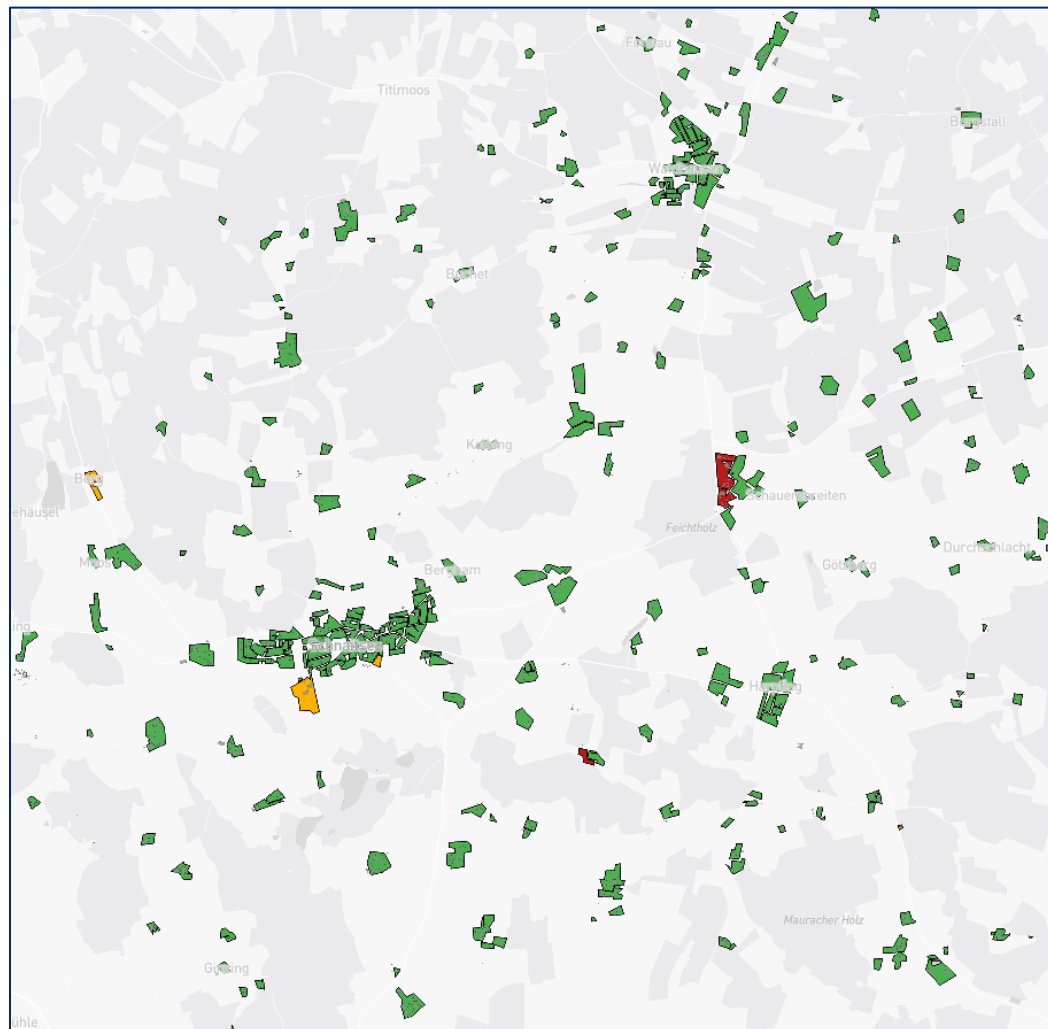


- › Aggregation (min. 5 Gebäude LOD2 Daten – Aggregationsblöcke nach Vorgaben der DSGVO geclustert)
- › Gewerbe inkludiert auch (ehemalige) landwirtschaftliche Gebäude
- › Öffentlich: Friedhof, Feuerwehr, Schulen ...
- › **Im Satellitenmodell werden Gebäude (u. a. Garagen, Scheunen, Hallen,...) teilweise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

Gebäudebestand - Nach Sektoren



■ Private Haushalte ■ Gewerbe, Handel, Dienstleistungen ■ Industrie ■ Öffentlich ■ Sonstige



Legende

Bestandsanalyse

Grunddaten

Baublöcke nach Gebäudetyp

- Gewerbe, Handel, Dienstl.
- Öffentliche Einrichtungen
- Einfamilienhaus
- Mehrfamilienhaus
- Sonstige Nichtwohngebäude
- Industrie
- Keine Heizung



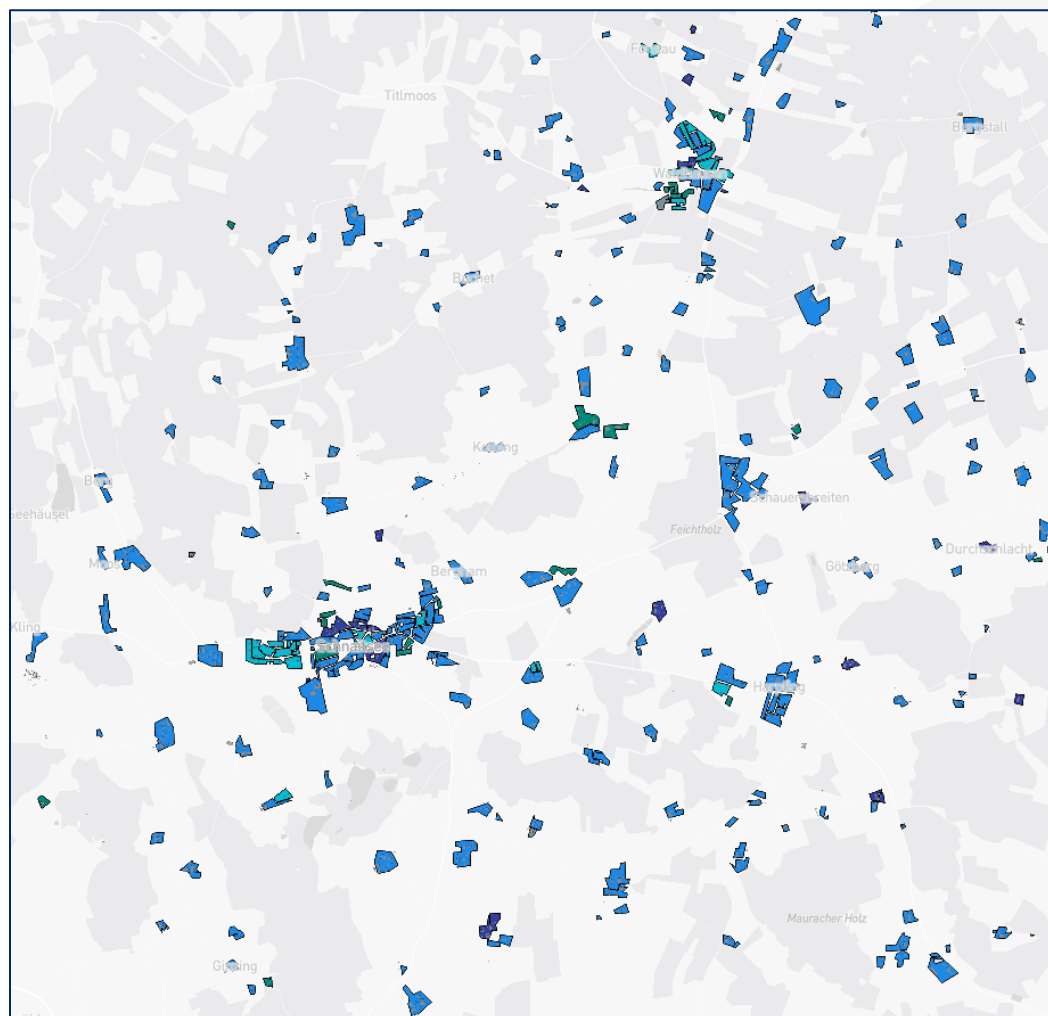
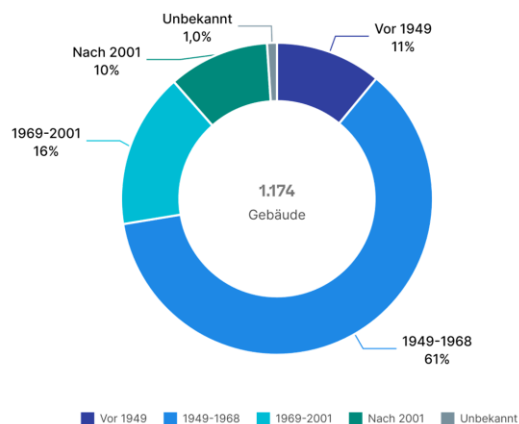
Analyse Gebäude- und Siedlungsstruktur

Baualtersklasse



- › Unbekannte Gebiete wurden mehrheitlich 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.**

Gebäudebestand - Nach Baualtersklassen



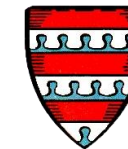
Legende

Bestandsanalyse

Grunddaten

Baublöcke nach Baualtersklasse

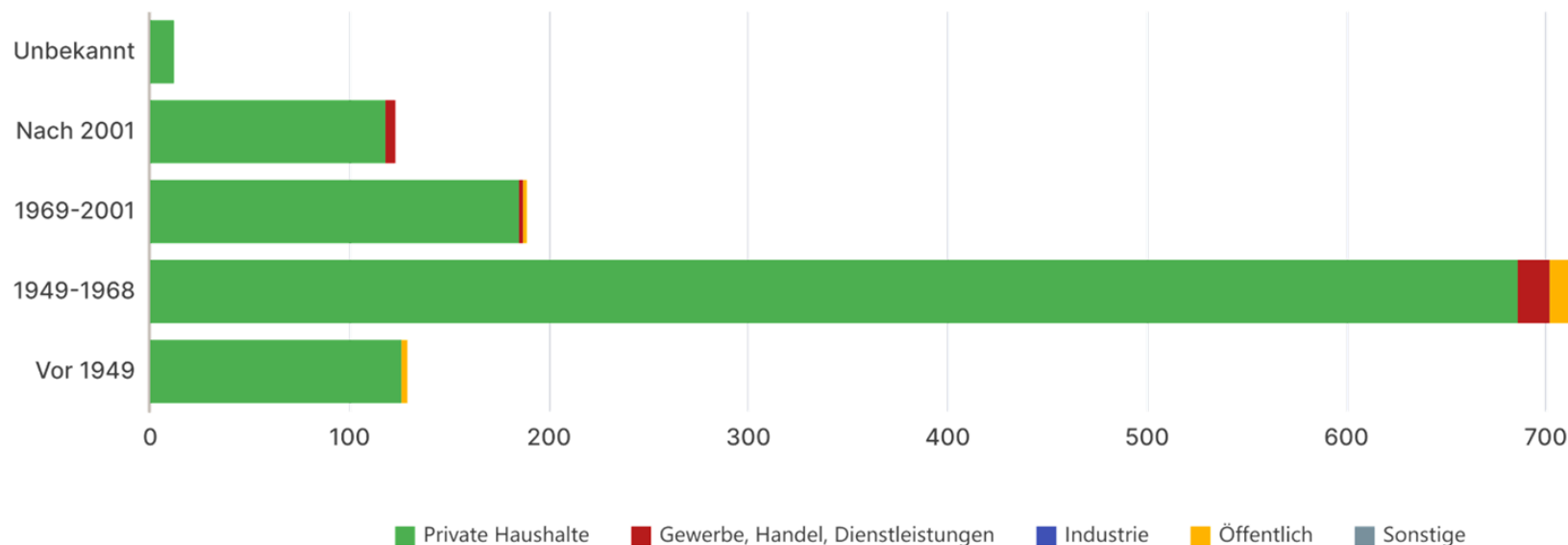
- Unbekannt
- Vor 1949
- 1949-1968
- 1969-2001
- Nach 2001
- Keine Heizung



Analyse Gebäude- und Siedlungsstruktur

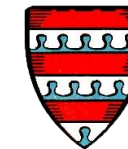
Übersicht

Gebäudebestand - 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

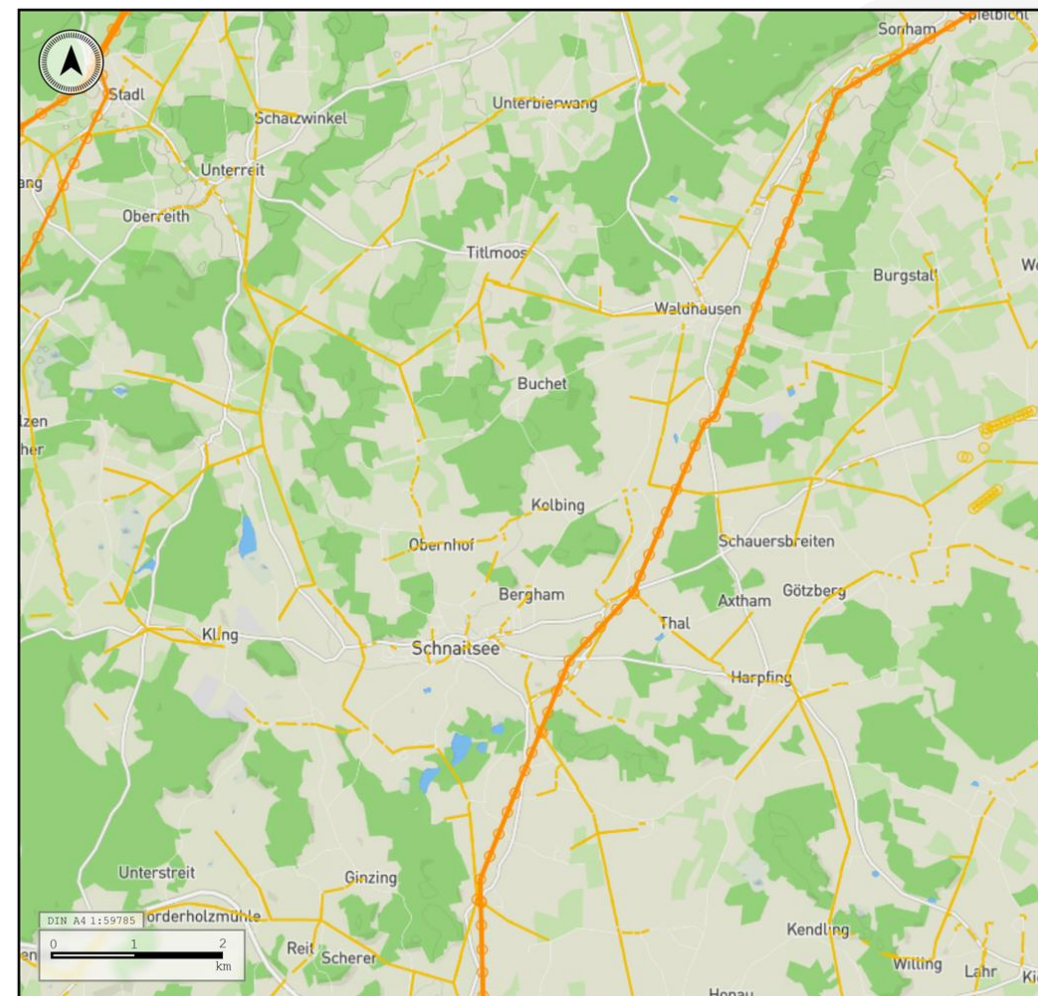
Quelle: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung



Analyse Energieinfrastruktur

Stromnetz

Energiesystem		
Netzbetreiber	Höchstspannung	TenneT TSO GmbH
	Hochspannung	Bayernwerk Netz GmbH
	Mittelspannung	Bayernwerk Netz GmbH
	Niederspannung	Bayernwerk Netz GmbH
Netzgebiet Schnaitsee	Netzgebietsklasse <i>gemäß EWI gGmbH – Uni Köln</i>	EE-Stark
	Auswirkung auf EE- Erzeugung <i>gemäß EWI gGmbH – Uni Köln</i>	Im Netzgebiet erzeugte EE- Einspeisung wird überregional abgeführt.
	Netzverstärkungen im Gemeindegebiet	Neubau UW Schnaitsee • Errichtung eines neuen Umspannwerkes und 110-kV-Anbindung an den Leitungszug UW Töging - UW Rosenheim (W320) • + 180 MVA Übertragungskapazität • IBN bis Ende 2028 geplant



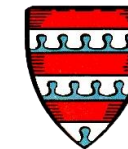
Aktive Ebenen

- 110 kV
- 10-30 kV



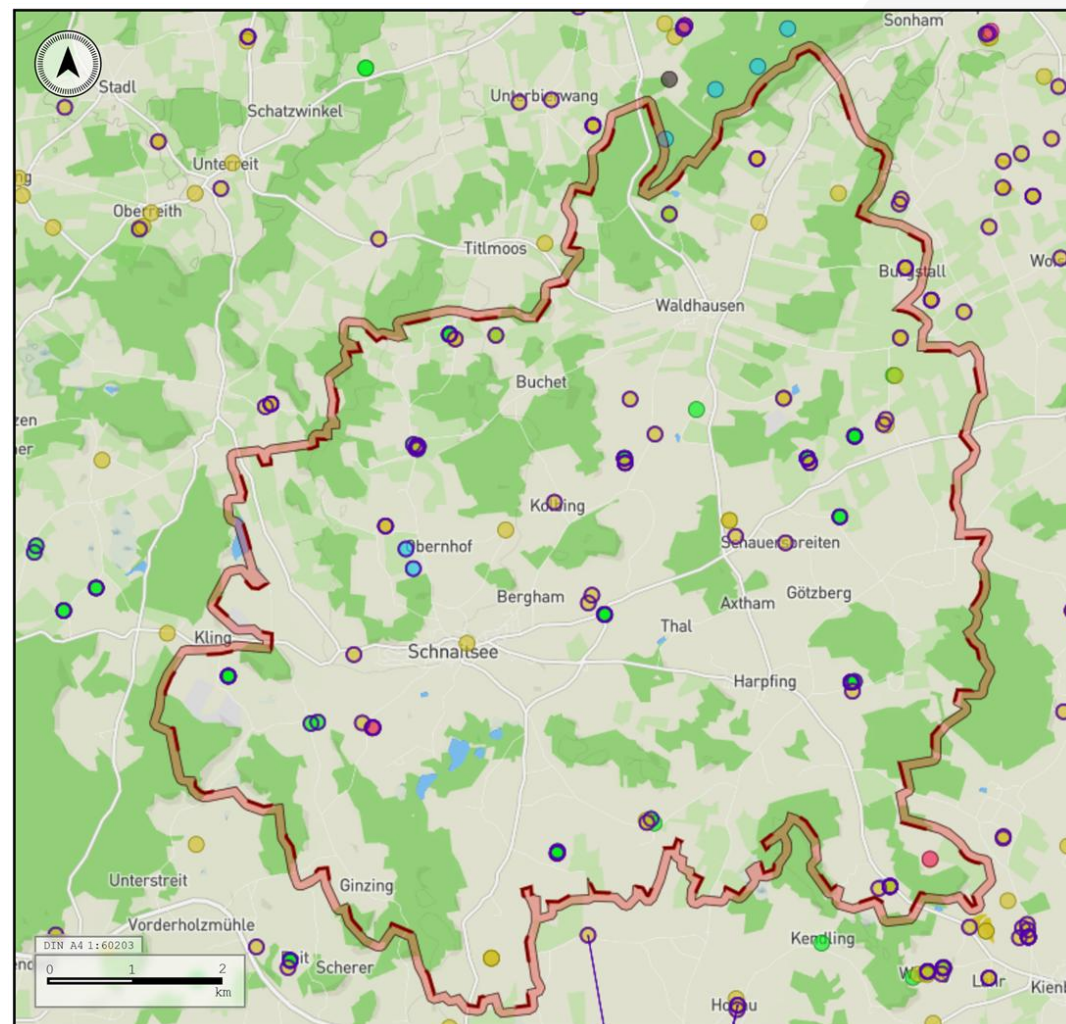
Analyse Energieinfrastruktur

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



maxsolar
energy concepts

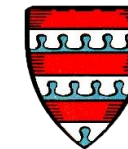
Energiesysteme im Gemeindegebiet		Installierte Leistung
BGA-BHKW	Blockheizkraftwerke - Biogasanlagen	45,2 MW _{el}
BHKW-KWK	Blockheizkraftwerke (fossil) mit Kraft-Wärme-Kopplung	0 kW _{th}
WKA	(Klein-) Wasserkraftanlagen	0 kW _{el}
DF-PVA	Dachflächen-Photovoltaikanlagen	5,1 MW _{p_{el}}
FF-PVA	Freiflächen-Photovoltaikanlagen	2,4 MW _{p_{el}}
WEA	Windenergieanlagen	1,2 MW _{p_{el}}
BESS	Batteriespeichersysteme	136 kWh _{el}



maxsolar
energy concepts

Aktive Ebenen

- Redispatch-Maßnahmen
- Speicher (MaStR)
- Solkraftwerke (MaStR)
- Solkraftwerke
- Windkraftwerke (MaStR)
- Biogaskraftwerke (MaStR)
- Verwaltungsgemeinde
- Andere Stromerzeugungsanlagen (M...



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 <i>Bestandsanlagen</i>	Theoretische Stromproduktion <i>Hochrechnung</i>	Abgeregelte Energiemenge <i>Messwert Verteilnetzbetreiber</i>	Anteil der abgeregelten Energiemenge
Biomasseanlagen	7,5 MWp	ca. 9,4 GWh/a	343 MWh/a	3,66 %
Photovoltaikanlagen <i>(Freifläche und Dachfläche)</i>	14 MWp	ca. 42,0 GWh/a	0 MWh/a	0 %
Windenergieanlagen	1,2 MWp	ca. 938 GWh/a	4 MWh/a	0,43 %
Netzgebiet Schnaitsee	22,7 MWp	ca. 52,3 GWh/a	347 MWh/a	<u>0,66 %</u>

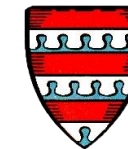
- › Das Netzgebiet Schnaitsee ist von Abregelungsmaßnahmen in der Nieder- und Mittelspannungsebene stark betroffen.
- › **ABER:** Die abgeregelte Energiemenge beläuft sich aktuell auf gerade mal 0,66 % der theoretisch möglichen Stromproduktion.
- › **LÖSUNG:**
 - › Durch den Zubau von **Speicheranlagen** 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.



Energie- und Treibhausgasbilanz

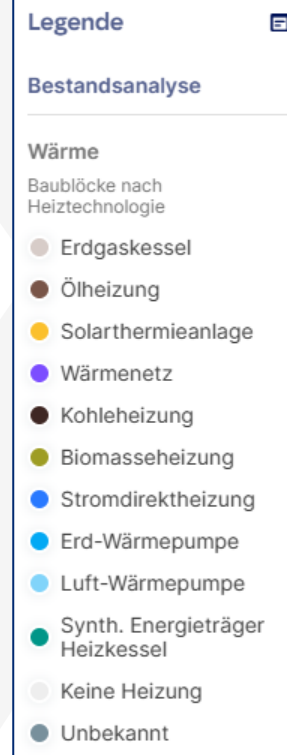
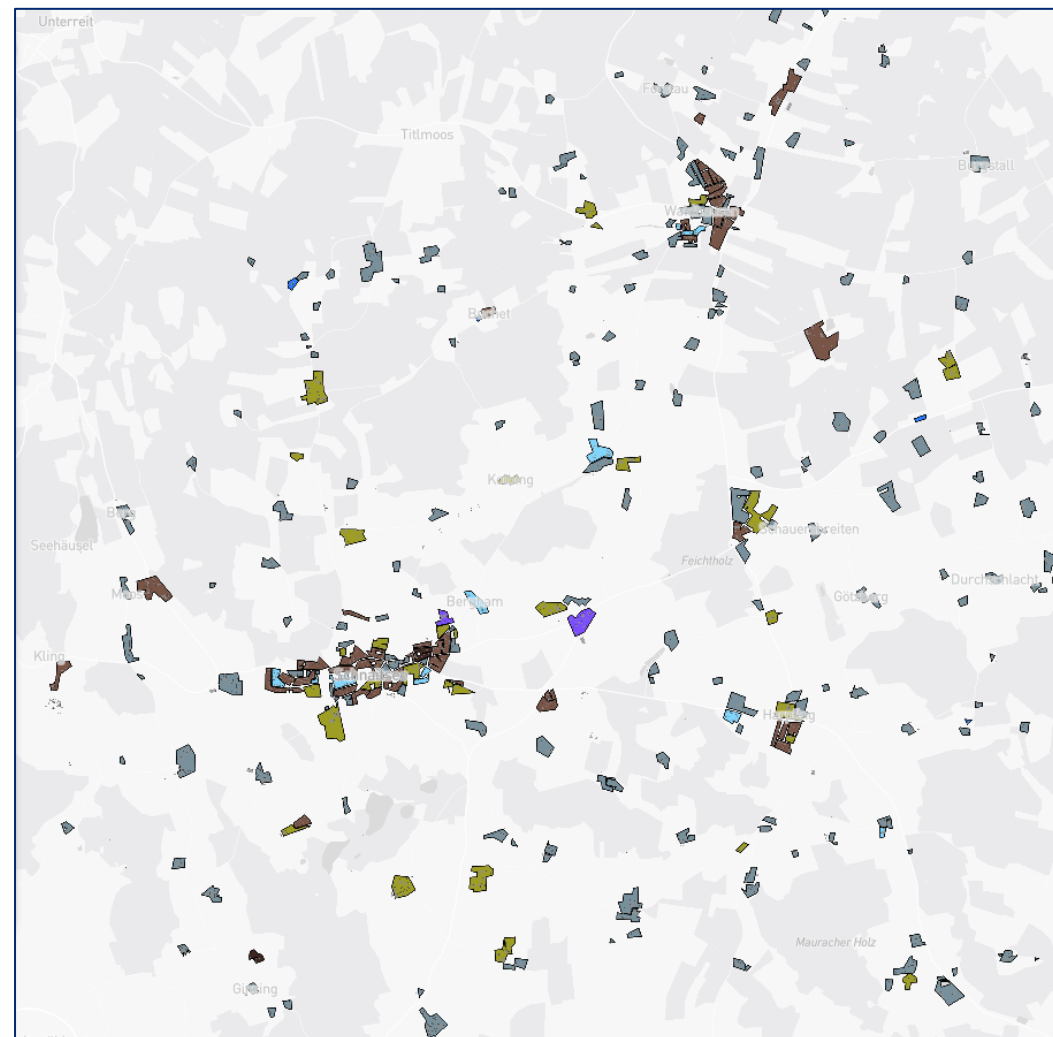
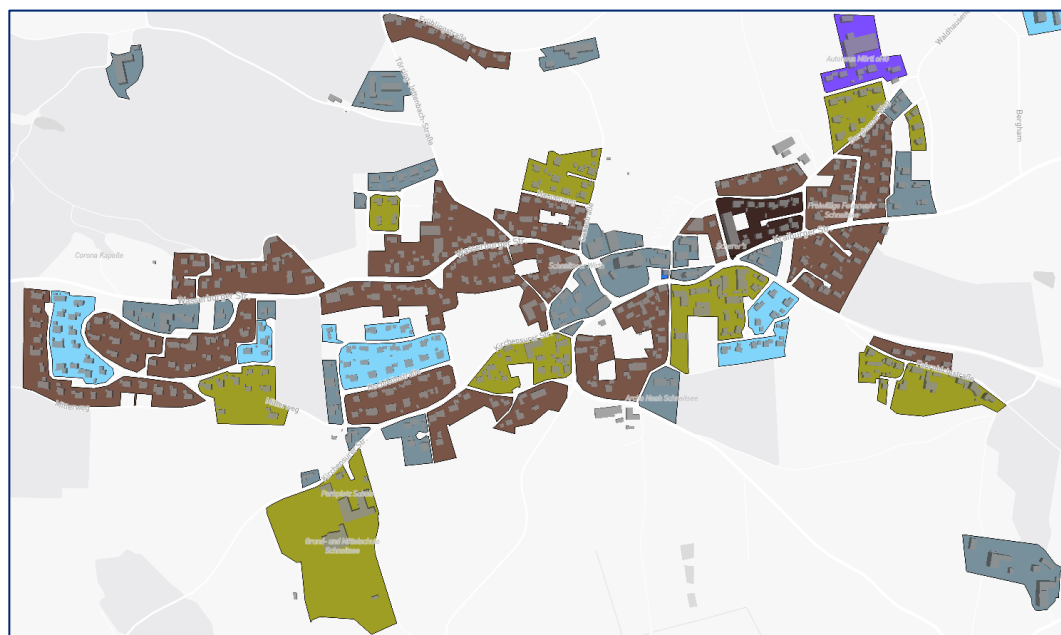
Energieträgerverteilung

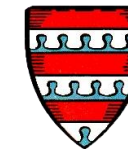
- › Die Energieträgerverteilung und Energieinfrastruktur zeigt sowohl, welche Energieträger im Gemeindegebiet in welchem Maß zur Wärmeerzeugung verwendet werden, als auch wo sich welche Infrastrukturen befinden.
- › Die Analyse zeigt erste Ansatzpunkte auf, wo Dekarbonisierungspotenziale bestehen.
- › 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

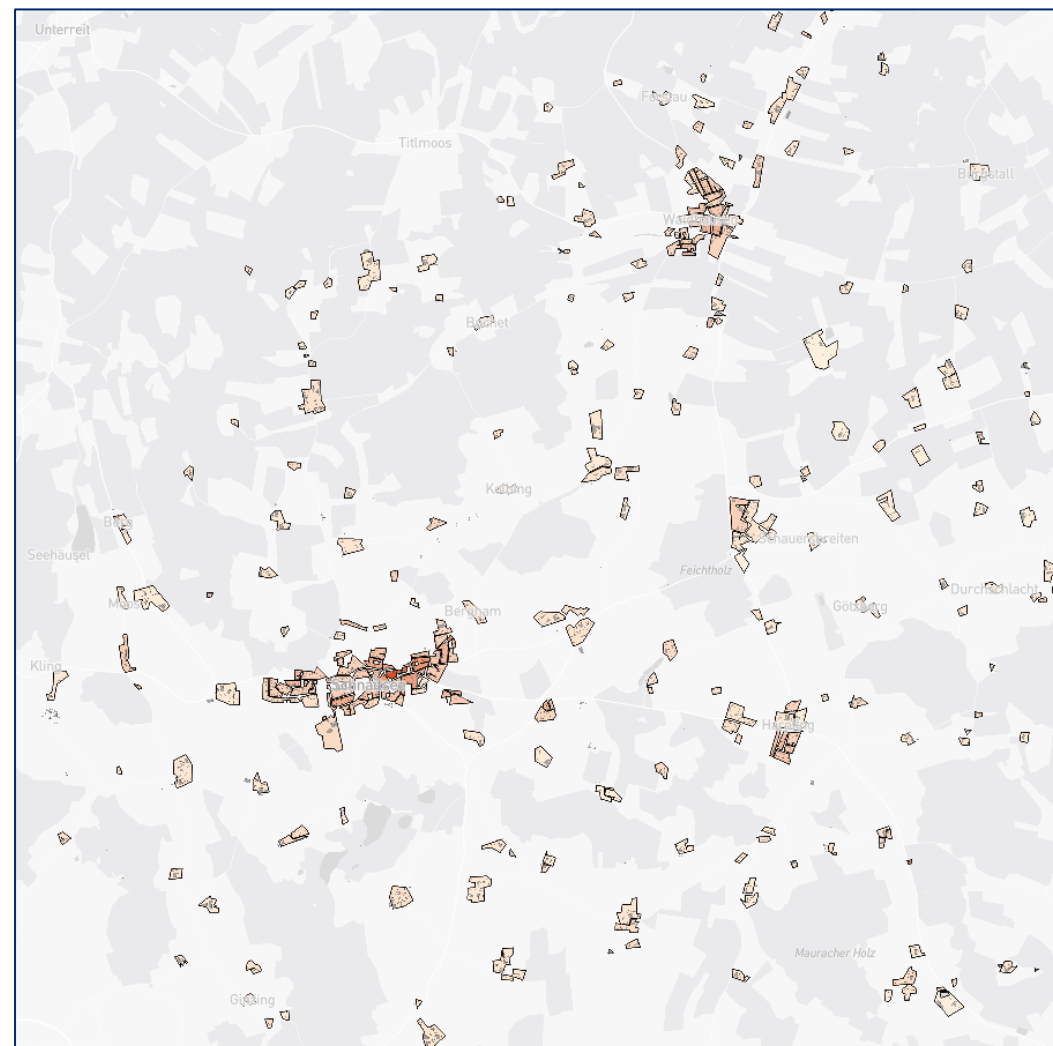
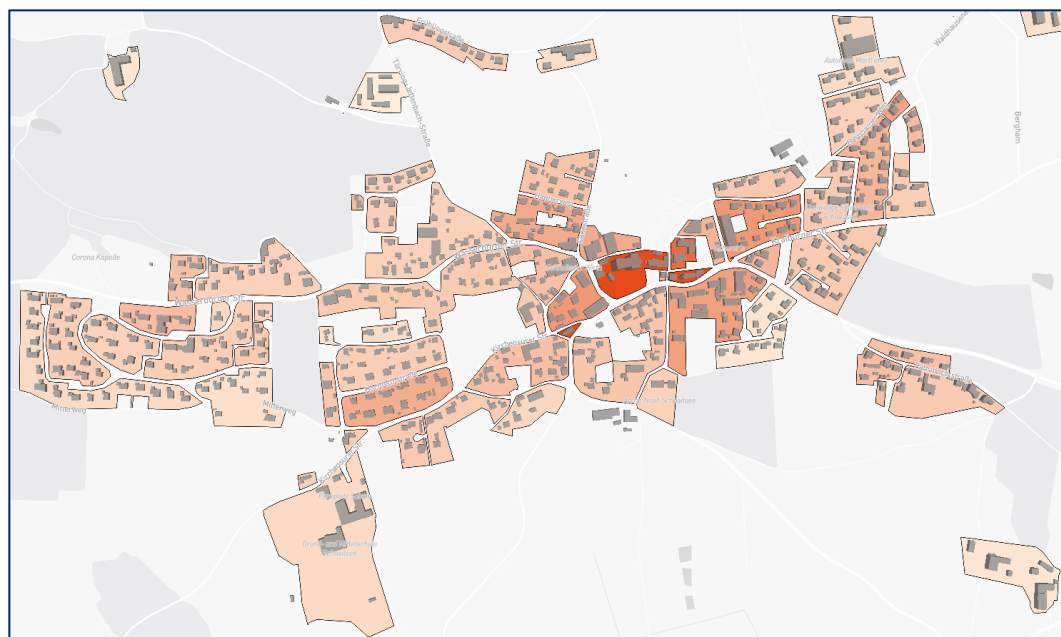
Versorgungsart





Energie- und Treibhausgasbilanz

Wärmeverbrauchsichte



Legende

Bestandsanalyse

Wärme

Baublöcke nach
Wärmeverbrauchsichte

0 kWh(th)/m² 100



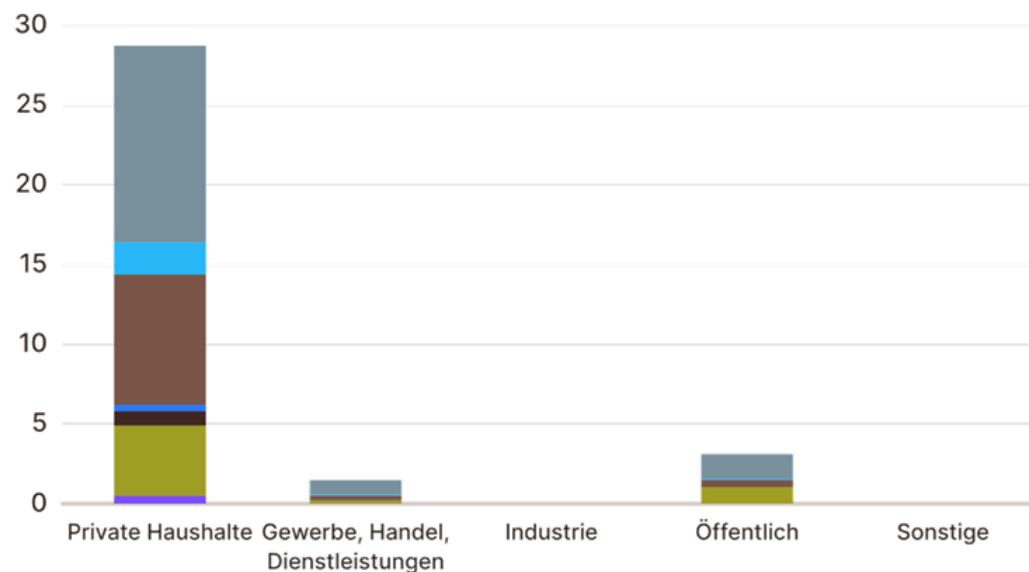
› Wärmeverbrauch aller Gebäude wird summiert und durch die Block-Fläche geteilt.



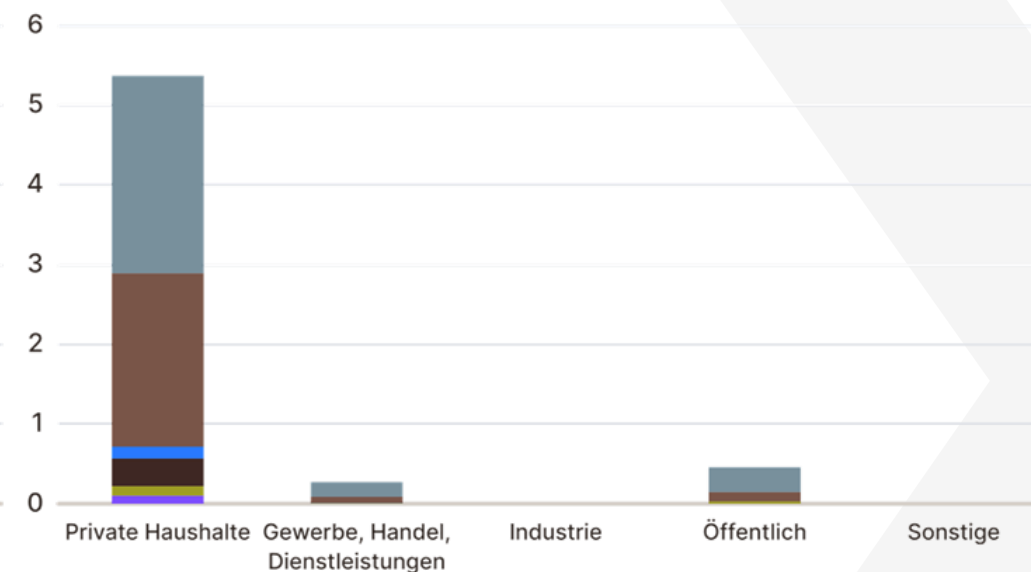
Energie- und Treibhausgasbilanz

Gesamtbilanz

Endenergieverbrauch in GWh(th)/a



Emissionen in Tsd. Tonnen CO₂-Äquivalente



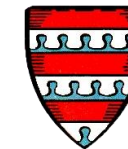
Wärmenetz Biomasse Kohle Strom Heizöl Umweltwärme Unbekannt

Wärmenetz Biomasse Kohle Strom Heizöl Umweltwärme Unbekannt



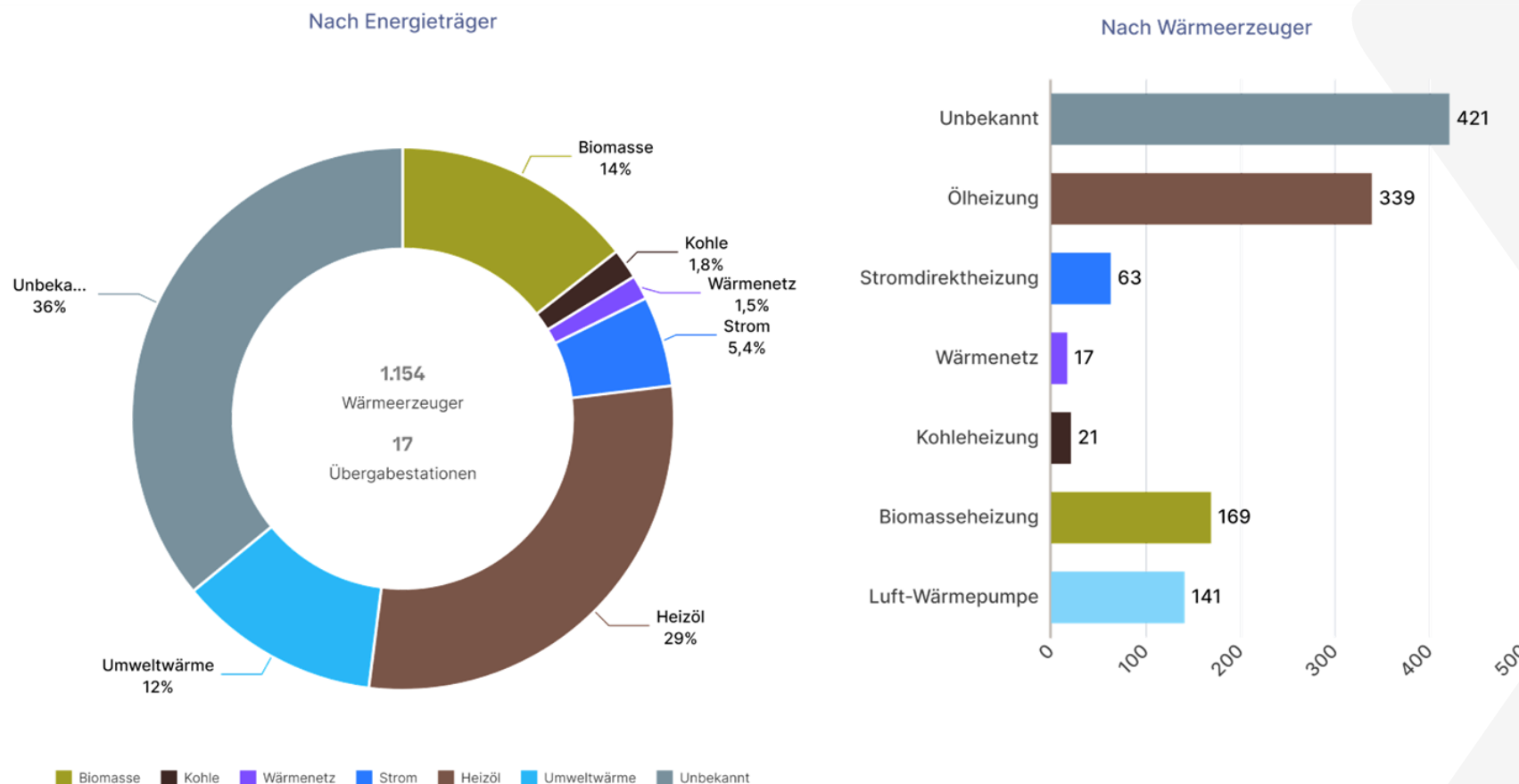
› Die Anzahl der Kohlekessel wird durch die datenschutzkonforme Datenübermittlung der Kkehrbuchdaten verzerrt

› Der hohe Anteil an unbekannten Energieträgern resultiert aus datenschutzkonform anonymisierten Kkehrbuchdaten im Außenbereich

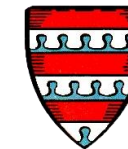


Energie- und Treibhausgasbilanz

Gebäude nach Energieträger/Wärmeerzeuger – Gesamtbilanz

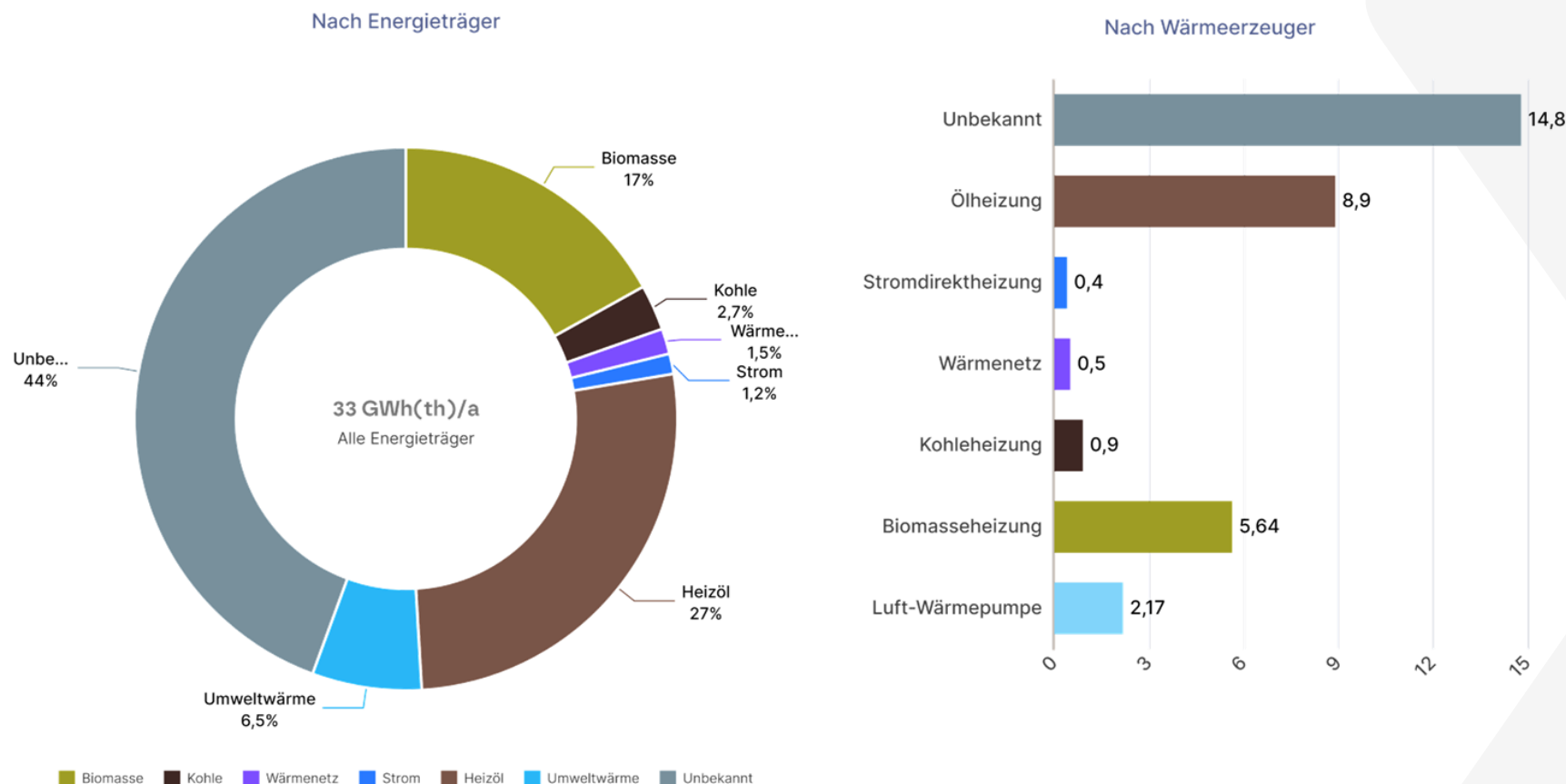


- › Die Anzahl der Kohlekessel wird durch die datenschutzkonforme Datenübermittlung der Kkehrbuchdaten verzerrt
- › Der hohe Anteil an unbekannten Energieträgern resultiert aus datenschutzkonform anonymisierten Kkehrbuchdaten im Außenbereich

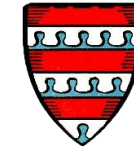


Energie- und Treibhausgasbilanz

Endenergieverbrauch nach Energieträger/Wärmeerzeuger – Gesamtbilanz

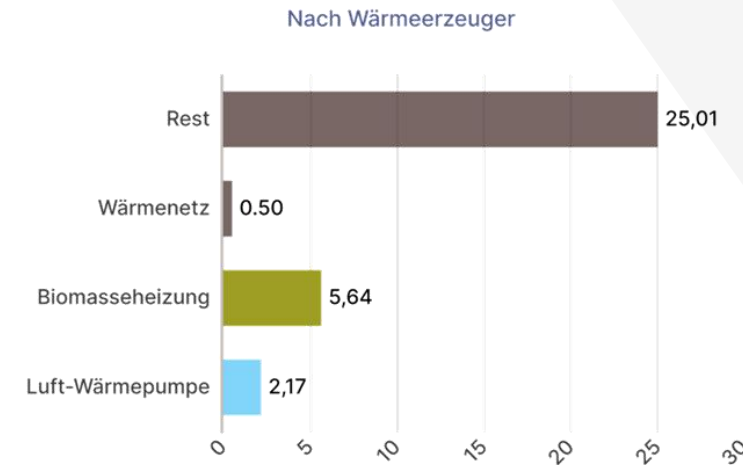
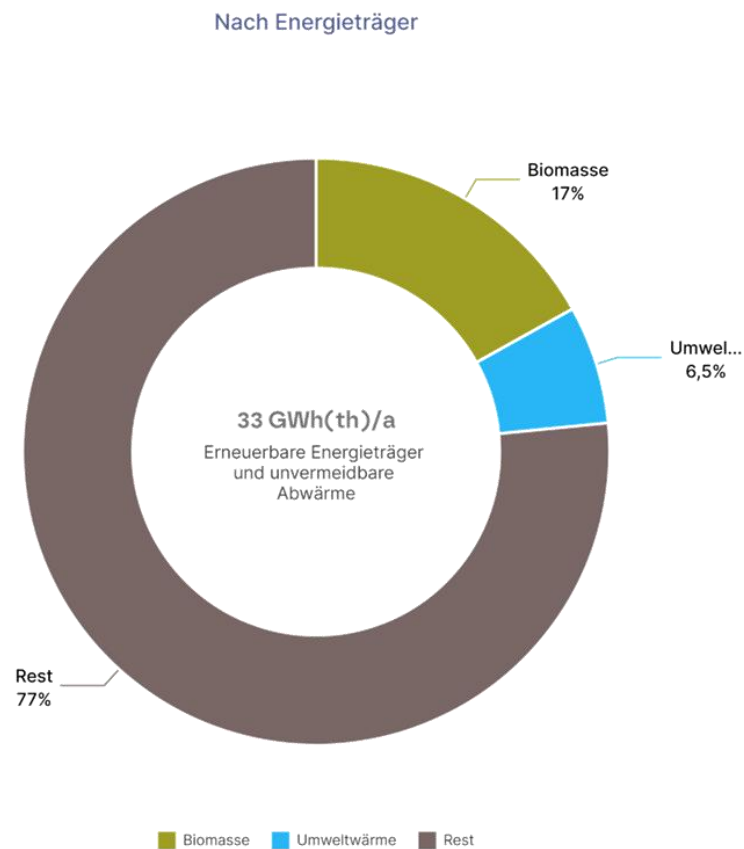


- › Die Anzahl der Kohlekessel wird durch die datenschutzkonforme Datenübermittlung der Kkehrbuchdaten verzerrt
- › Der hohe Anteil an unbekannten Energieträgern resultiert aus datenschutzkonform anonymisierten Kkehrbuchdaten im Außenbereich

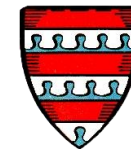


Energie- und Treibhausgasbilanz

Anteile erneuerbarer Energie und unvermeidbarer Abwärme am Endenergieverbrauch



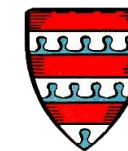
> Anteil erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme am Endenergieverbrauch: **ca. 21 %**



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

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. **x** Gebäude)

Gemeindestatistik vgl. Bestandsszenario/Klimaschutzscenario

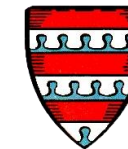
	2024	2040
Wärmebedarf pro Nutzfläche	68 kWh/m ²	63 kWh/m ²
Wärmebedarf pro Wohnfläche	228 kWh/m ²	210 kWh/m ²
Wärmebedarf pro Einwohner <i>Incl. Gewerbe-/Industrieverbrauch</i>	18,76 MWh/EW	17,29 MWh/EW
Wärmeverbrauchsichte	27 MWh/ha	25 MWh/ha
Wärmelinienichte	1.216 kWh/m	1.121 kWh/m

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 x GWh/a

Wärmeenergieeinsparung
durch Bestandssanierung - x GWh/a - x %

Wärmeenergiebedarf
Klimaschutzscenario 2040 x GWh/a



Sanierungspotential

Energieeinsparung

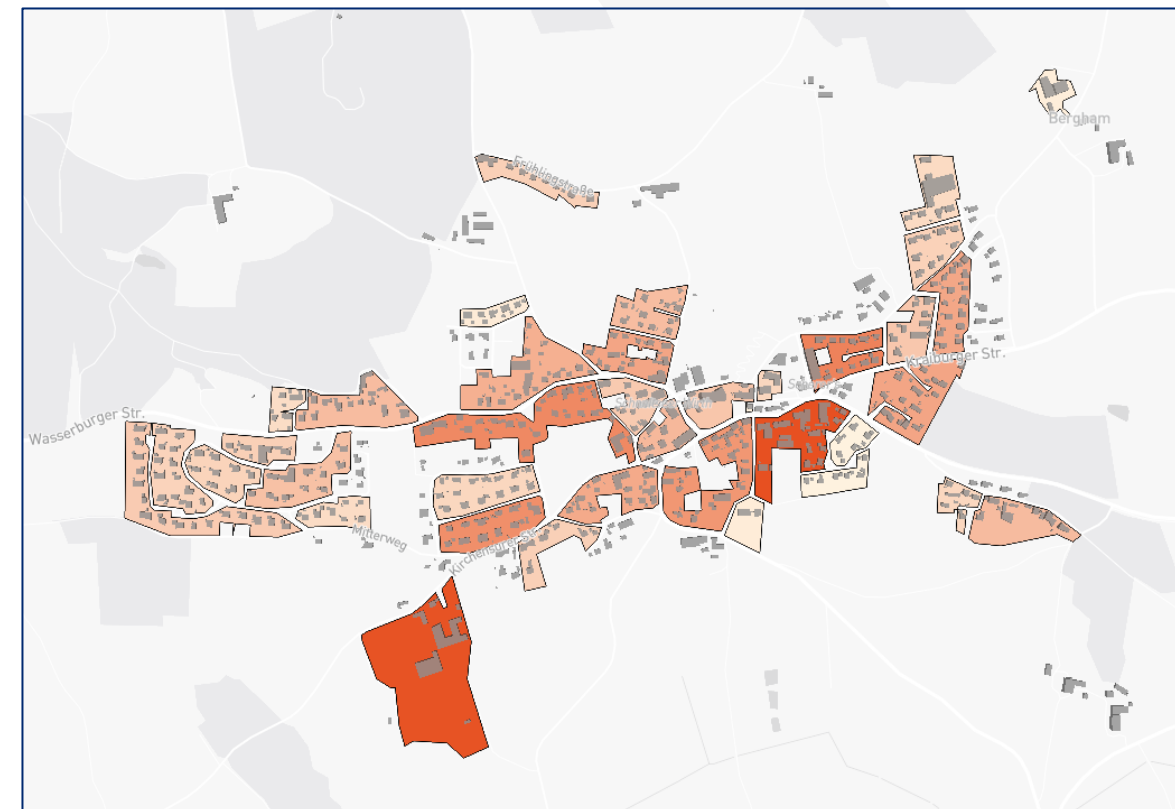
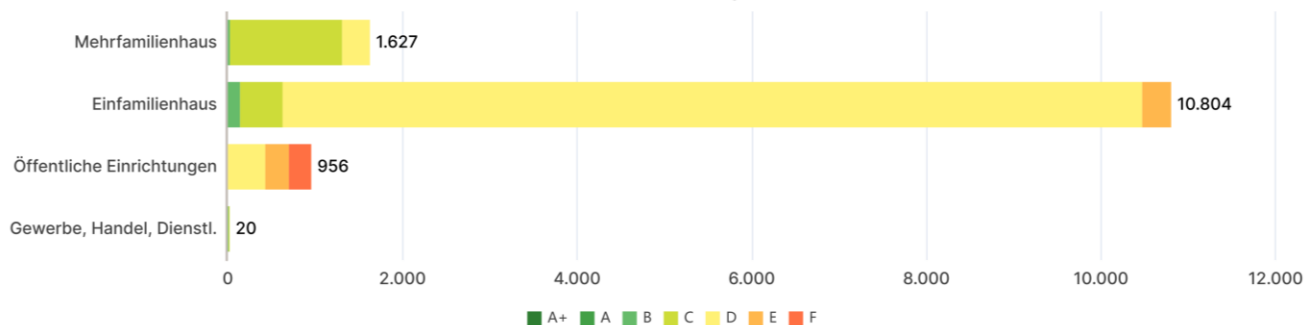
Energieeinsparpotential Gebäudewärme

Sanierungspotenzial Gesamt 13,4 GWh/a

Sanierungspotenzial spezifisch 39 kWh/m²

Einsparpotential Gebäudewärme in MWh(th)/a

nach Effizienzklasse ausgewählt





Tiefe Geothermie

Wärmeerzeugung / Stromerzeugung

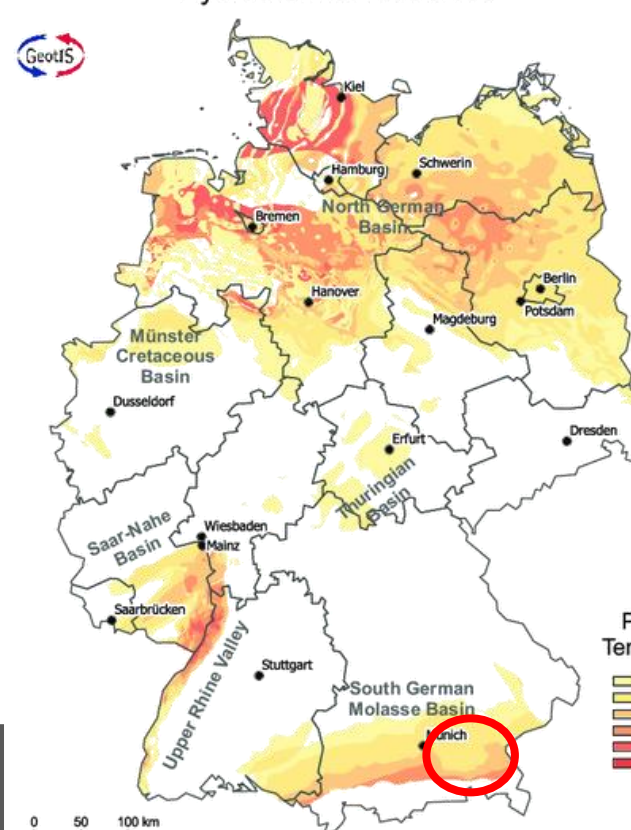
Arten tiefer Geothermietechnik

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

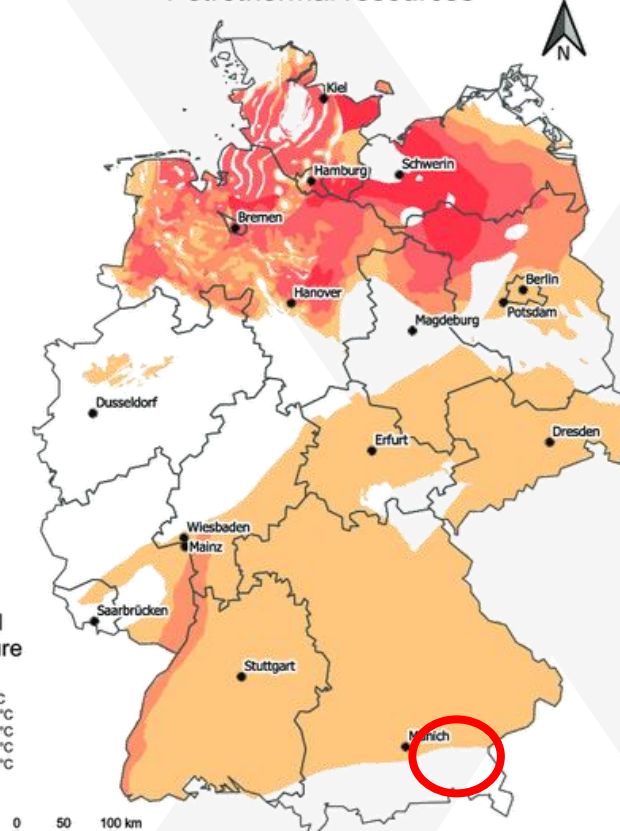


› Vermutlich nutzbares Potenzial zur Wärme- und/oder Stromerzeugung aus tiefer Geothermie in Schnaitsee vorhanden.

Hydrothermal resources



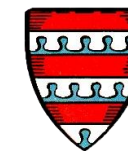
Petrothermal resources





Tiefe Geothermie

Wärmeerzeugung / Stromerzeugung

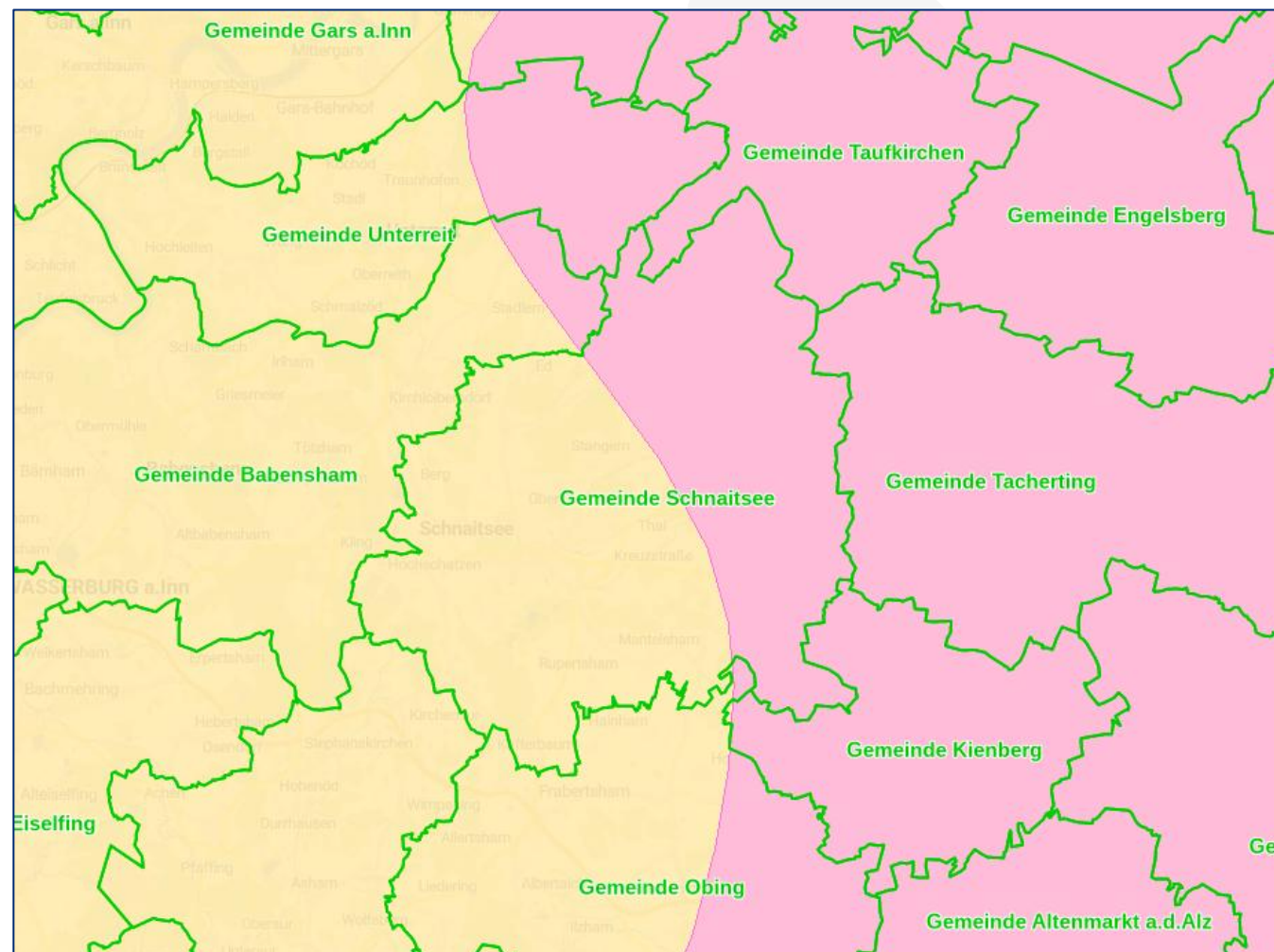


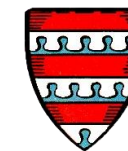
maxsolar
energy concepts

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

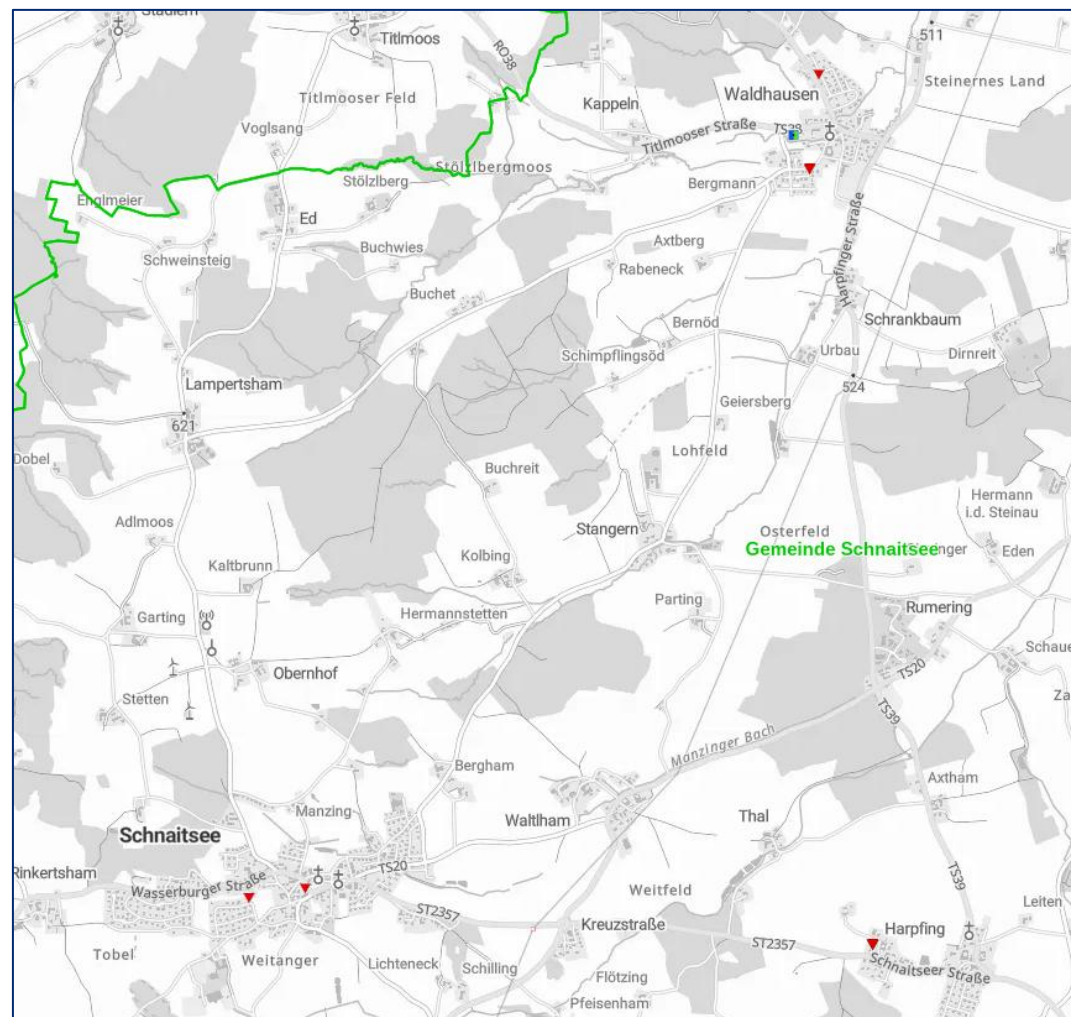
	Günstig für hydrothermale Wärmeerzeugung
	Günstig für hydrothermale Wärmeerzeugung + Stromerzeugung
	Kein Potenzial
	Bestandsanlage Geothermie





Oberflächennahe Geothermie

Wärmeerzeugung – Bestandsanlagen

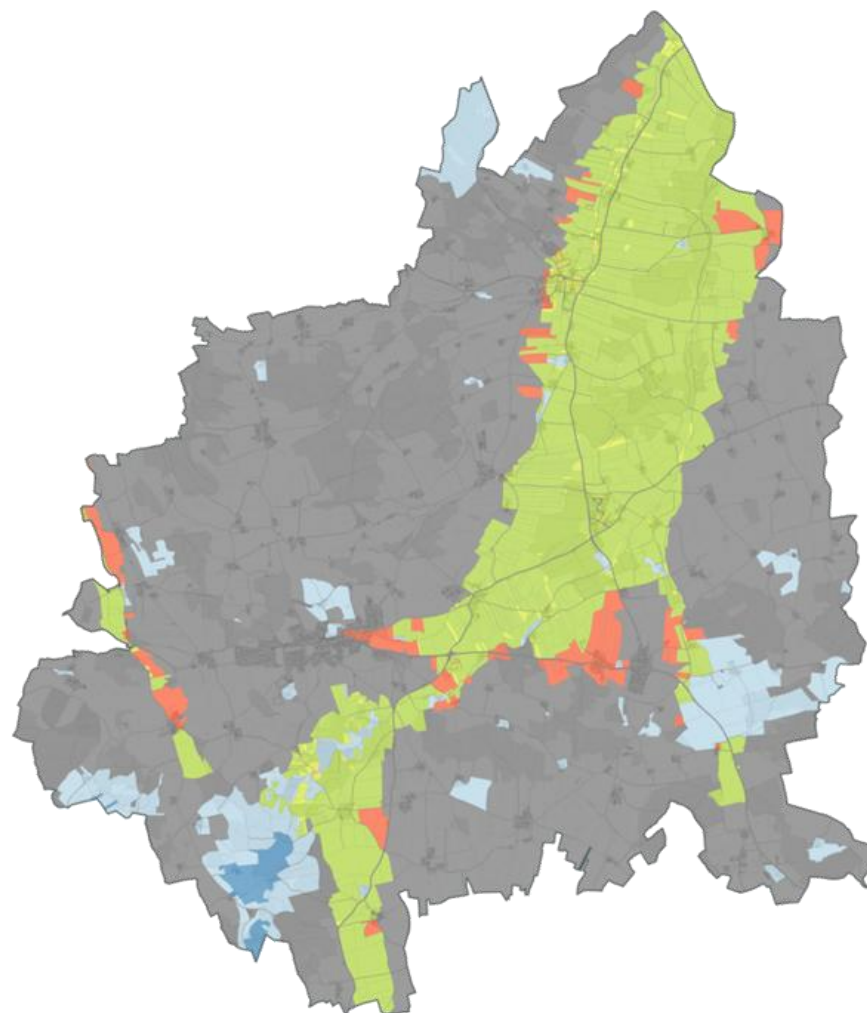


5 x		Erdwärmesonden
1 x		Förder- bzw. Schluckbrunnen

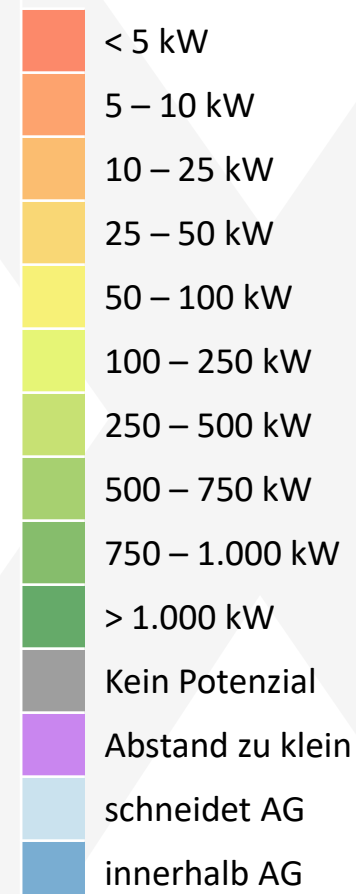


Oberflächennahe Geothermie

Wärmeerzeugung – Grundwasserwärmepumpen (GWWP)



Entzugsleistung je Flurstück (GWWP)

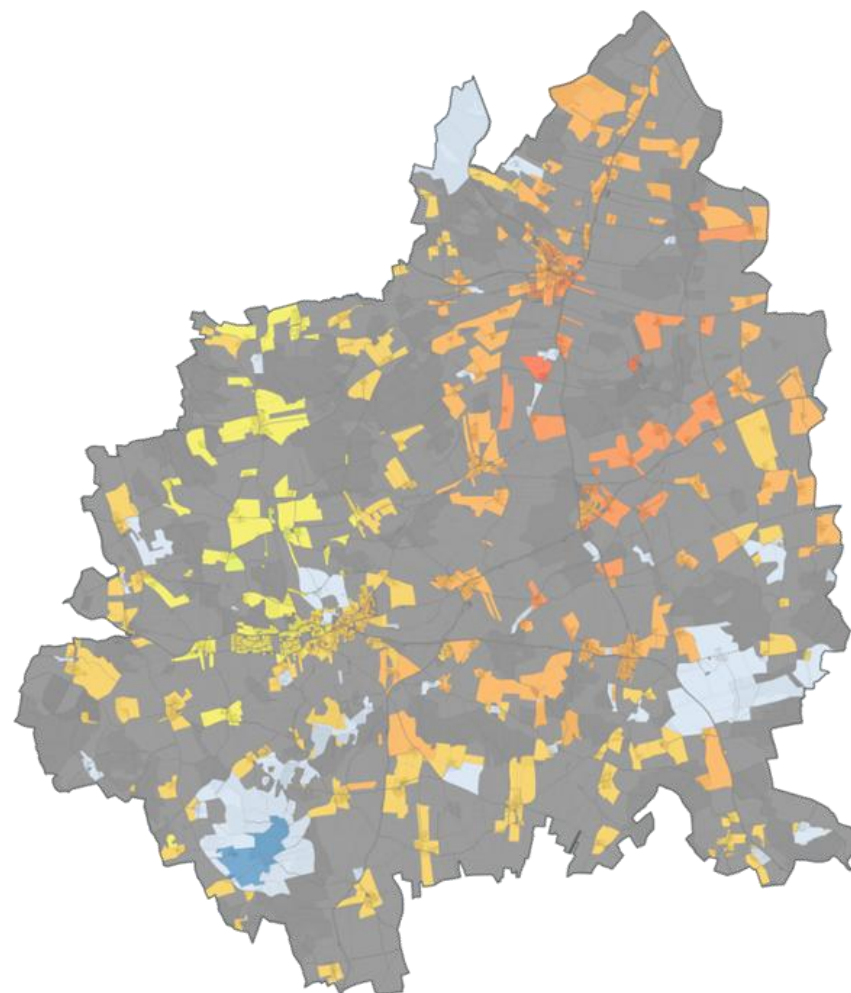


**Das tatsächliche Potential zur
Nutzung von Geothermie muss
für jedes Vorhaben individuell
geprüft werden!**

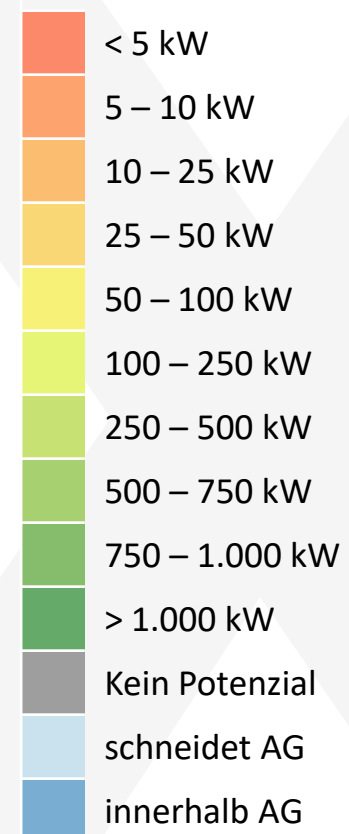


Oberflächennahe Geothermie

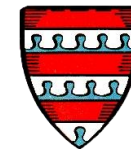
Wärmeerzeugung – Erdwärmesonden (EWS)



Entzugsleistung je Flurstück (EWS)



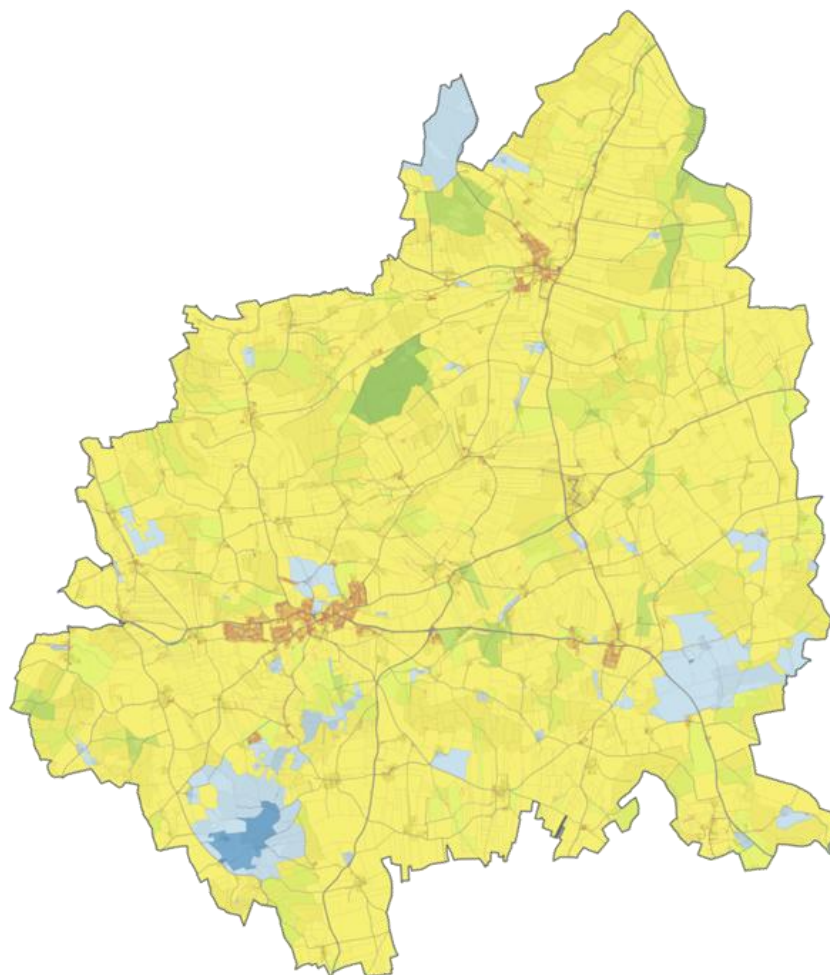
Das tatsächliche Potential zur Nutzung von Geothermie muss für jedes Vorhaben individuell geprüft werden!



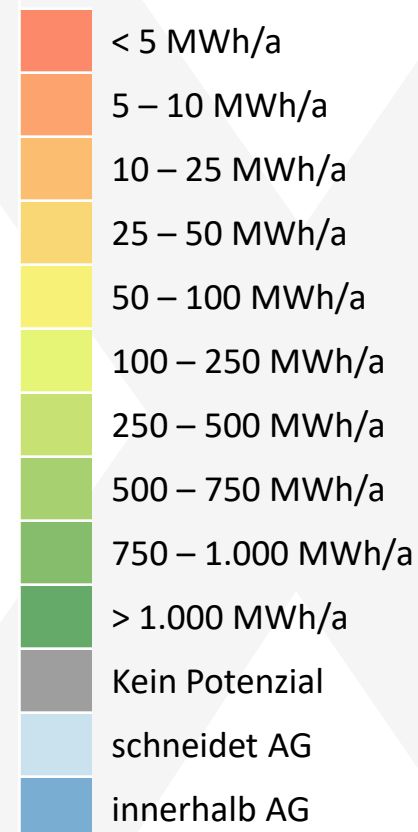
Oberflächennahe Geothermie

Wärmeerzeugung – Erdwärmekollektoren (EWK)

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



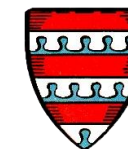
Entzugsleistung je Flurstück (EWK)





Abwasserwärme

Wärmeerzeugung



Abwasserentsorgung Schnaitsee

- Kläranlage im Außenbereich, > 7 km vom Ortskern Schnaitsee entfernt
- Abwärmenutzung im Rohrleitungsnetz könnte nur am Vereinigungspunkt bei den Sportanlagen Schnaitsee (ca. 25 % der Abwassermenge) und in Waltlham (ca. 40 – 50 % der Abwassermenge) in Frage kommen.
- Maximal mögliche Temperaturreduktion im Winter: ca. 5 °C

Potenzialschätzung Abwasser Schnaitsee

Jahresschmutzwassermenge (TWA)	ca. 127.750 m³/a
Nutzbare Temperaturspreizung (Bezogen auf den Auslauf der Kläranlage)	5 Kelvin
Jahresarbeitszahl Wärmepumpe	2,80
Wärmeentzugsleistung Abwasser	ca. 85 kW
Jahreswärmeenergie Abwasser	ca. 741 MWh
Heizleistung Wärmepumpe	ca. 118 kW
Jahreswärmeenergie Wärmepumpe	ca. 1.038 MWh



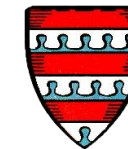
- › Nutzung der Abwasserwärme grundsätzlich durch Wärmetauscher in Kanalleitungen oder zentral im Ablauf der Kläranlage möglich.
 - › *Beispielrechnung Rohrwärmetauscher: Durchfluss 25 l/s, Spreizung 1 K => theoretische Wärmetauscherleistung ca. 100 kW*
- › **Einzelfallprüfung für zentrale und dezentrale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



Unvermeidbare Abwärmepotenziale

Wärmeerzeugung

Keine unvermeidbaren Abwärmepotentiale bekannt!



Biomassepotenzial

Wärmeerzeugung

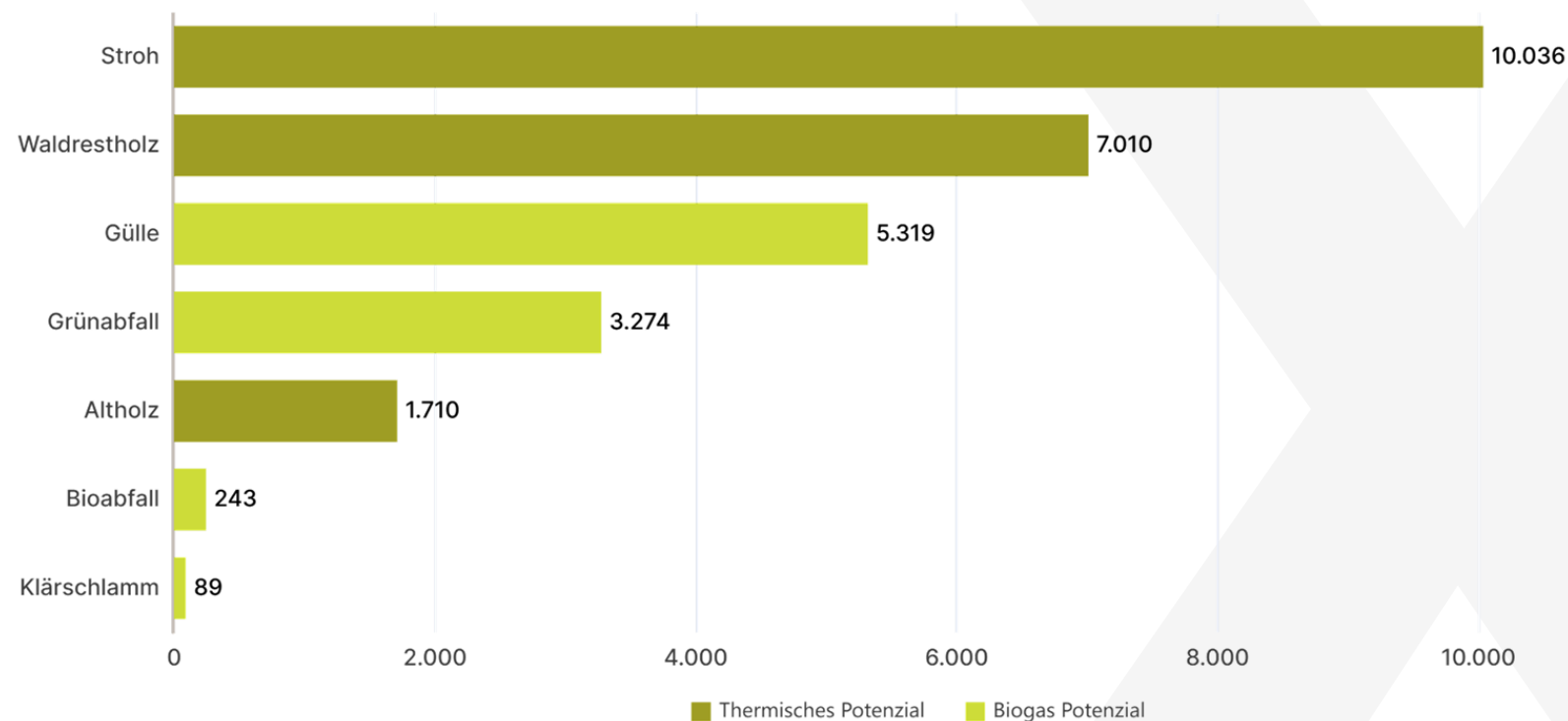
Biomassepotenzial Gesamt

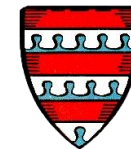
Thermisches Potenzial	68 %	18.756 MWh _{th} /a
Biogas Potenzial	32 %	8.925 MWh _{th} /a
Gesamtpotenzial	27.681 MWh _{th} /a	



- › 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.

Biomassepotenziale in MWh(th)/a





Photovoltaik – Dachflächen INFRA-Wärme

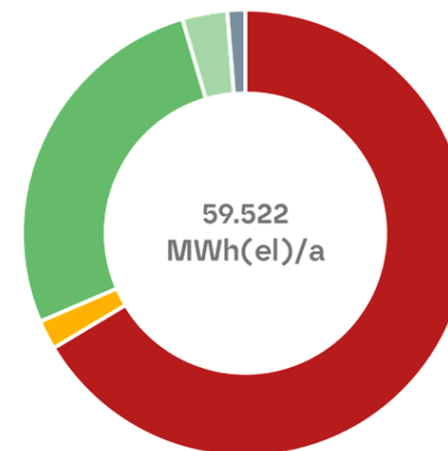
Stromerzeugung

Gemeindestatistik PV-Dach Potenzial	
Nutzbare Dachfläche	597.540 m ²
Anlagenleistung Gesamt	60 MWp
Stromerzeugung Gesamt	59,5 GWh/a
Anlagenleistung Bestandsanlagen	5,1 MWp
Anlagenleistung freies Potential <i>hochgerechnet</i>	<u>54,9 MWp</u>

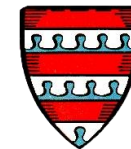


- › Die nutzbare Dachfläche basiert auf der Gesamtdachfläche und der Dachausrichtung des LOD2-Modells.
- › Standardabstände zu Dachkanten werden berücksichtigt.
- › Dachgauben, Dachfenster oder Verschattungen werden nicht berücksichtigt.

Aufdachpotenzial nach Gebäudetyp



■ Gewerbe, Handel, Dienstl. ■ Öffentliche Einrichtungen ■ Einfamilienhaus ■ Mehrfamilienhaus ■ Industrie ■ Sonstige Nichtwohngebäude



Solarthermie – Dachflächen INFRA-Wärme

Wärmeerzeugung

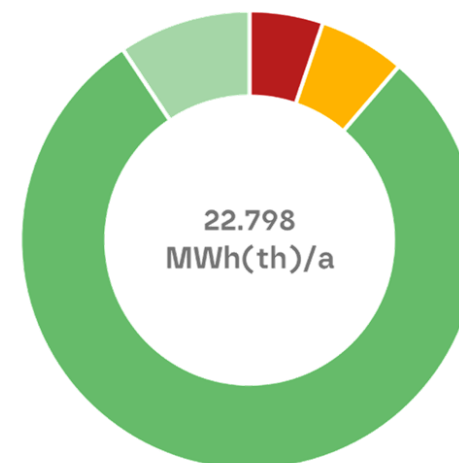
Gemeindestatistik Solarthermie-Dach Potenzial	
Nutzbare Dachfläche	58.366 m ²
Anlagenleistung Gesamt	29 MWp
Stromerzeugung Gesamt	22,8 GWh/a



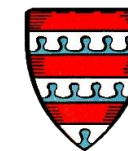
- › Methodisch wurde die nutzbare Dachfläche im Vergleich zu Photovoltaikanlagen auf 50 % reduziert, um die fehlende Einspeisemöglichkeit solarthermischer Systeme zu berücksichtigen.
- › Da durch das Marktstammdatenregister nur Anlagen zur Stromerzeugung erfasst werden, liegen keine Daten zu vorhandenen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

Aufdachpotenzial nach Gebäudetyp

Wärmeerzeugung MWh(th)/a ausgewählt



■ Gewerbe, Handel, Dienstl. ■ Öffentliche Einrichtungen ■ Einfamilienhaus ■ Mehrfamilienhaus ■ Industrie ■ Sonstige Nichtwohngebäude



Photovoltaik – Freiflächen

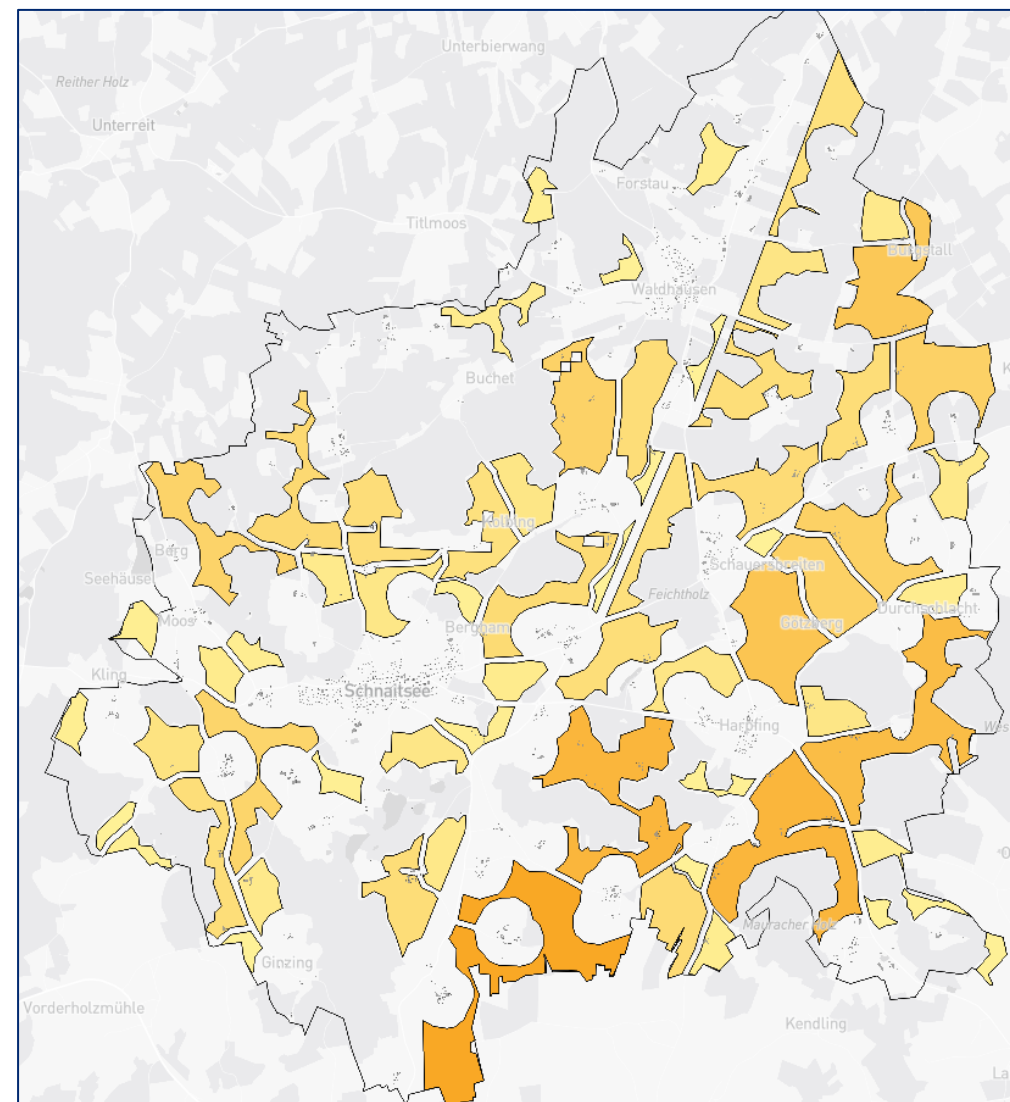
Stromerzeugung

Gemeindestatistik PV-Freifläche Potenzial

Nutzbare Freifläche	1.898 ha
Anlagenleistung Gesamt	1.708 MWp
Stromerzeugung Gesamt	1.557 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.



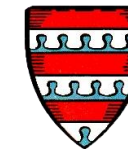
Legende

Potenzialanalyse

PV Freifläche

Stromerzeugung

0 MWh(ell)/a > 100.000



Photovoltaik – Freiflächen MaxSolar Projekt

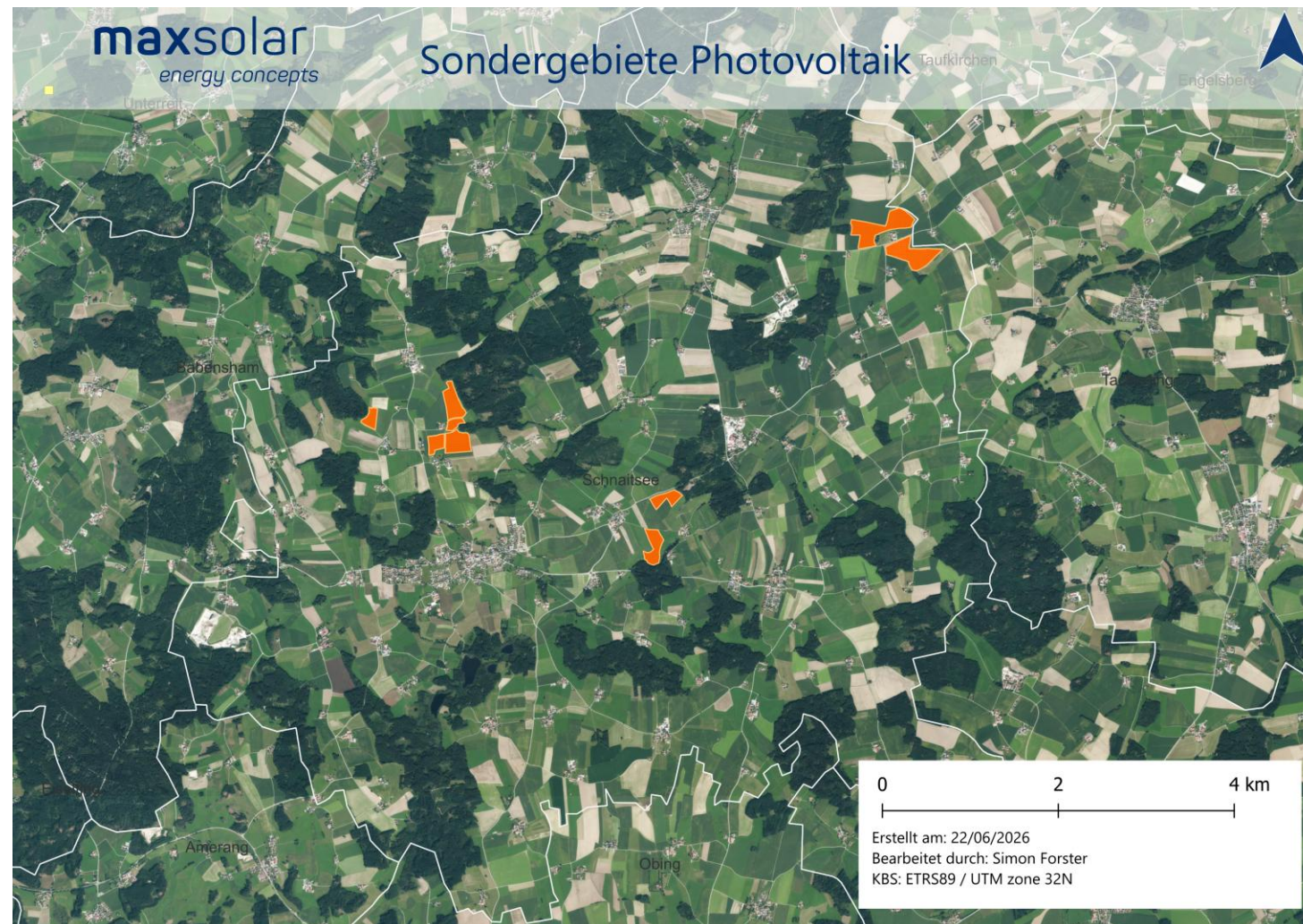
Stromerzeugung

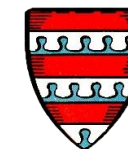
PV-Freiflächen MaxSolar-Projekt

Theoretisches Flächenpotenzial	1.898 ha
MaxSolar – PV-Projekt	51 ha (= 2,7 %)
Anlagenleistung MaxSolar	ca. 75,8 MWp
Stromerzeugung MaxSolar	Ca. 85,4 GWh/a



- › Aktuell werden die notwendigen Bebauungspläne zur Genehmigung der Anlage erstellt.
- › Die Planentwürfe werden dann im Verfahren offengelegt.





Windenergie – Vorranggebiete & technische Potenzialflächen

Stromerzeugung

Windvorranggebiete (VRG)

Aktuelle Vorranggebiete im gültigen ROP

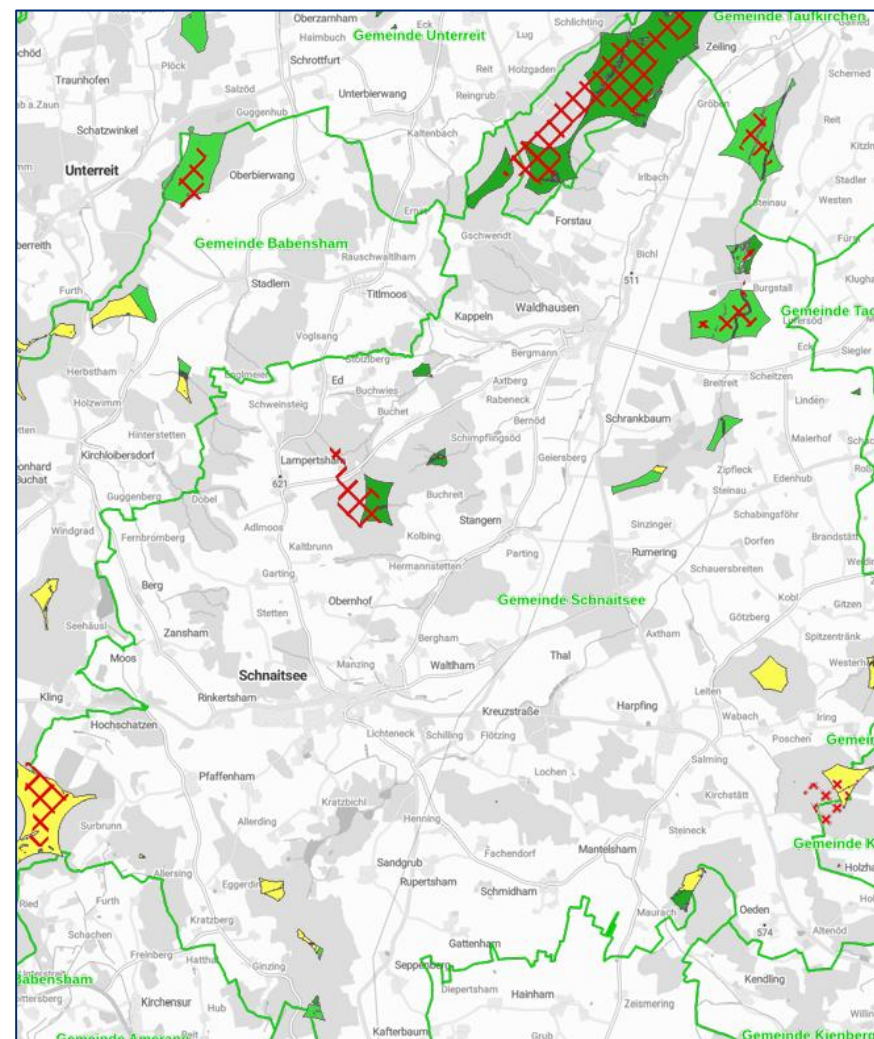
VRG 24
VRG 25
VRG 38

Neue Vorranggebiete durch Änderung ROP

W63



- › Voraussichtlich geeignete und bedingt geeignete, technische Potenzialflächen sind im Gemeindegebiet Schnaitsee vorhanden.
- › Durch die Fortschreibung des Kapitels B V 7 Energieversorgung – Windenergie im Regionalplan soll ein weiteres Windvorranggebiet im Südosten des Gemeindegebiets entstehen.
- › Sollte das Teilflächenziel zur Windenergienutzung in Bayern bis Ende 2027 nicht erreicht werden, müssen weitere Vorranggebiete ausgewiesen werden.
- › In den aktuell gültigen Vorranggebieten könnten realistisch bis zu 4 Anlagen (ca. 28,8 MW bzw. 65 GWh/a) umgesetzt werden.



Legende

Gebietskulisse Windkraft Detailliert

- voraussichtlich geeignete Flächen mit ausreichender Windhöffigkeit (ab 5,5 m/s)
- voraussichtlich geeignete Flächen mit geringerer Windhöffigkeit (ab 4,8 bis 5,4 m/s)
- bedingt geeignete Flächen (besonders zu prüfen)
- in der Regel nicht geeignete Flächen (regelmäßiger Ausschluss)
- nicht untersuchte Flächen zu geringer Windhöffigkeit (kleiner 4,8 m/s)

* Gebiete ohne Einfärbung entsprechen den für die Windenergienutzung voraussichtlich nicht geeigneten Flächen (Ausschluss).

Gemeinden

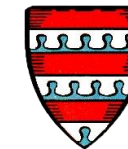
- Gemeindegrenze
- Gemeinde Hausham
- Name der Gemeinde

Vorbehaltsgebiet für die Errichtung von Windenergieanlagen

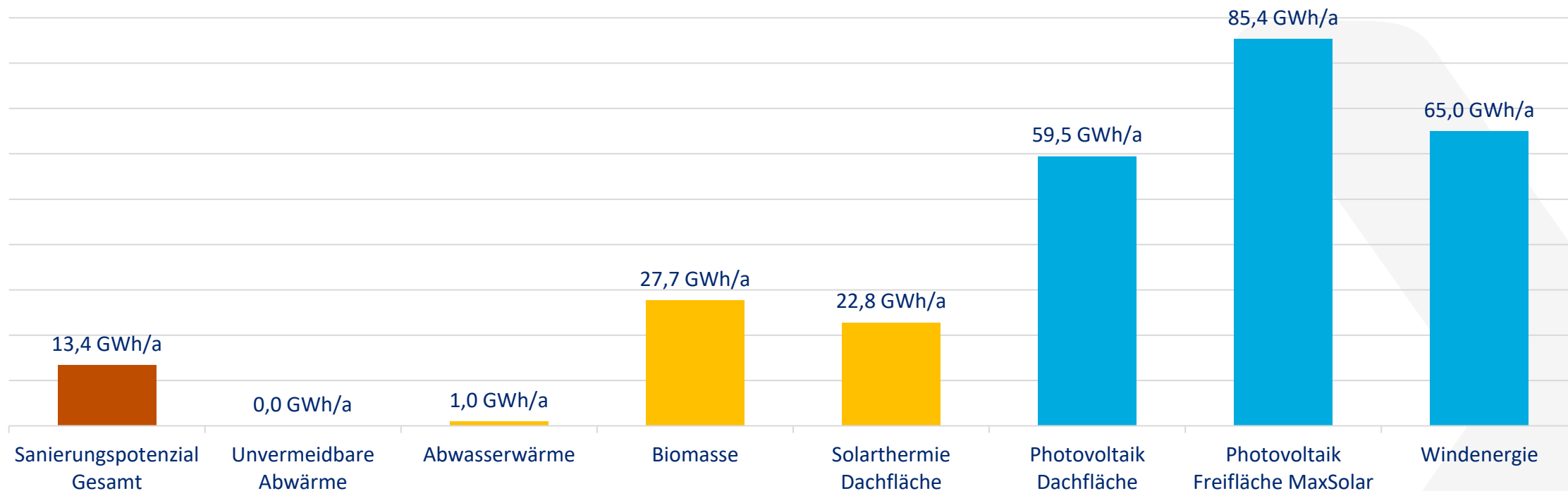
- SIGNATUR
- ✗ Vorbehaltsgebiet für Windkraftanlagen

Vorranggebiet für die Errichtung von Windenergieanlagen

- SIGNATUR
- ◆ Vorranggebiet für Windkraftanlagen



Potenzialübersicht



-  Energieeinsparungspotenzial
-  Wärmeerzeugungspotenzial
-  Stromerzeugungspotenzial



- › Sanierungspotenzial Gesamt: Energetische Sanierung ALLER Gebäude im Ort.
- › Abwasserwärme: Potenzial muss detaillierter analysiert werden.
- › Solarthermie/Photovoltaik Dachfläche: Dachflächen können nur bedingt gleichzeitig genutzt werden.
- › Windenergie: Energetisches Potenzial der bestehenden Vorranggebiete hochgerechnet



Zielszenario

DARSTELLUNG DES ZIELSZENARIOS NACH § 17 WPG

- › Ab 2040 kein Einsatz fossiler Brennstoffe in der Wärmeversorgung
 - › Aufzeigen des Weges, den zukünftigen Wärmebedarf klimaneutral mit erneuerbaren Energien zu decken
- › Berücksichtigung der Potenziale gemäß § 17 WPG zur klimaneutralen Wärmeversorgung sowie Entwicklung konkreter Zukunftsszenarien
- › Maßnahmen und notwendige Anpassungen zur Erreichung des Zielszenarios
- › Darstellung der möglichen zukünftigen Versorgungsstruktur (räumliche Abgrenzung; potenzielle Netzlängen und zu versorgende Wärmemengen; Einbindung kommunaler Entwicklungsziele; Mögliche Maßnahmen)



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 - Schnaitsee

Öffentliches Beteiligungsportal zur
Kommunalen Wärmeplanung



- › Die Offenlegung findet bis zum **25.10.2026** 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 Schnaitsee.



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**

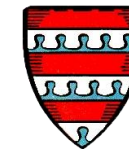
Ein Gebiet, das überwiegend nicht über ein Wärme- oder Gasnetz versorgt werden soll, wird als „Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung“ ausgewiesen. Jedes Haus soll individuell mit regenerativer Energie (u.a. Wärmepumpen, Biomassekessel) versorgt werden.

› **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**

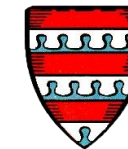
Ein Gebiet, das keinem anderen Wärmeversorgungsgebiet mehrheitlich zugeschrieben werden kann (bspw. wenn dezentrale und zentrale Versorgung als gleich wahrscheinlich bewertet werden können), oder durch eine andere Art (bspw. mit Biomethan) versorgt werden soll.



Einteilung in Eignungsgebiete

Versorgungsbeurteilung





Datengrundlage: Vollkostenvergleich



$$\begin{array}{l} \text{Vollkosten} \\ \hline \end{array} = \begin{array}{l} \text{Kapitalgebundene} \\ \text{Kosten} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Verbrauchsgebundene} \\ \text{Kosten} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Betriebsgebundene} \\ \text{Kosten} \end{array}$$

› Investitionskosten	› Fixe Kosten	› Hilfsenergiekosten
› Förderrate	› Variable Kosten	› Netznutzungsentgelte
› Zinsen	› Wärmebedarf	› Instandsetzungskosten
› Lebensdauer		
› Preisentwicklung		

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



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

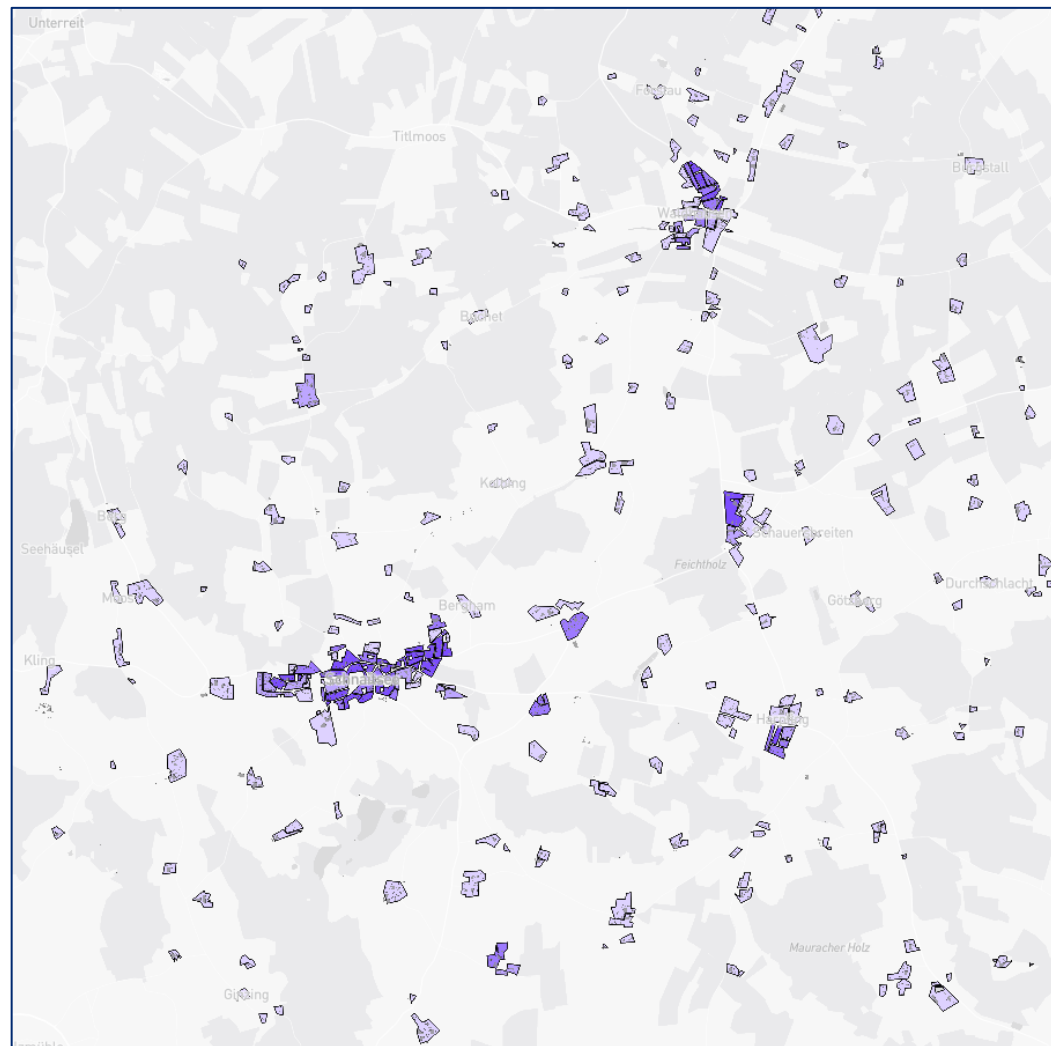
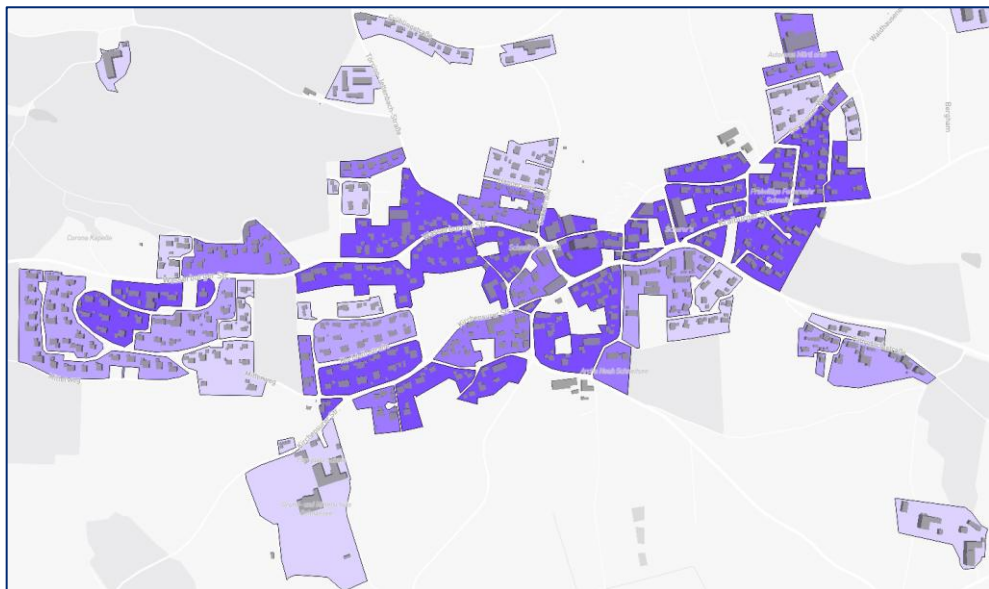
Vollkostenvergleich im Zieljahr 2040 [netto]

Biomassekessel <i>Quellen: KWW, INFRA Wärme, MaxSolar</i>	8.974 €/a	Überall verfügbar
Luft-Wärmepumpe <i>Quellen: KWW, INFRA Wärme, MaxSolar</i>	6.325 €/a	Überall verfügbar
Erd-Wärmepumpe <i>Quellen: KWW, INFRA Wärme, MaxSolar</i>	7.641 €/a	Nicht überall verfügbar
Wärmenetzanschluss <i>Quellen: MaxSolar</i>	5.433 €/a	Nicht überall verfügbar



Zielszenario – Eignung Wärmenetz

MaxSolar - Standardszenario



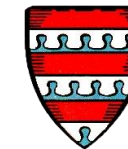
Unbestimmt

Eignungsgebiet D:
Sehr wahrscheinlich
ungeeignet

Eignungsgebiet C:
Wahrscheinlich
ungeeignet

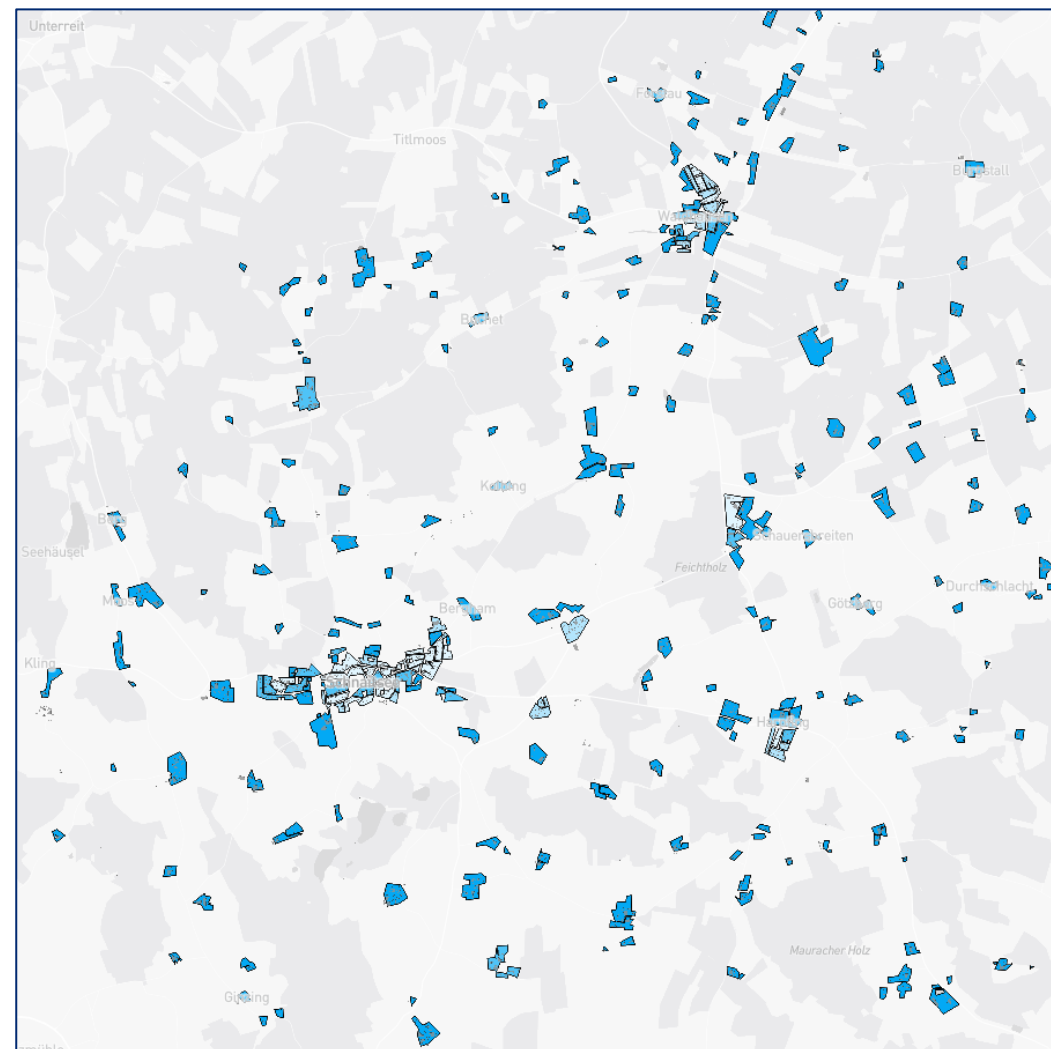
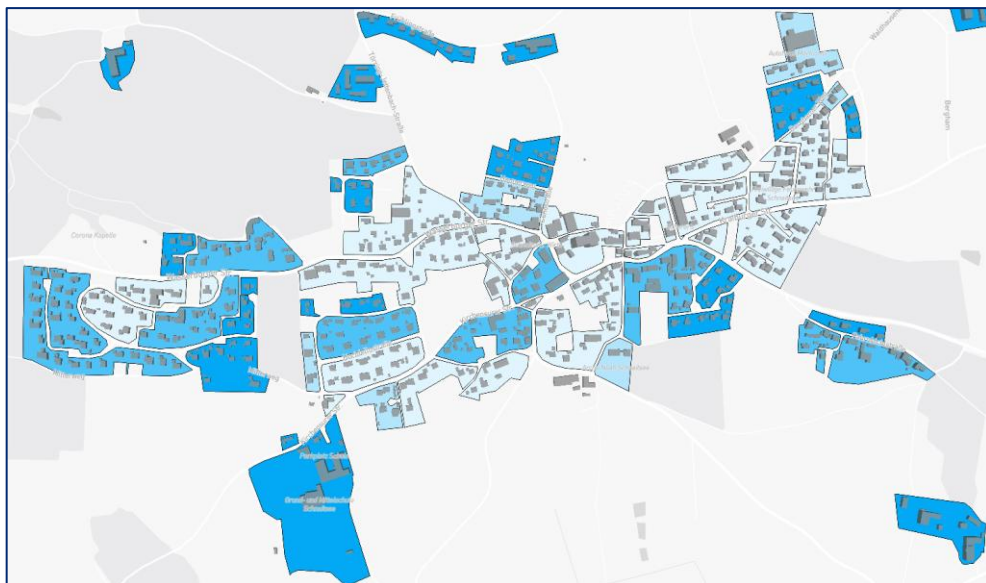
Eignungsgebiet B:
Wahrscheinlich
geeignet

Eignungsgebiet A:
Sehr wahrscheinlich
geeignet



Zielszenario – Eignung Dezentrale Versorgung

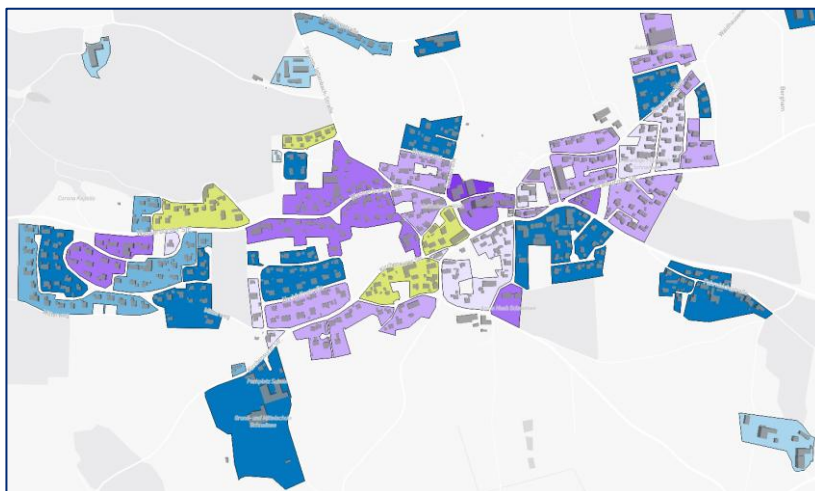
MaxSolar - Standardszenario



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

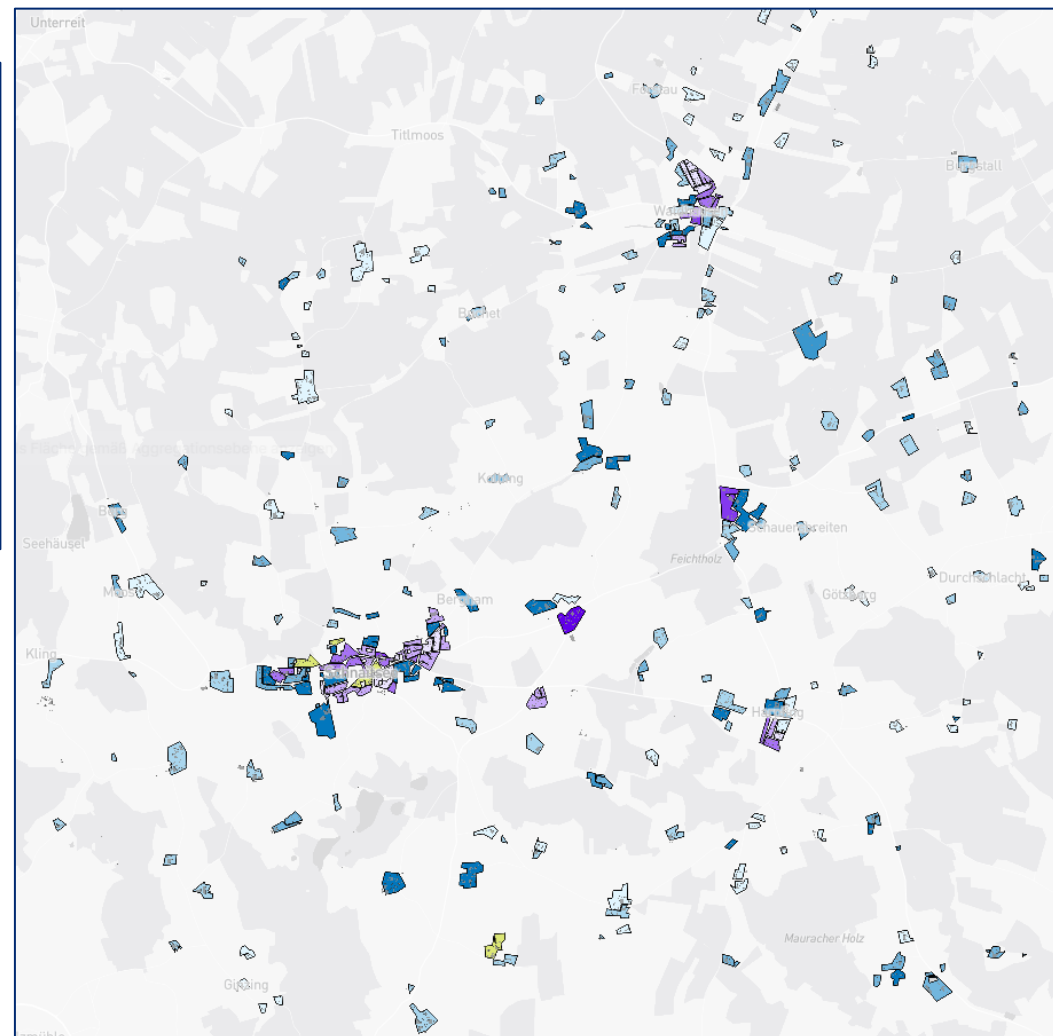
Zielszenario – Voraussichtliche Wärmeversorgung

MaxSolar



i > Mehrere Wärmenetzgebiete (Bestand- und Potenzialgebiete) möglich

- > Schnaitsee
- > Harpfing
- > Waldhausen
- > Kreuzstraße
- > Gewerbegebiet Rumering



i > Die Einteilung in 5 Jahresabschnitte stellt **nicht** den optimalen Zeitpunkt der Umrüstung auf die Zieltechnologie 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

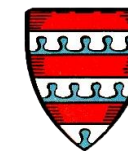
 Bestandsgebiet

 Ab 2025: > 49 % Ziel erreicht

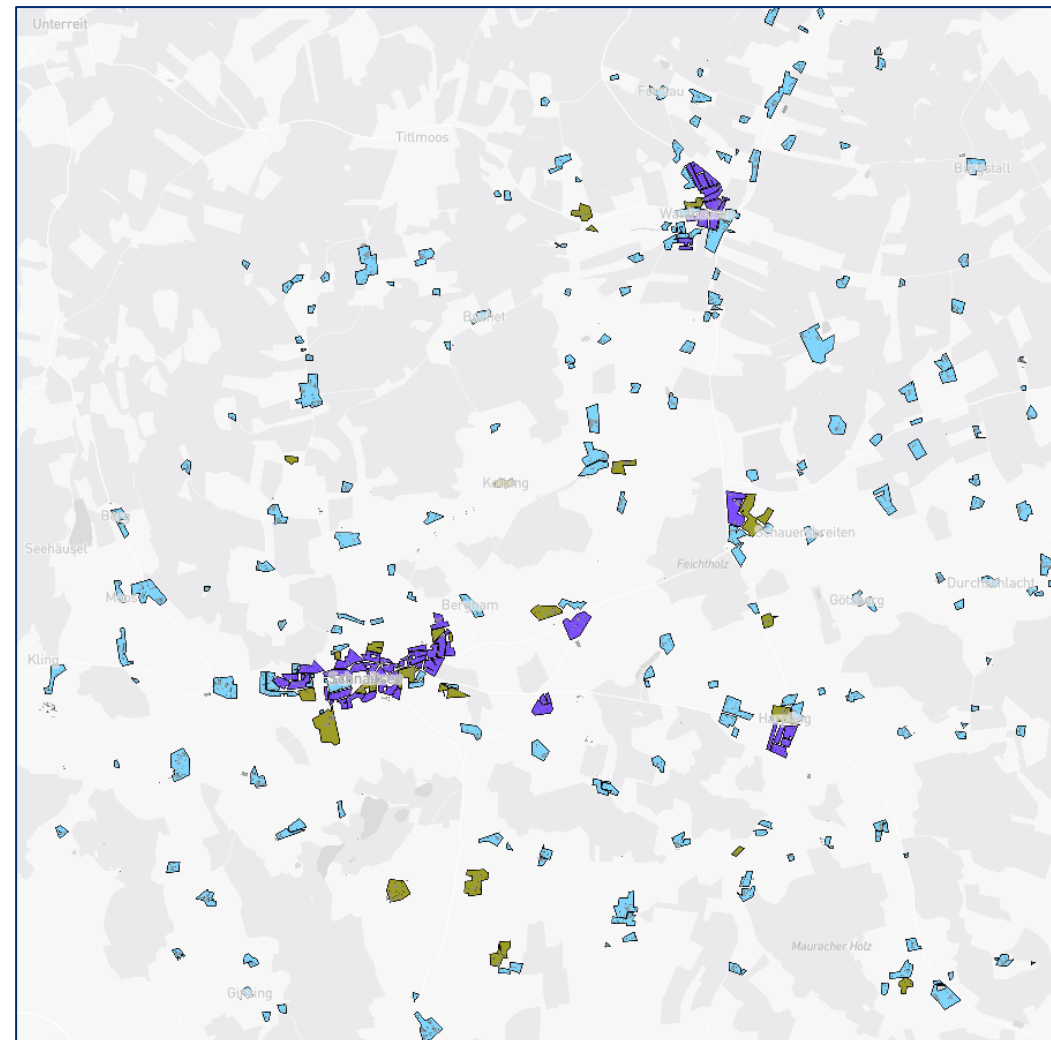
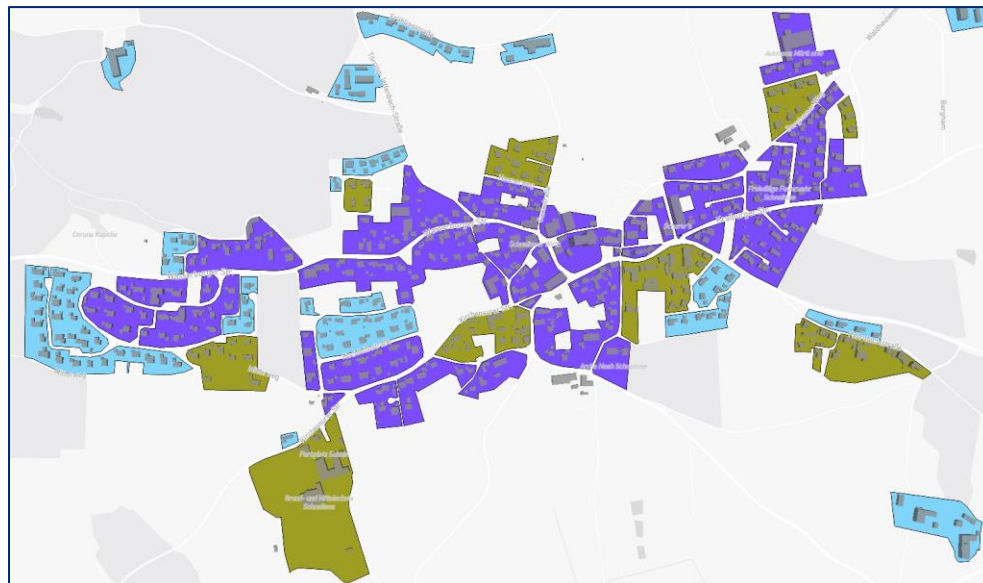
 Ab 2030: > 49 % Ziel erreicht

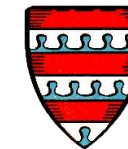
 Ab 2035: > 49 % Ziel erreicht

 Ab 2040: > 49 % Ziel erreicht



Zielszenario – Aufteilung nach Heiztechnologie

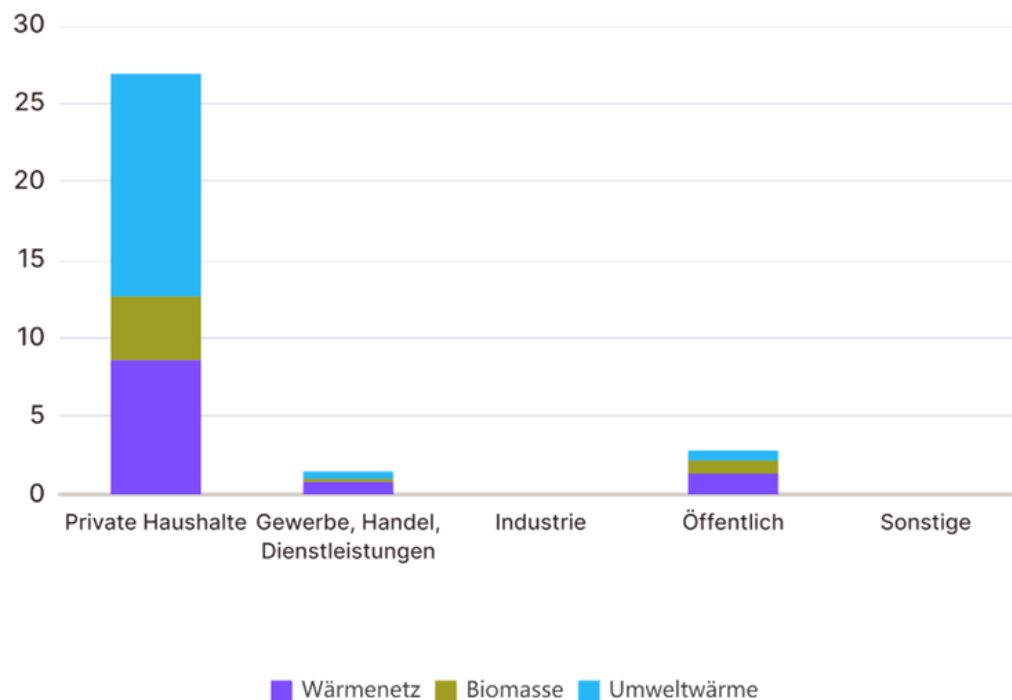




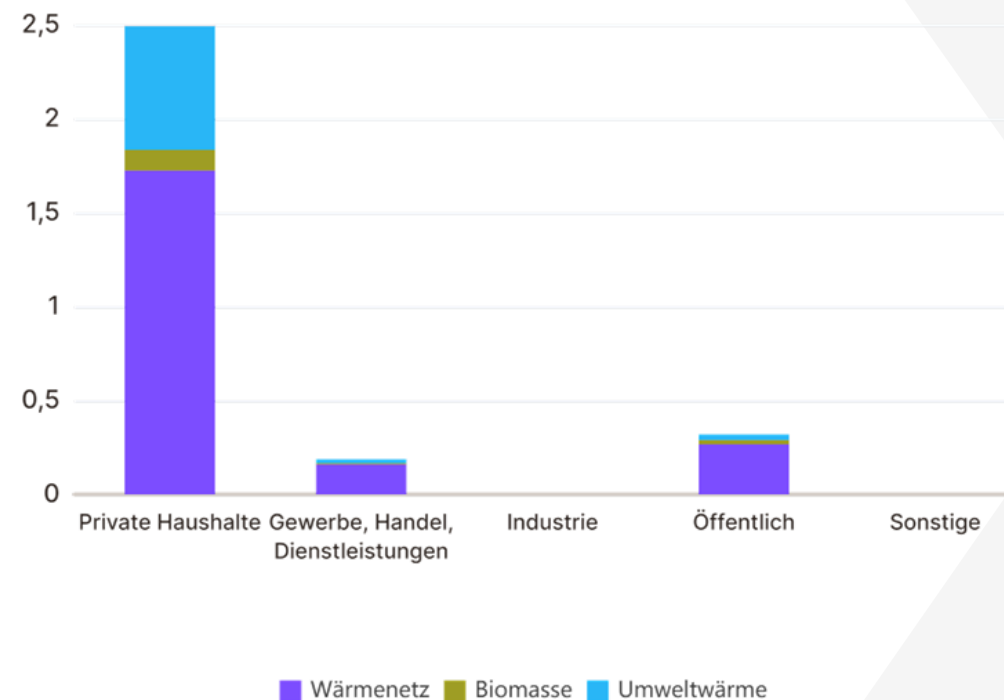
Zielszenario – Energie- und Treibhausgasbilanz

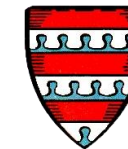
Gesamtübersicht – Endenergieverbrauch und Emissionen

Endenergieverbrauch in GWh(th)/a



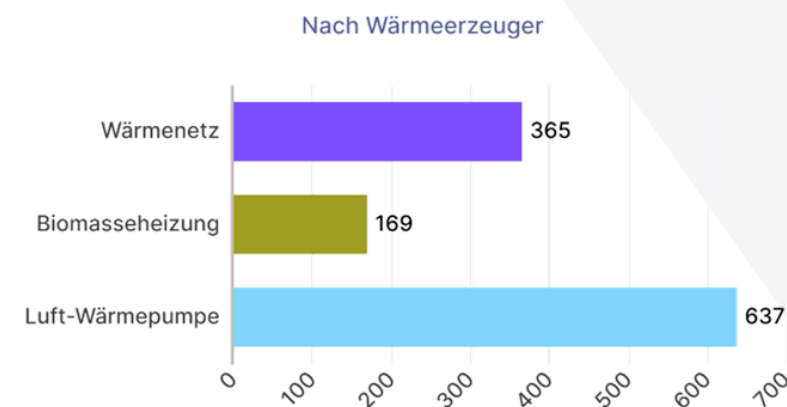
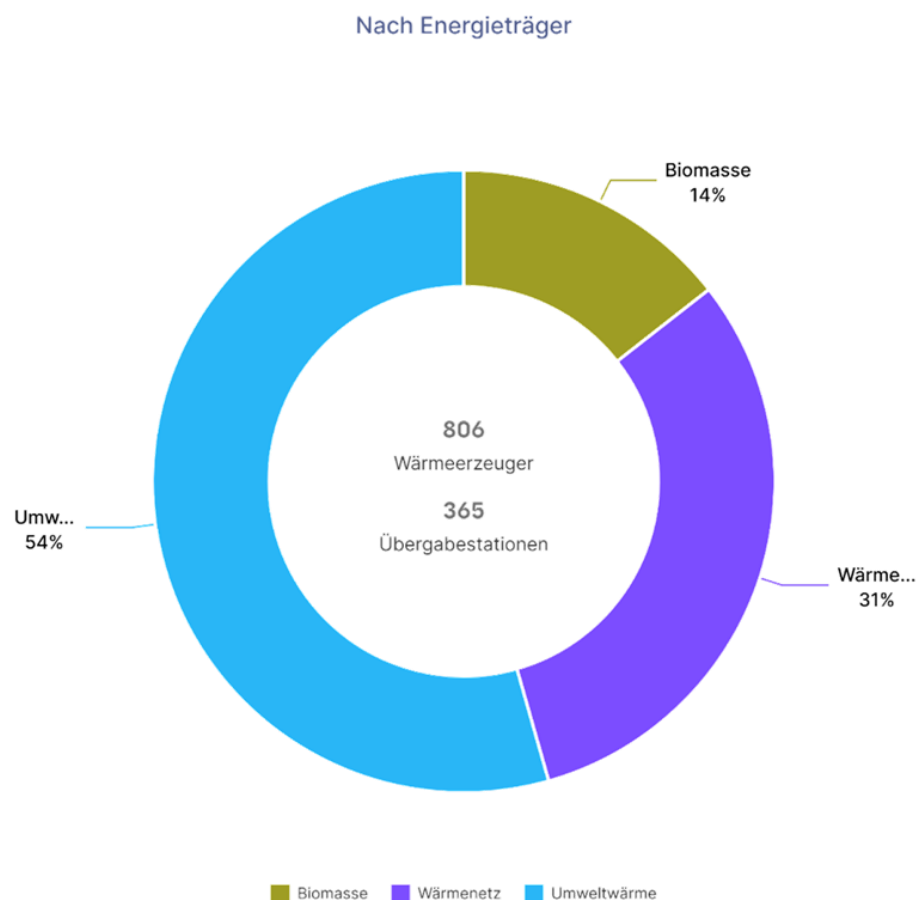
Emissionen in Tsd. Tonnen CO₂-Äquivalente

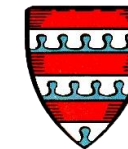




Zielszenario – Energie- und Treibhausgasbilanz

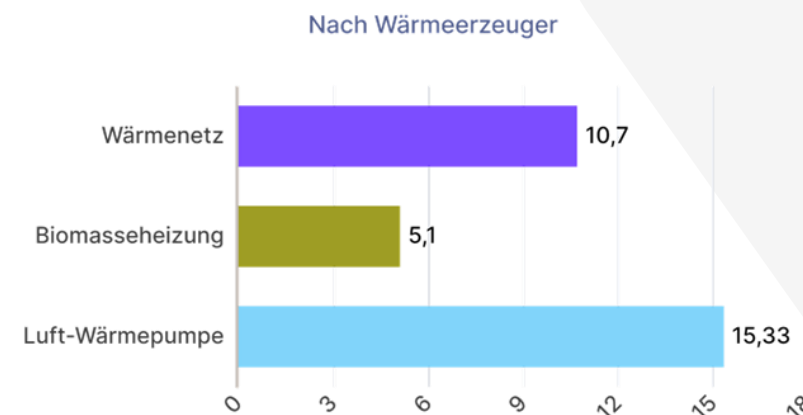
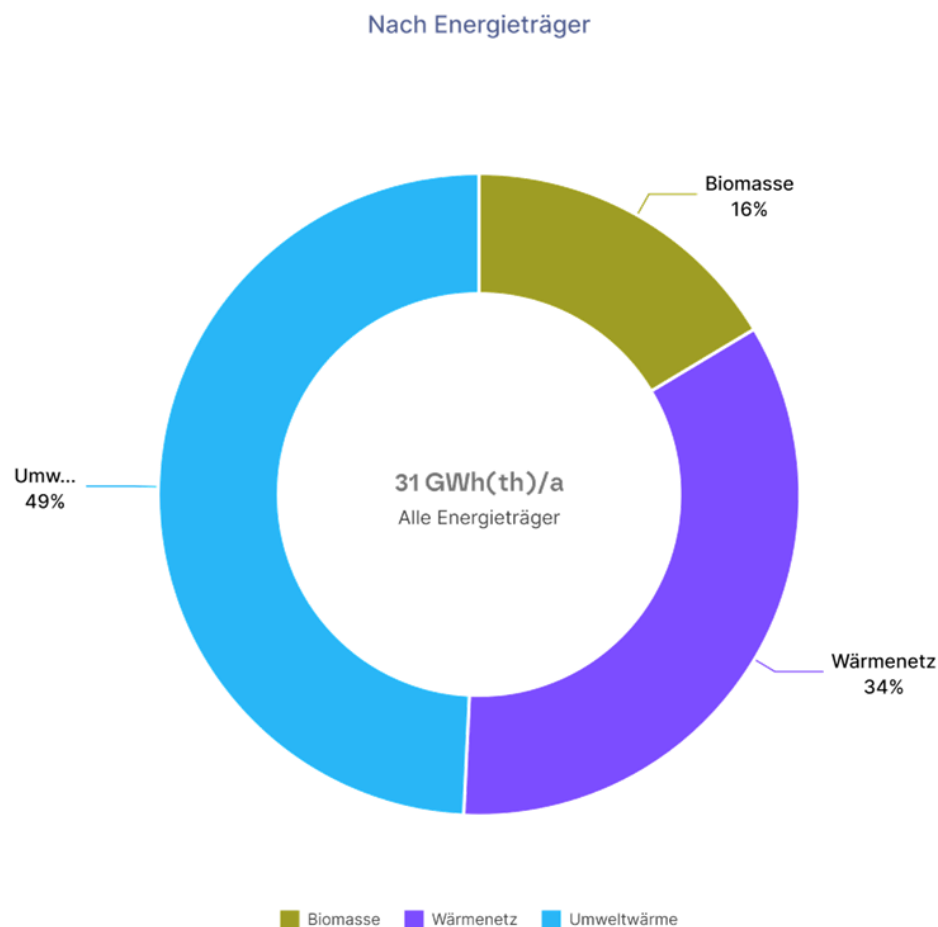
Gesamtübersicht – Gebäude nach Energieträger bzw. Wärmeerzeuger

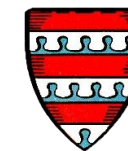




Zielszenario – Energie- und Treibhausgasbilanz

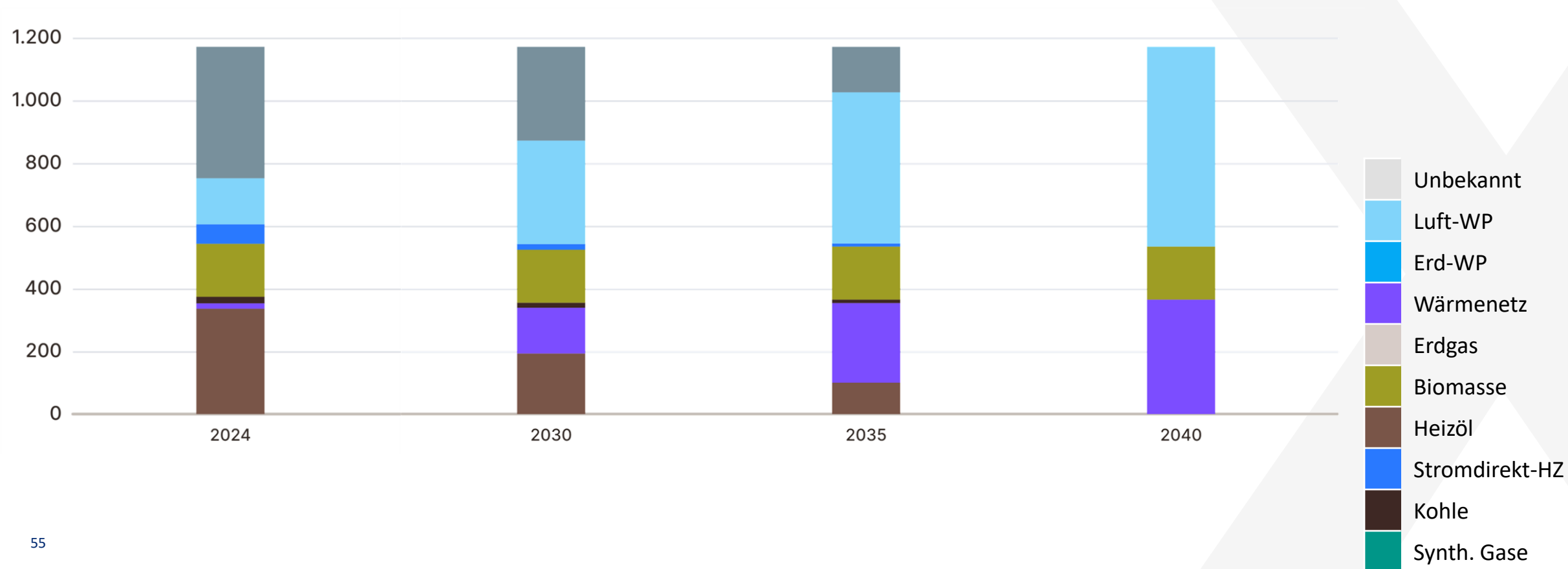
Gesamtübersicht – Endenergieverbrauch nach Energieträger bzw. Wärmeerzeuger

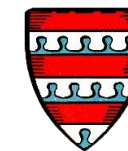




Zielszenario – Energie- und Treibhausgasbilanz

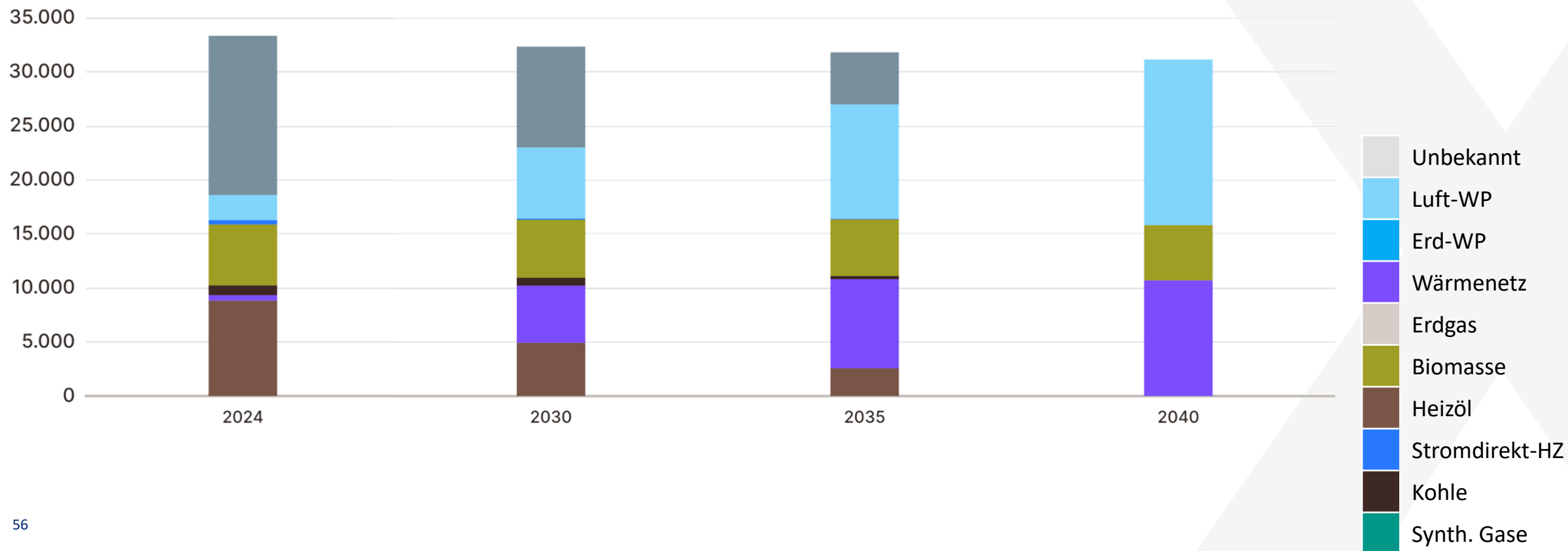
Zeitliche Auswertung – Gebäude nach Heiztechnologie

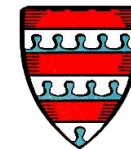




Zielszenario – Energie- und Treibhausgasbilanz

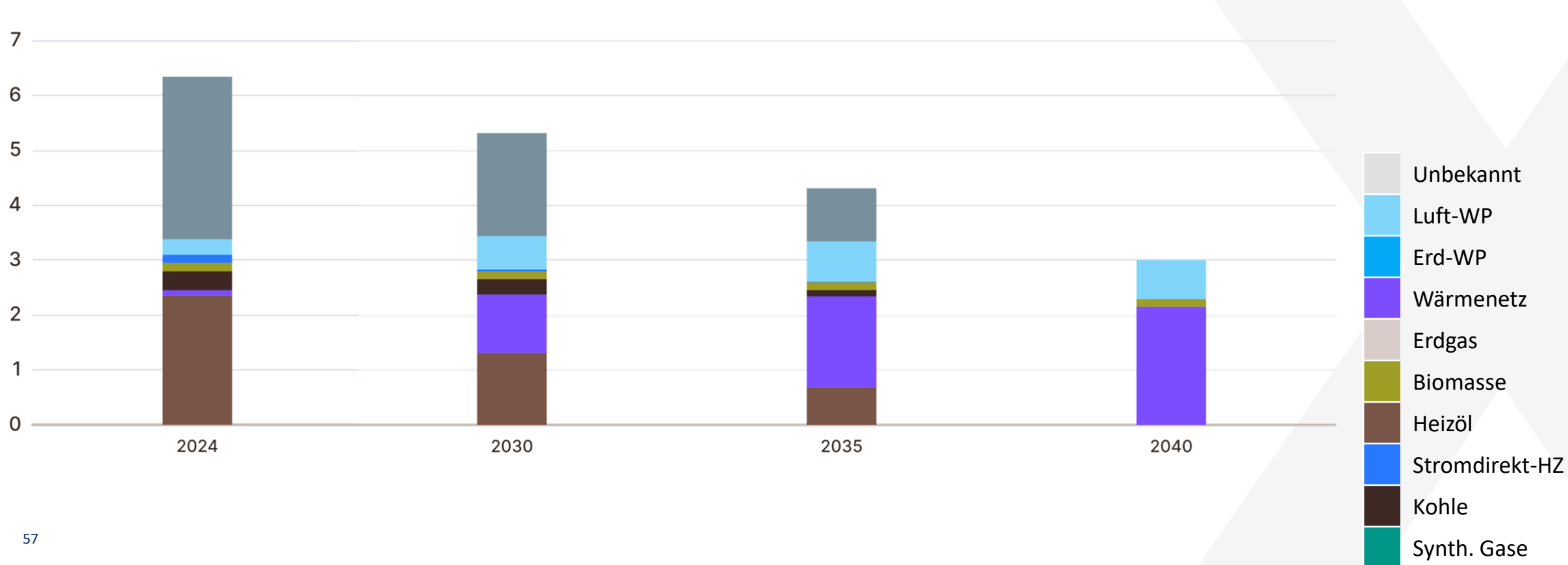
Zeitliche Auswertung – Wärmebedarf nach Heiztechnologie [MWh]





Zielszenario – Energie- und Treibhausgasbilanz

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





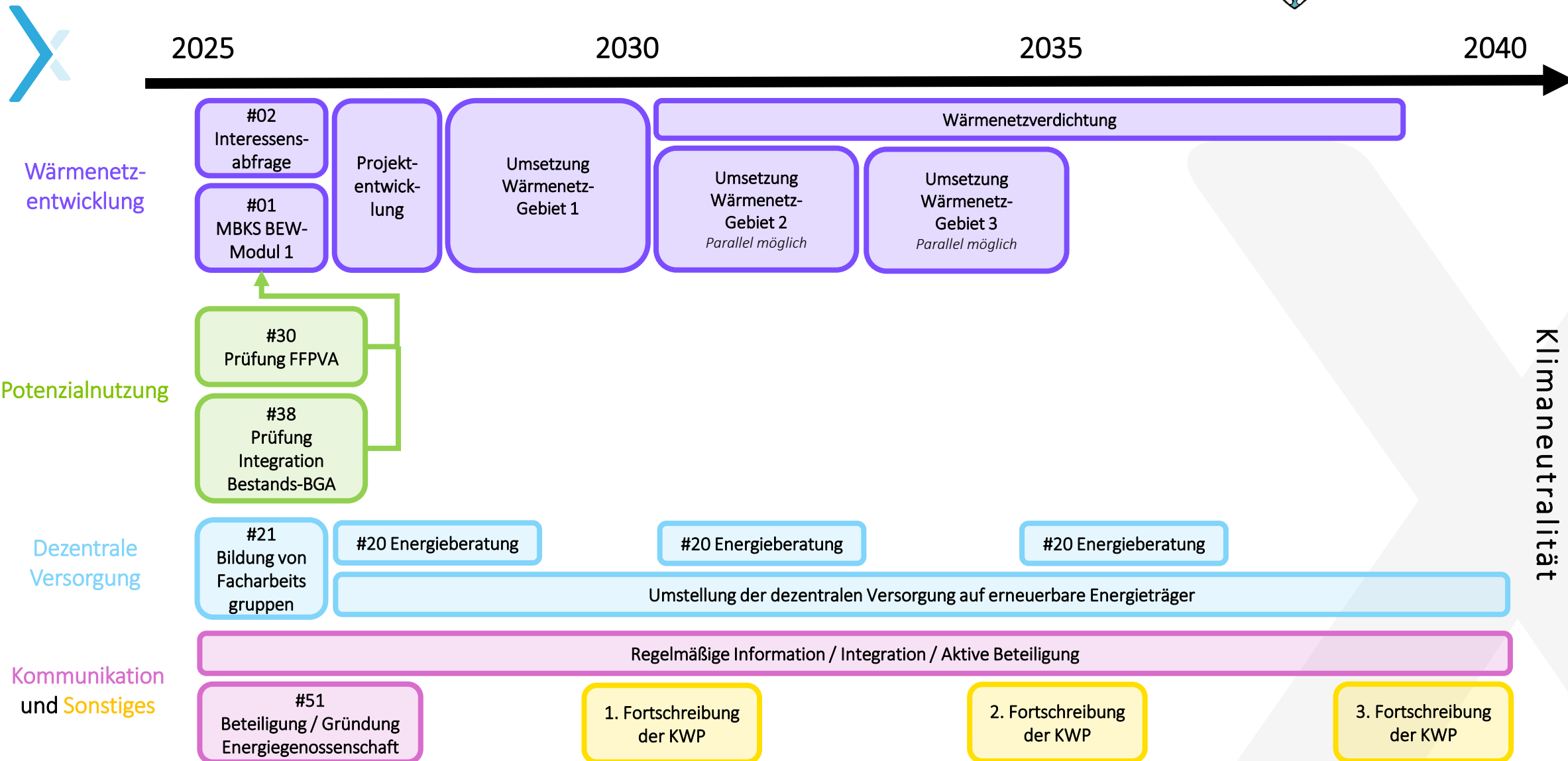
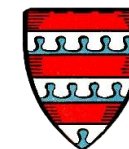
Umsetzungsstrategie & Maßnahmen

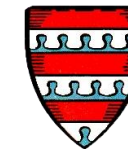
NACH § 20 WPG 1

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



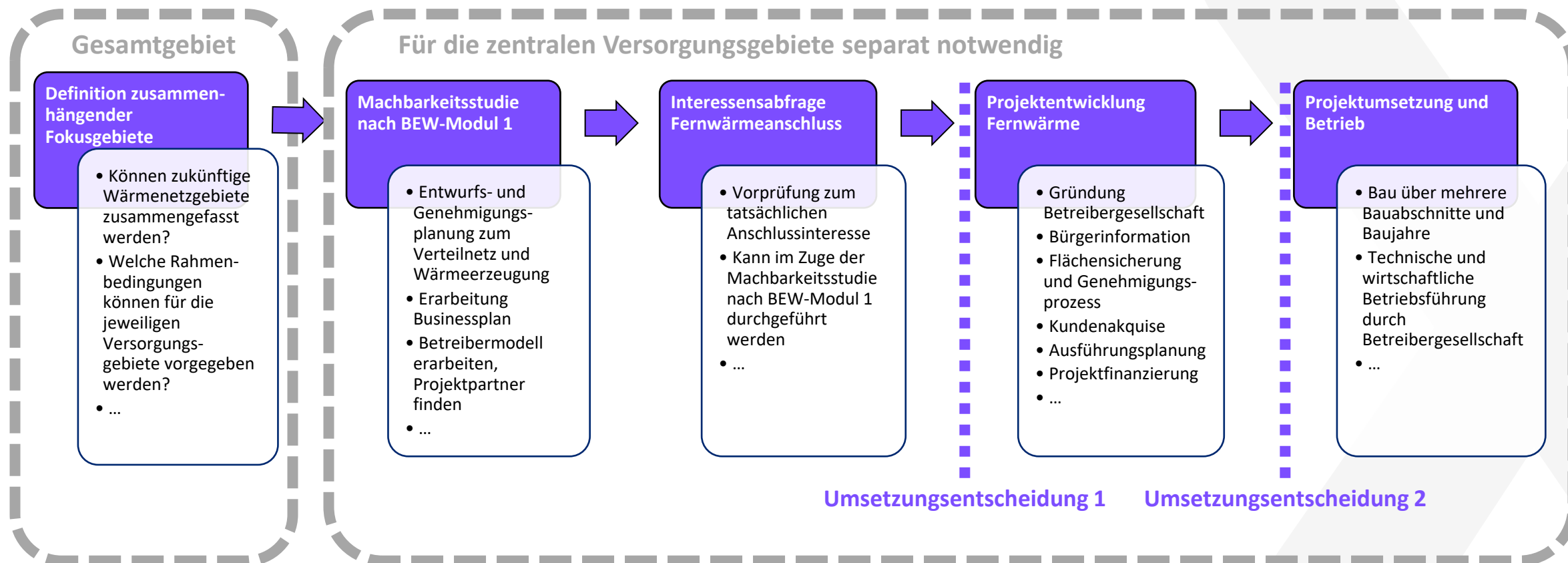
- › Wärmewendestrategie bildet das Kernstück der Kommunalen Wärmeplanung
- › Transformationspfad vom ermittelten Ist-Zustand hin zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung
- › Definiert die entscheidenden Schritte, die zeitnah umgesetzt werden müssen, um das Ziel im vorgesehenen Zeitraum zu erreichen
-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

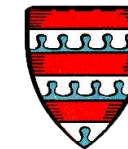




Maßnahmen & Umsetzungsstrategie

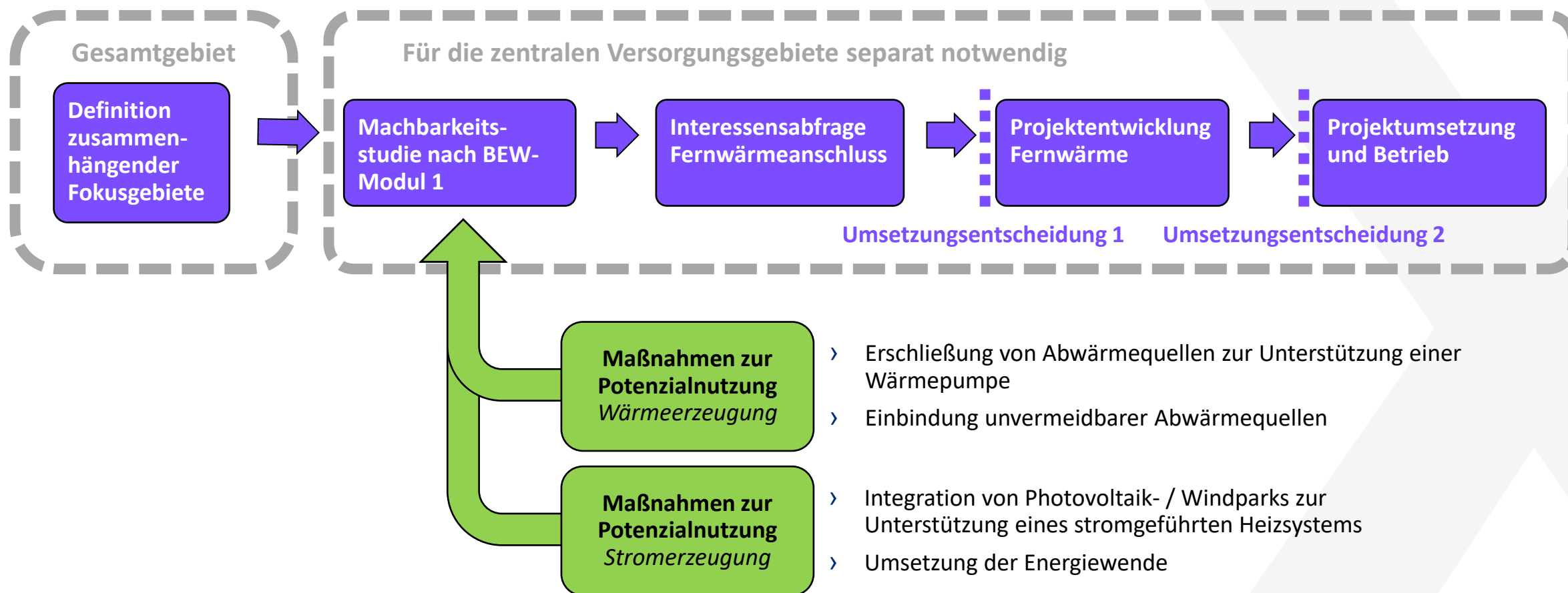
Timeline – Wärmenetzgebiete





Maßnahmen & Umsetzungsstrategie

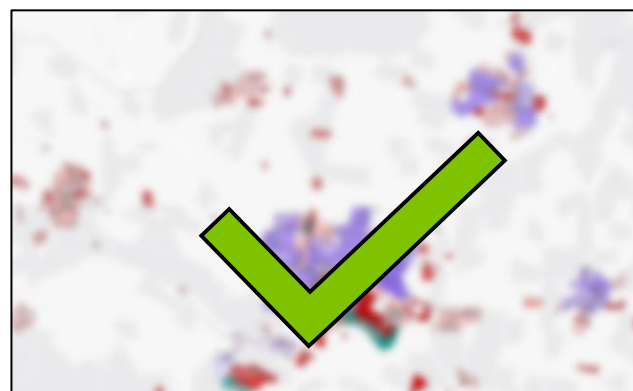
Timeline – Wärmenetzgebiete



Ausblick



Offenlegung



Entwicklung des Zielszenarios



Entwicklung der
Umsetzungsstrategie incl.
Maßnahmenkatalog

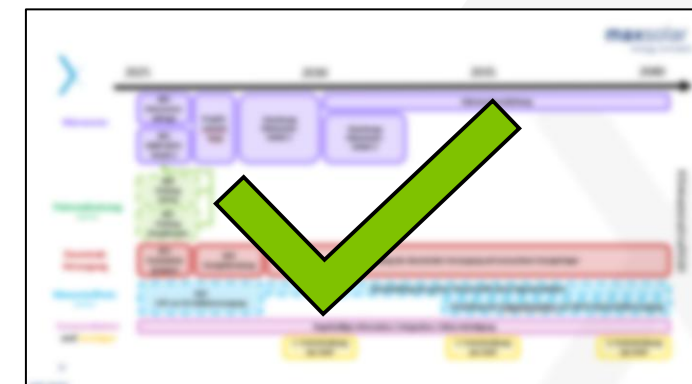
Fachgutachten



Offenlegung



Bis 25.10.2026





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





maxsolar
energy concepts



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

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

KWP - Schnaitsee

Öffentliches Beteiligungsportal zur
Kommunalen Wärmeplanung





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.