



Kommunale Wärmeplanung Grafrath

Bestands- und Potenzialanalyse

20. Oktober 2025



- 1 Organisatorischer Rahmen**
- 2 Bestandsanalyse
- 3 Potenzialanalyse
- 4 Projektzeitplan und weiteres Vorgehen

Was können Sie von der kommunalen Wärmeplanung erwarten?

Was ist die kommunale Wärmeplanung?

Die Wärmeplanung ist ein strategischer (planerischer) Ansatz, um die Wärmeversorgung in einer Kommune bis spätestens 2045 klimaneutral, effizient und bezahlbar zu gestalten.

Was ist nicht Teil der kommunalen Wärmeplanung?

- Keine Detailplanung für einzelne Versorgungslösungen
- Keine Quartierslösungen
- Keine Bewertung der Machbarkeit
- Keine Lösungen für Einzelgebäude

Welche Auswirkungen hat die kommunale Wärmeplanung?

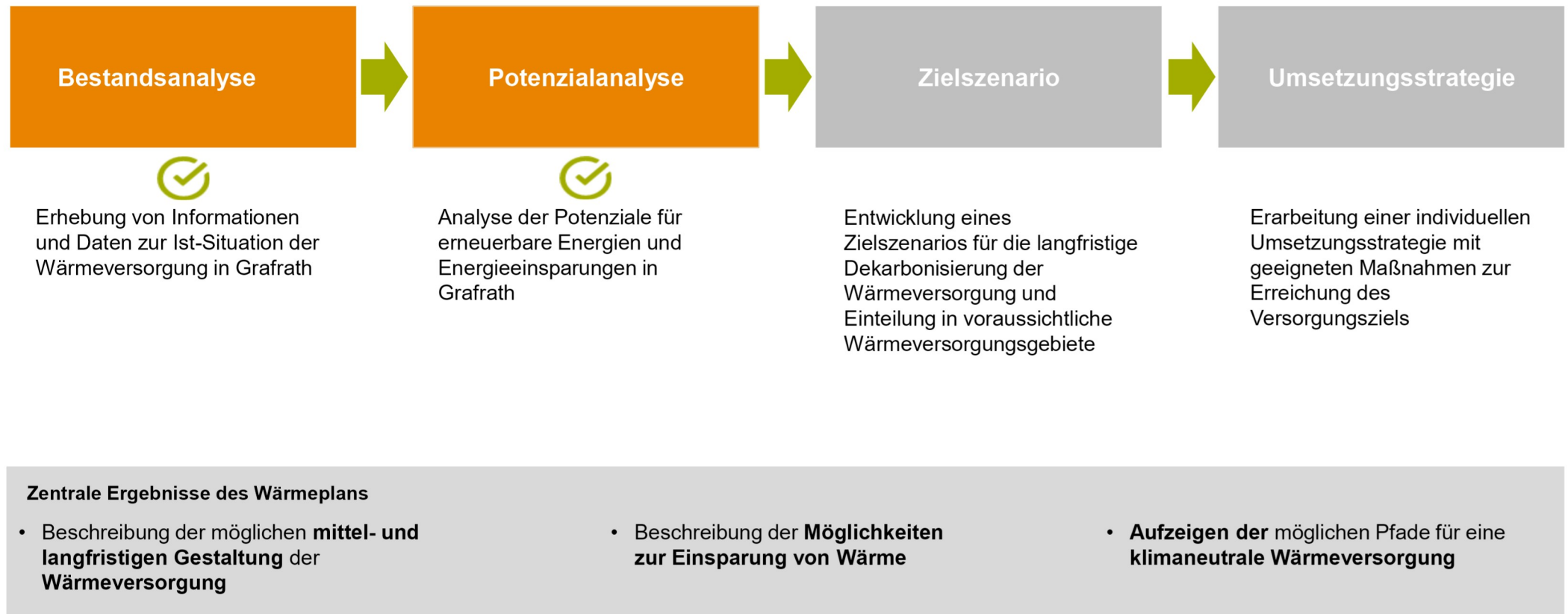
- bewirkt keine Pflicht, eine bestimmte Wärmeversorgungsart tatsächlich zu nutzen oder bereitzustellen
- hat keine rechtliche Außenwirkung und begründet keine einklagbaren Rechte oder Pflichten



Was ist der Unterschied zum Energienutzungsplan 2025?

- Die KWP ist die Fortführung des ENPs mit einer höheren räumlichen Auflösung
- Höhere Datengüte und Einteilung in Wärmeversorgungsgebiete

Wir führen die Wärmeplanung in den folgenden Schritten durch:



- 1 Organisatorischer Rahmen
- 2 **Bestandsanalyse**
- 3 Potenzialanalyse
- 4 Projektzeitplan und weiteres Vorgehen

Bestandsanalyse

Potenzialanalyse



Die folgenden Folien stellen einen Auszug aus dem aktuellen Stand der Bestandsanalyse dar.

Ziele

- Jedem Baublock die Information zum Energieträger, der Technologie und dem Wärmebedarf/-verbrauch im Ausgangsjahr zuweisen.

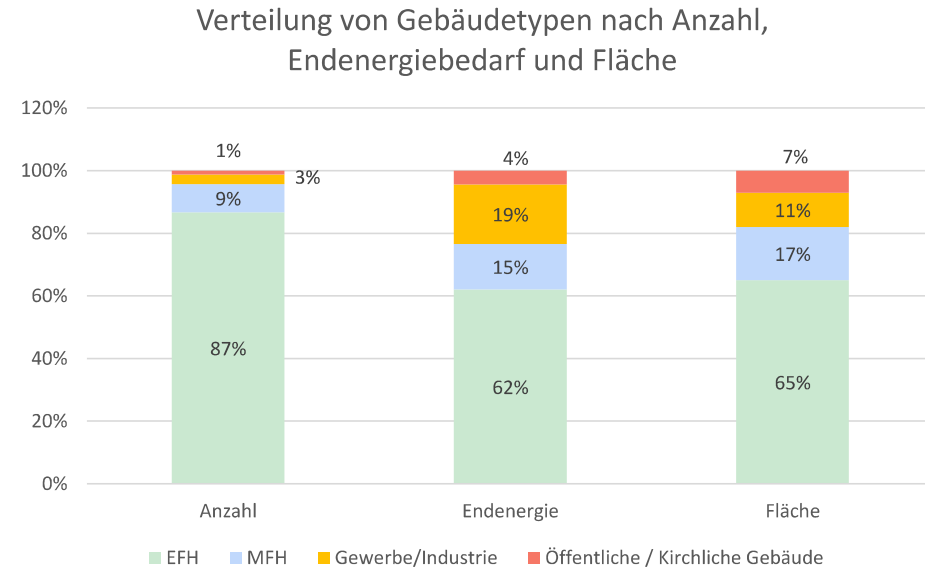
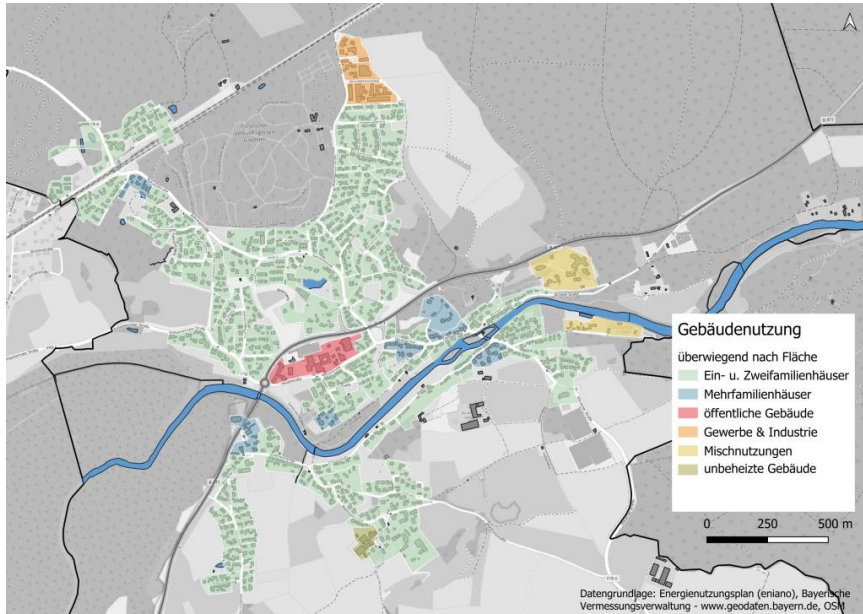
Bestandteile die ermittelt werden

- Gemeindestruktur
- Gebäudestruktur
- Energieträger
- Dezentrale Wärmeerzeuger
- Wärmebedarf

Die Erkenntnisse aus der Bestandsanalyse dienen als Grundlage für die folgende Potenzialanalyse

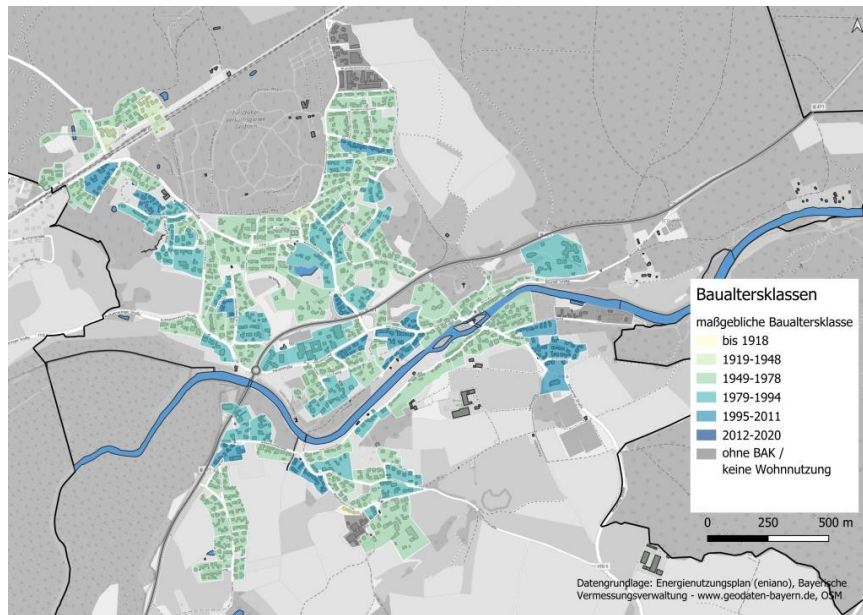
Gebäudebestand inkl. Informationen zu Fläche, Baualter und Nutzungsart als Basis weiterer Analysen

Daten Gebäudebestand

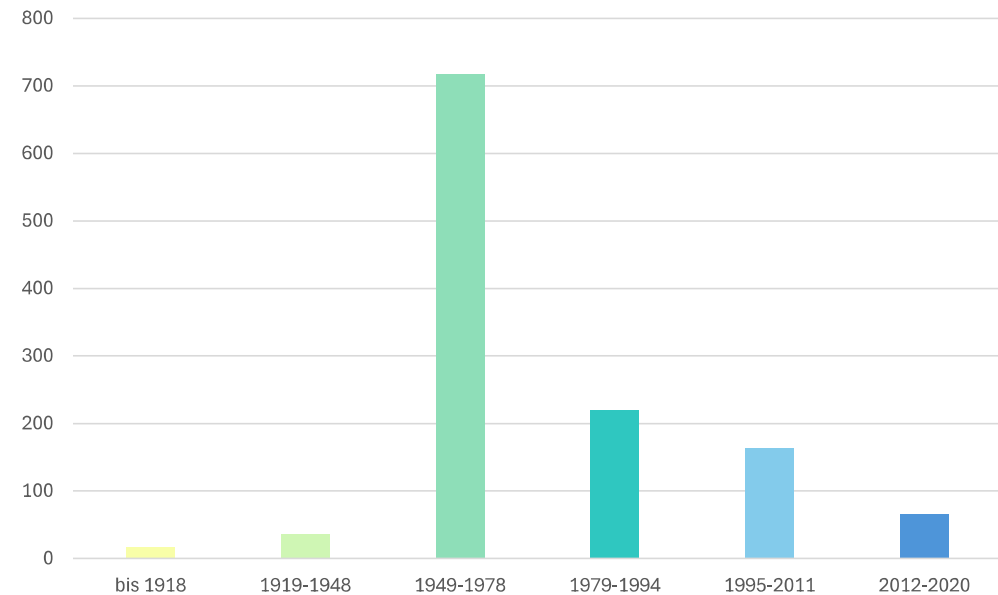


- In der Analyse wurden ca. **1.300 Gebäude (beheizt)** mit Informationen u.a. zu **Gebäudetyp, Gebäudealter und Versorgungsart** erfasst
- Ein- und Zweifamilienhäuser machen etwa 87% des Gebäudebestands aus

Baualtersklassen



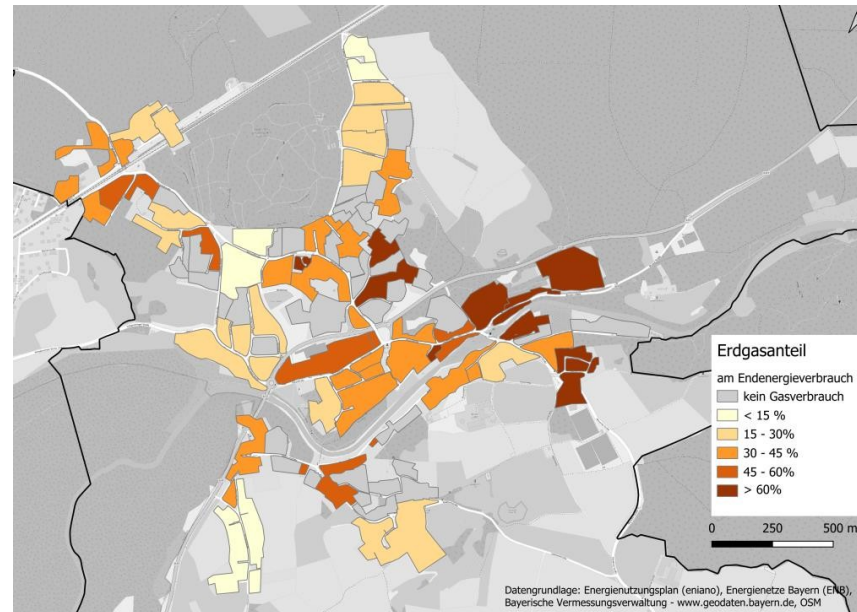
Anzahl Gebäude nach Baualtersklassen



- **Ca. 60%** aller beheizten Gebäude wurden vor 1978 und somit **vor Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung** gebaut
- Es wurden ca. 1.100 Heizanlagen (Zentralheizungen) mit einem **Durchschnittsalter von 21,6 Jahren** erfasst: ca. 65% der Heizungen sind älter als 20 Jahre

Das Erdgasnetz erstreckt sich flächendeckend über das Gemeindegebiet

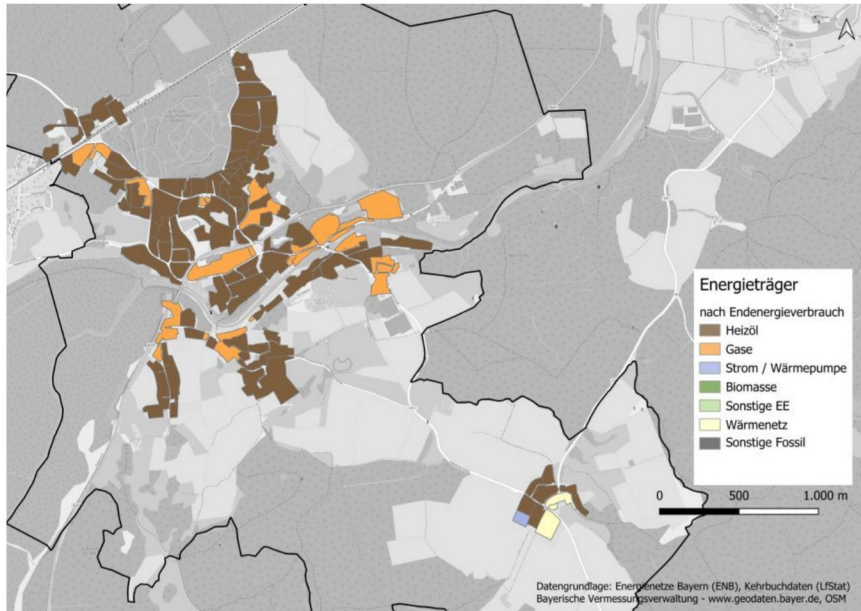
Gasnetzinfrastruktur



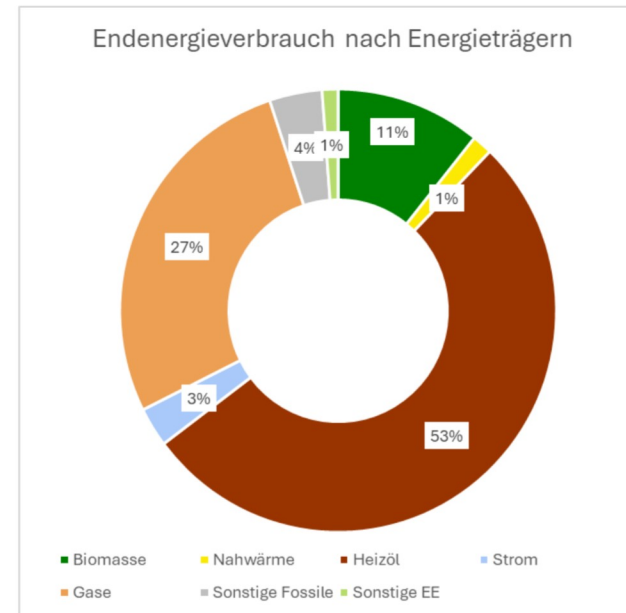
- Das Gasnetz verläuft im Großteil des Gemeindegebietes von Grafrath
- Mit ca. **311 aktiven Anschlüssen** liegt die Anschlussquote bei **etwa 23 %** der Gesamtgebäude

Energieträgerverteilung in der Gemeinde Grafrath

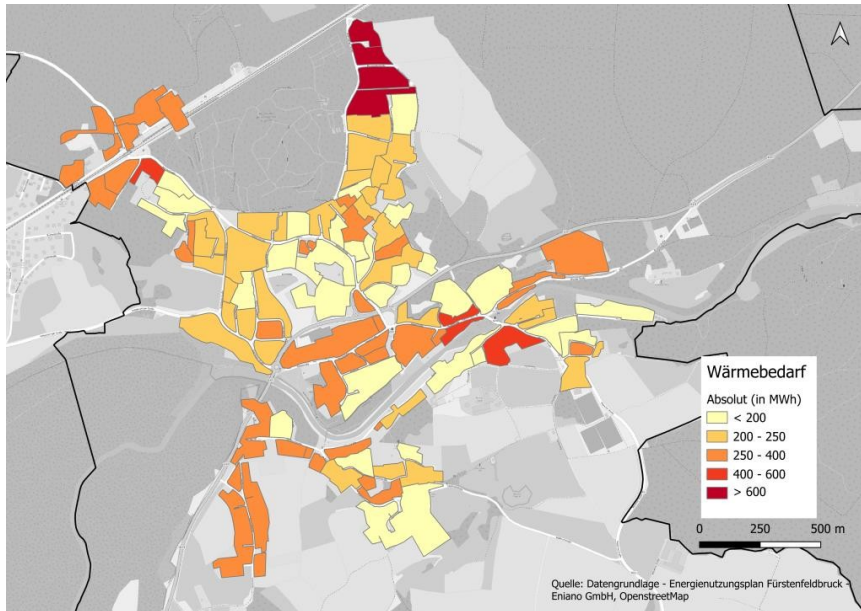
Energieträgerverteilung nach Endenergieverbrauch



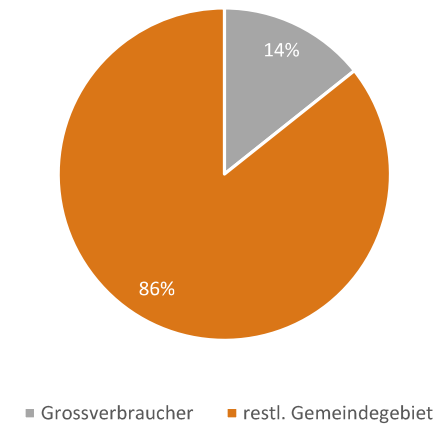
Verteilung der Energieträger



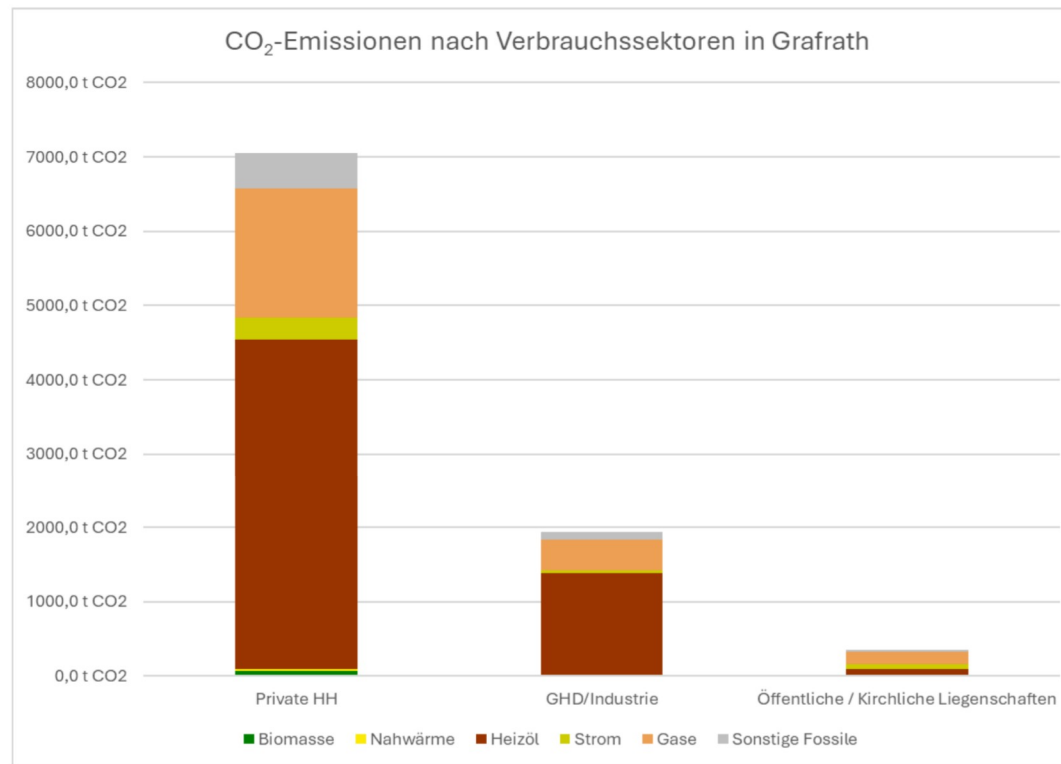
- Die **dominierenden** Heizungsformen sind **Öl- und Gasheizungen** (53% und 27%)
- Der Anteil von **Biomasse und Strom (Wärmepumpen)** an der Wärmeversorgung ist **gering** (11% und 3%)



Anteil Großverbraucher am Gesamtenergiebedarf für Wärme



- Industriegebiet Grafrath-Nord, Schwimmbad, Altenwerk, ...
- **Ca. 14% des Endenergieverbrauchs** für Wärme entfällt auf die ansässigen **Großverbraucher**

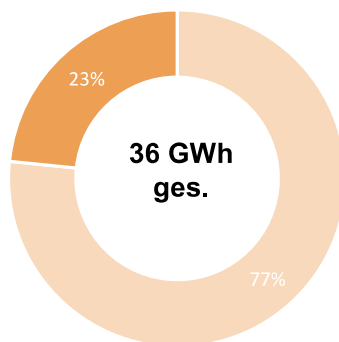


- Der größte Anteil der CO₂-Emissionen entsteht durch Heizöl und Erdgas; Unter sonstige Fossile Energieträger zählen bspw. Kohle oder Flüssiggas
- Insgesamt werden in Grafrath ca. 9.300 Tonnen CO₂ emittiert, davon entfallen 7.100 Tonnen CO₂ auf den Bereich der Privaten HH
- Für die Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser bedeutet dies durchschnittliche Emissionen pro Kopf von etwa 1,7 t CO₂

Die Bestandsanalyse bildet den Ausgangspunkt für alle weiteren Betrachtungen im Zuge der kommunalen Wärmeplanung

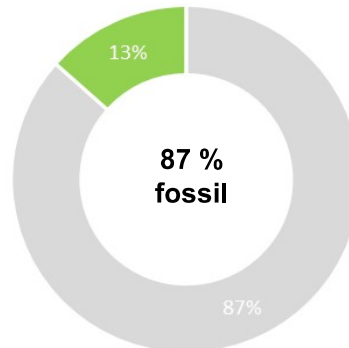
Fazit der Bestandsanalyse in Grafrath

Endenergieverbrauch für Wärme



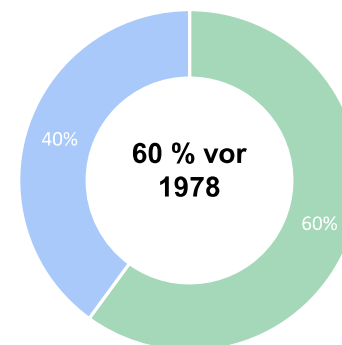
■ Wohngebäude ■ Nicht-Wohngebäude

Energieträgerverteilung



■ fossile Wärme ■ erneuerbare Wärme

Baualter



■ bis 1978 ■ ab 1979

- In Grafrath wurden 2022 insgesamt ca. 36 **GWh Energie** zur Wärmebereitstellung verbraucht, 23 % entfielen dabei auf Nicht-Wohngebäude
- Dominanz fossiler Heizsysteme: Der **Anteil fossiler Energieträger** am Endenergieverbrauch für Wärme lag **bei 87%**
- Energetischer Nachholbedarf: In der Gemeinde dominieren Altbauten, die tendenziell ein Sanierungspotenzial aufweisen
- Industrie- und Gewerbeanteil: **ca. 20% des Endenergieverbrauchs vielen auf den Sektor Industrie und Gewerbe**

- 1 Organisatorischer Rahmen
- 2 Bestandsanalyse
- 3 Potenzialanalyse**
- 4 Projektzeitplan und weiteres Vorgehen

Bestandsanalyse

Potenzialanalyse



Die dargestellten Auswertungen stellen einen Ausblick auf die Potenzialanalyse dar.

Ziele

- Überblick über das Potenzial zur Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien und zur Reduktion des Wärmebedarfs.
- Es gibt theoretisches, technisches und wirtschaftliches Potenzial. Im Zuge der Potenzialanalyse betrachten wir das technische Potenzial.

Bestandteile

- Potenziale zur Erzeugung von Wärme aus erneuerbaren Energien und unvermeidbarer Abwärme sowie zur zentralen Wärmespeicherung.
- Räumliche, physikalische und technische Einschränkungen werden berücksichtigt.
- Potenziale zur Energieeinsparung durch Reduktion des Wärmebedarfs in Gebäuden und industriellen Prozessen werden abgeschätzt.

Die Erkenntnisse aus der Potenzialanalyse zeigen die Optionen für die THG-Neutralität für Wärme bis 2040.

Die Potenziale werden in verschiedenen Stufen bewertet

Theoretisches Potenzial



Das theoretische Potenzial beschreibt das theoretisch physikalisch nutzbare Energieangebot.

Technisches Potenzial



Anteil des theoretischen Potenzials, der unter Beachtung vorhandener, technischer Beschränkungen nutzbar ist.

Wirtschaftliches Potenzial



Anteil des technischen Potenzials, der unter Beachtung vorhandener, wirtschaftlicher Beschränkungen nutzbar ist.

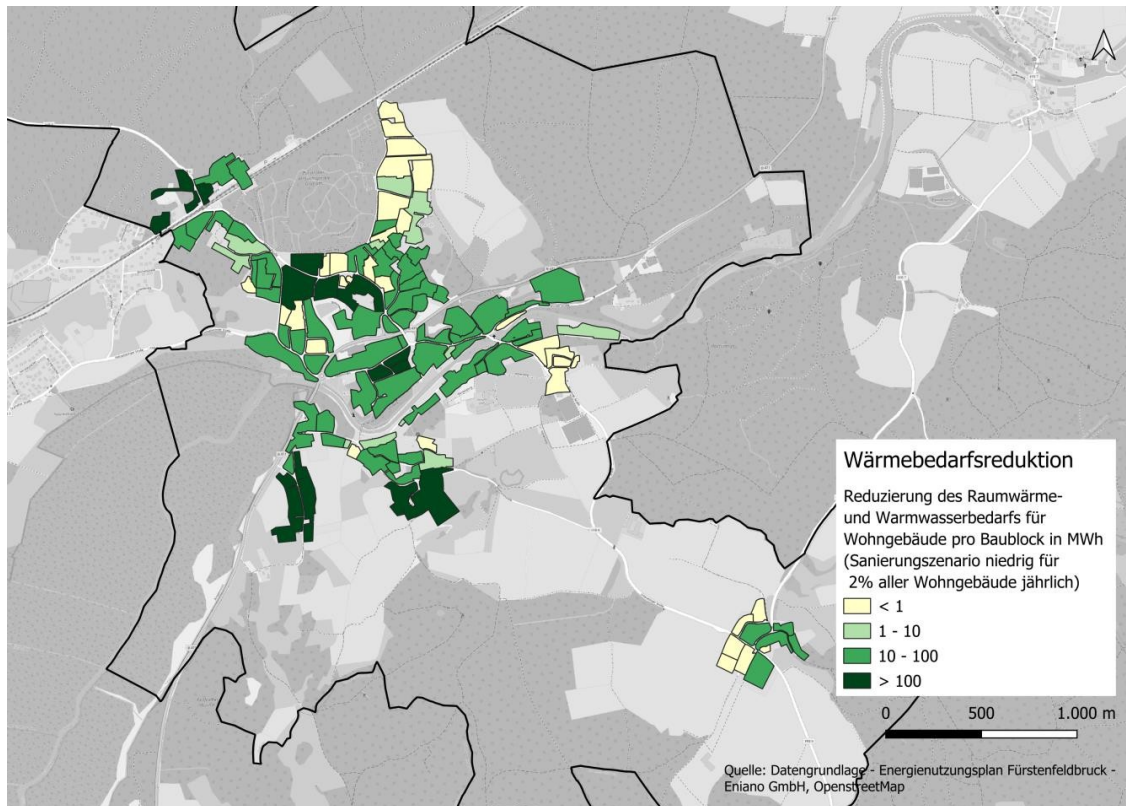
Die dargestellten Ergebnisse zeigen das technische Potenzial

Auch beim Sanierungsszenario Niedrig sind Einsparungen durch Gebäudesanierungen in allen Clustern zu erzielen.

Vorläufiges Ergebnis

Gebäudesanierung

Einsparpotenzial durch Gebäudesanierung (Szenario: niedrig, 2% Sanierungsrate jährl.)

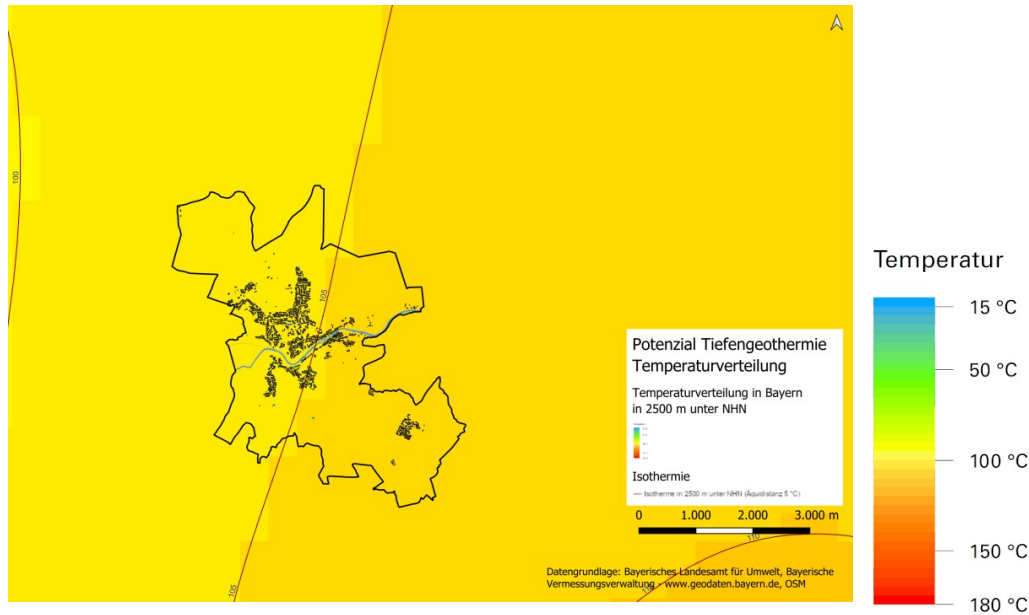


- Das Reduktionspotenzial aus der Gebäudesanierung ergibt sich aus der Differenz zwischen dem aktuellen Wärmebedarf eines Gebäudes und dem nach Referenzsanierungsstandard ermittelten, Wärmebedarf im sanierten Zustand.
- Es wird von einer jährlichen Sanierungsrate von 2% der Gebäude ausgegangen, beginnend mit Gebäuden älterer Baualtersklassen
- Das Einsparpotenzial beim Sanierungsszenario niedrig* beläuft sich auf etwa 3,5 GWh für Wohngebäude.
- Zusätzliche energetische Einsparungen im Nicht-Wohngebäudebereich belaufen sich in diesem Szenario auf etwa 0,4 GWh.

(*Grundlage Technikkatalog Wärmeplanung BMWK - Langfristszenarien für die Transformation des Energiesystems in Deutschland, Fraunhofer ISI, ifeu GmbH, Stand 2022 / niedriger Pfad: T45 RedEff-Szenario / hoher Pfad: T45 Strom-Szenario)

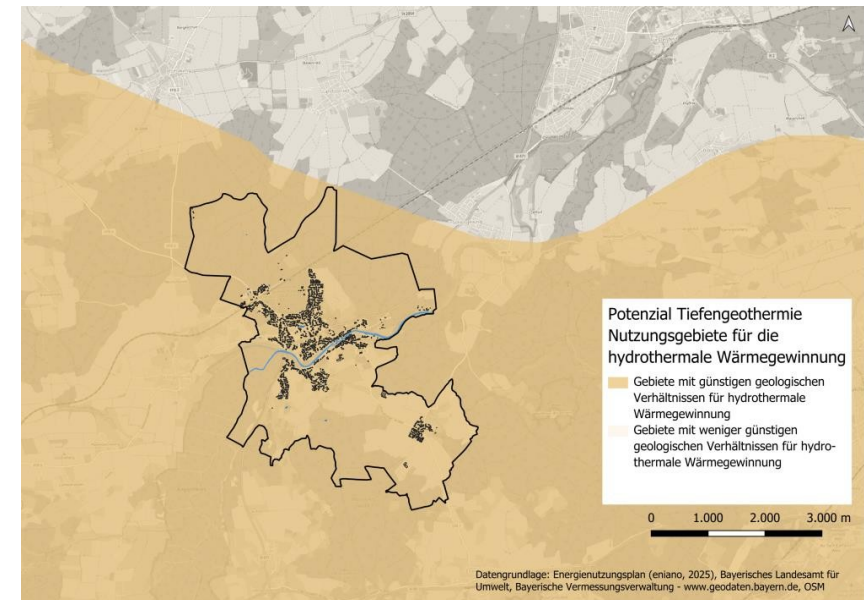
Die geologischen Verhältnisse für Tiefengeothermie in Grafrath erscheinen günstig.

Potenzial für tiefe und mitteltiefe Geothermie



Vorläufiges Ergebnis

Tiefe Geothermie



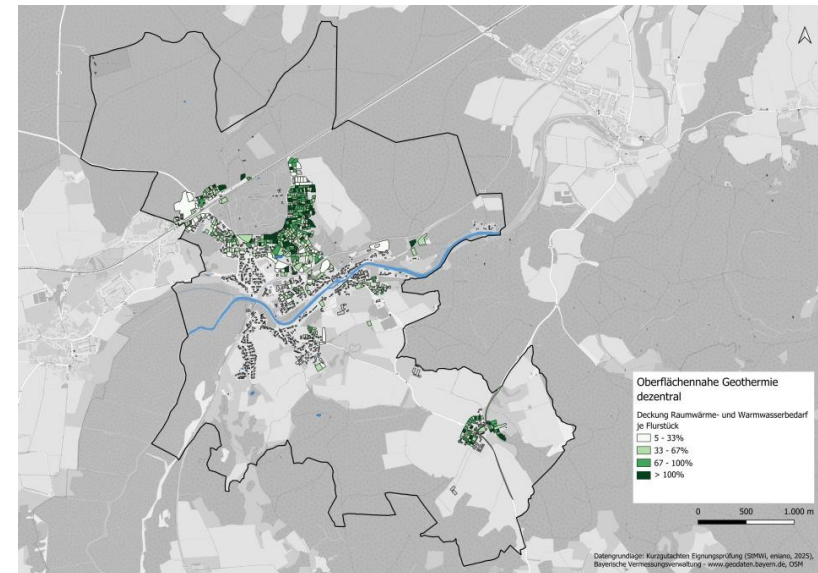
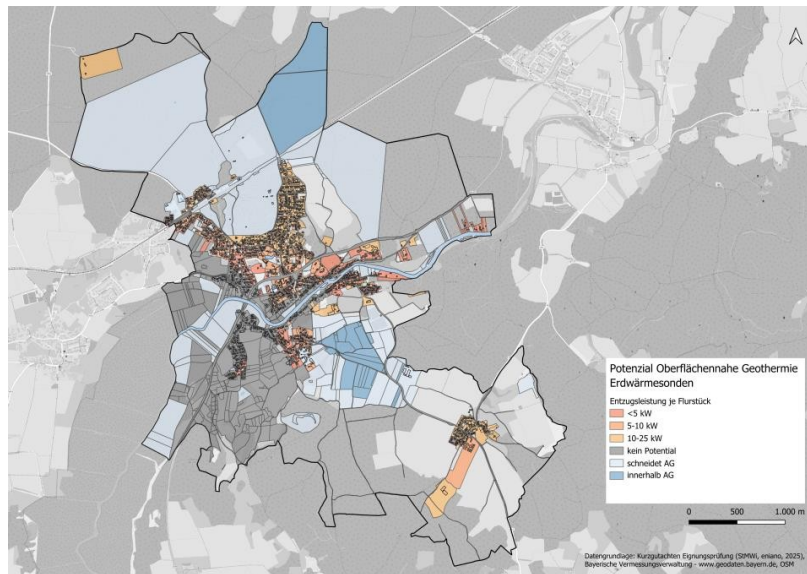
- Zur Potenzialbestimmung wurden die Daten des Energieatlas Bayern verwendet.
- Das Temperaturniveau in 2.500 m Tiefe liegt bei ca. 105°C.
- In Puchheim und Germering sind Tiefenbohrungen bis zu 2.500 m Tiefe geplant. Erwartet wird 90°C warmes Wasser sowie 52 MW Leistung.
- In Grafrath ergibt die Potenzialermittlung (**technisches Potenzial**) eine Leistung von knapp 20 MW_{th} und maximal 170 GWh/a.

Im zentralen Gemeindegebiet sind Potenziale zur Wärmeerzeugung über Erdwärmesonden vorhanden.

Vorläufiges Ergebnis

Oberflächennahe Geothermie

Potenzial zur Nutzung von Oberflächennaher Geothermie - Erdwärmesonden



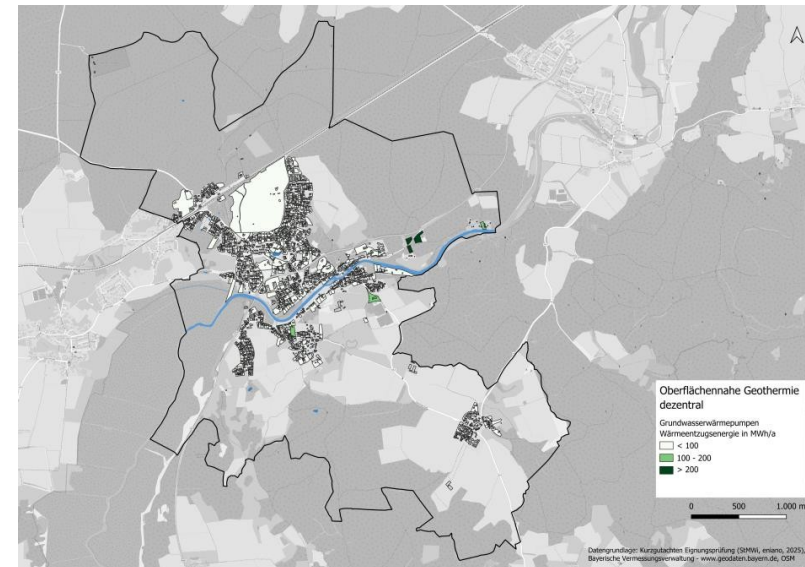
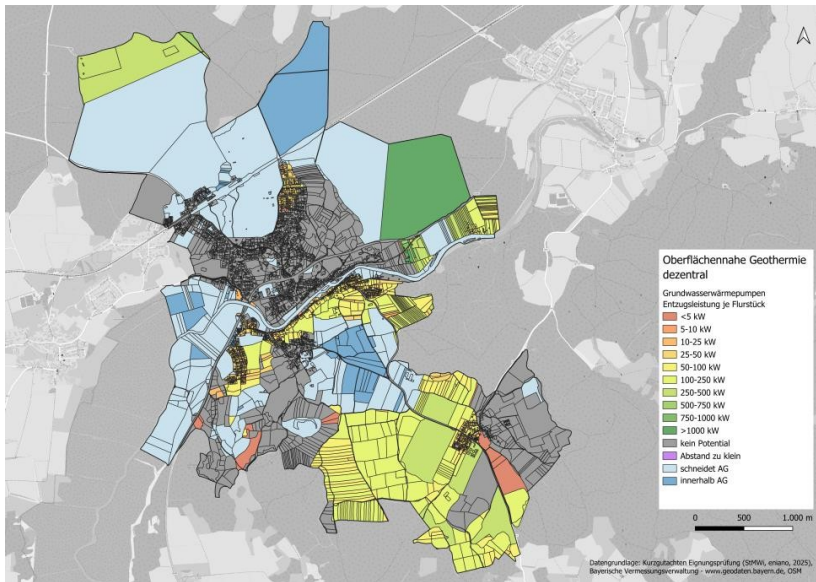
- Das technische Potenzial für die **dezentrale Nutzung** liegt bei rund **6 GWh/a**.
- Der Strombedarf für die Wärmepumpen beläuft sich auf etwa 2,3 GWh/a.

Potenziale zur Wärmeerzeugung über Grundwasserwärmepumpen finden sich vorwiegend außerhalb der Siedlungsflächen.

Vorläufiges Ergebnis

Oberflächennahe Geothermie

Potenzial zur Nutzung von Oberflächennaher Geothermie - Grundwasserwärmepumpen

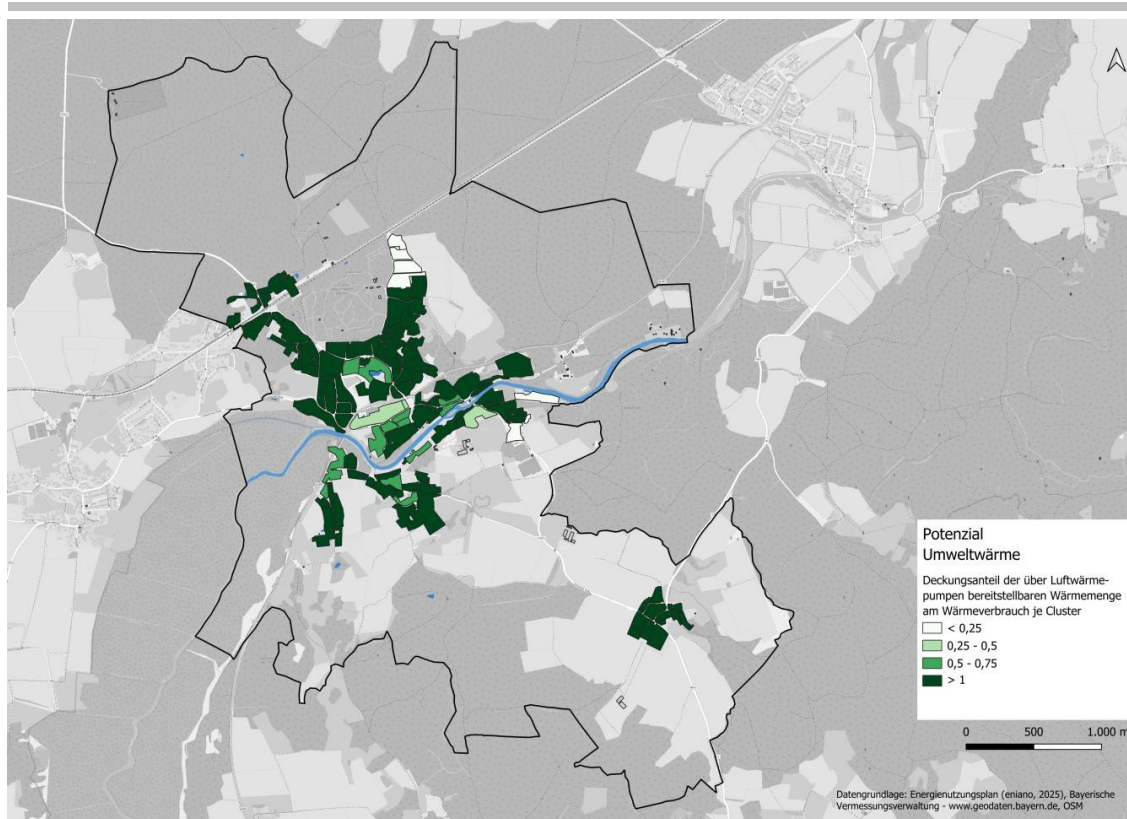


- Das Potenzial für die **dezentrale Nutzung** von Grundwasserwärmepumpen liegt bei rund **14 GWh/a**, der Strombedarf der Wärmepumpen liegt bei ca. 3,9 GWh/a.
- Die für die Nutzung von Grundwasserpumpen geeigneten Gebiete befinden sich vorwiegend im südlichen Gemeindegebiet, außerhalb der Siedlungsflächen. Es ist zu beachten, dass sich hier das Landschaftsschutzgebiet befindet und damit eine Einzelfallprüfung erforderlich ist.

Vorläufiges Ergebnis

Umweltwärme

Potenzial durch die Nutzung von Umweltwärme - Luftwärmepumpen



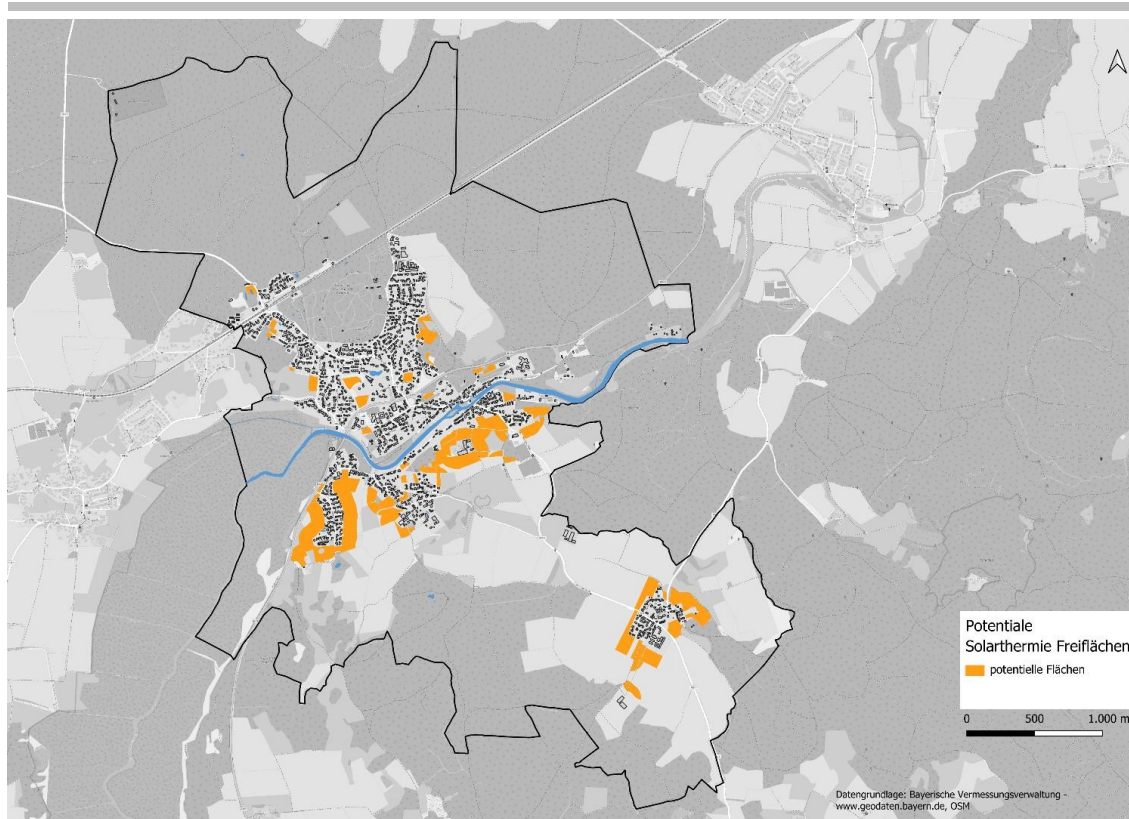
- Für die Betrachtung wurden alle Wohngebäude in Wohngebieten und in Gebieten mit gemischter Nutzung herangezogen. Des Weiteren wurden alle Gewerbebetriebe, Einzelhandel und Bürogebäude herangezogen (kein Prozesswärmebedarf!)
- Eine Luftwärmepumpe eignet sich für alle Wohngebäude mit einem Wärmebedarf von $< 150 \text{ kWh/m}^2$, d.h. ca. 1.220 Gebäude in Grafrath.
- Für den Bereich GHD wurden ebenfalls alle Gebäude mit einem spezifischen Wärmebedarf von $< 150 \text{ kWh/m}^2$ herangezogen (etwa 20 Gebäude)
- Wärmebedarf der in diesem Bereich liegenden Gebäude = ca. 25 GWh/a (ohne Berücksichtigung möglicher Sanierungen).
- Energie aus der Umgebungsluft = ca. 16,7 GWh/a
- Stromverbrauch der Wärmepumpen = ca. 8,3 GWh/a (SCOP ~ 3,0).

Geeignete Flächen zur Errichtung von Freiflächen-Solarthermieranlagen sind vorhanden

Vorläufiges Ergebnis

Freiflächen-Solarthermie

Potenzial zur Nutzung von Freiflächen-Solarthermie

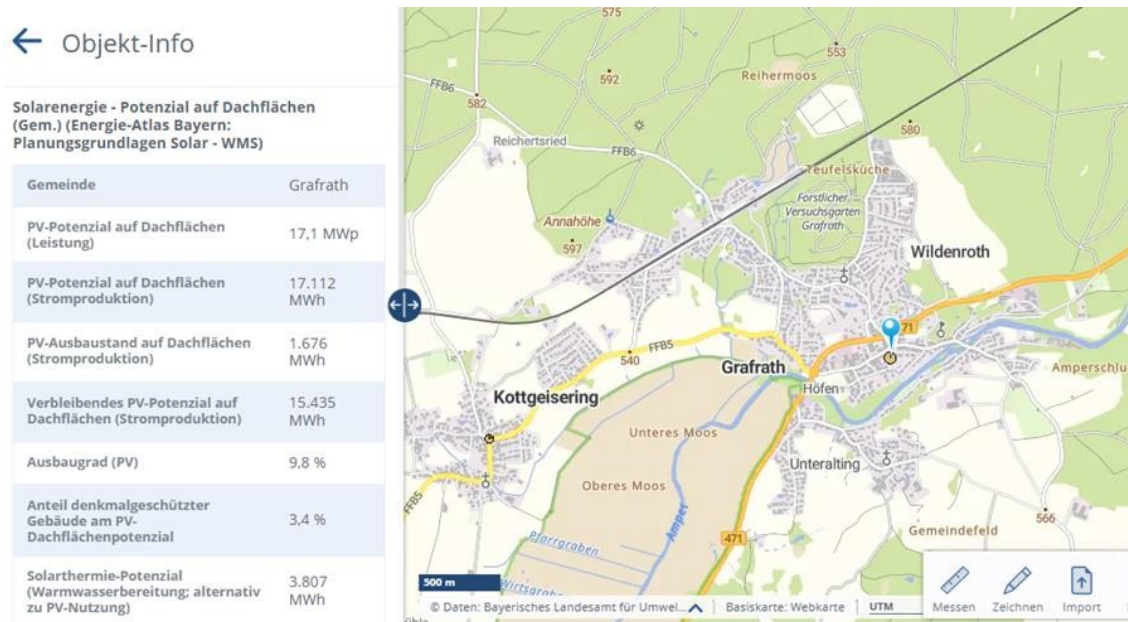


- Im Zuge des Flächenscreenings wurden potenzielle Flächen für die Nutzung durch Solarthermieranlagen identifiziert.
- Die Abwägung konkurrierender Nutzungen gegeneinander führt zur Reduzierung der geeigneten Flächen und damit des Potenzials.
- Für die Flächenermittlung wurden Schutzgebiete (wie Gebiete zum Landschaftsschutz, Naturschutz, Vogelschutz, Trinkwasserschutz, FFH-Gebiete) sowie Gebiete aus städtebaulichen Gründen ausgeschlossen.
- **Das technische Potenzial für solare Freiflächen beträgt ca. 110 GWh/a.**

Vorläufiges Ergebnis

Dachflächen-Solarthermie

Potenzial zur Nutzung von Solarthermie dezentral



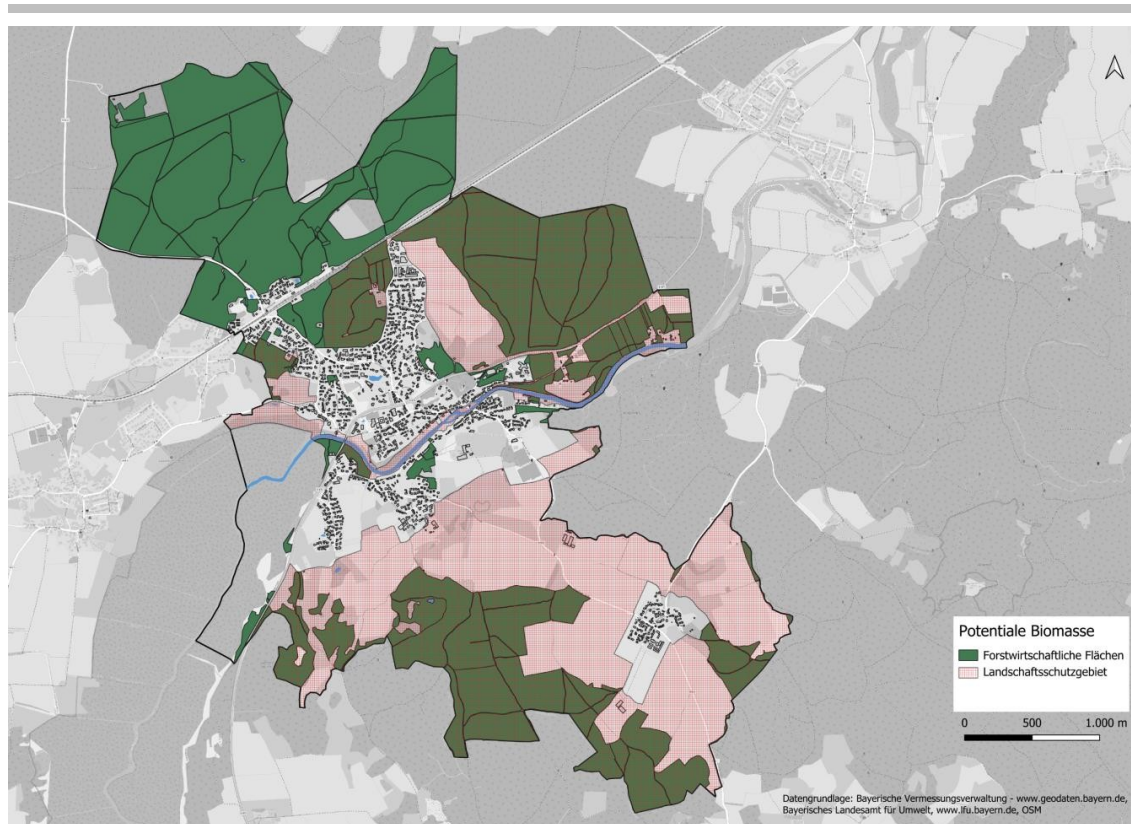
- **Das Solarthermiepotezial für die Warmwasserbereitung wird mit 3.800 MWh beziffert.** Aktuell werden etwa 420 - 880 MWh Wärme solarthermisch erzeugt (Energieatlas Bayern / ENP Grafrath).
- In den meisten Fällen kann Solarthermie nur teilweise zur Wärmeversorgung einzelner Gebäude beitragen (Saisonalität).
- In der weiteren Betrachtung ist es außerdem erforderlich, einschränkende und konkurrierende Nutzungen (Photovoltaik!) auszuschließen.
- Eine Möglichkeit die Dachflächen für PV und Solarthermie gleichzeitig zu nutzen bieten PVT-Kollektoren
- PVT-Kollektoren haben einen höheren Wirkungsgrad im Vergleich zur getrennten Erzeugung von Strom und Wärme und eignen sich besonders in Verbindung mit Wärmepumpen

Forstwirtschaftliche Flächen liegen überwiegend im nördlichen und südlichen Teil des Landkreisgebiets

Vorläufiges Ergebnis

Biomasse

Potenzial zur Nutzung von fester Biomasse zur Wärmeerzeugung

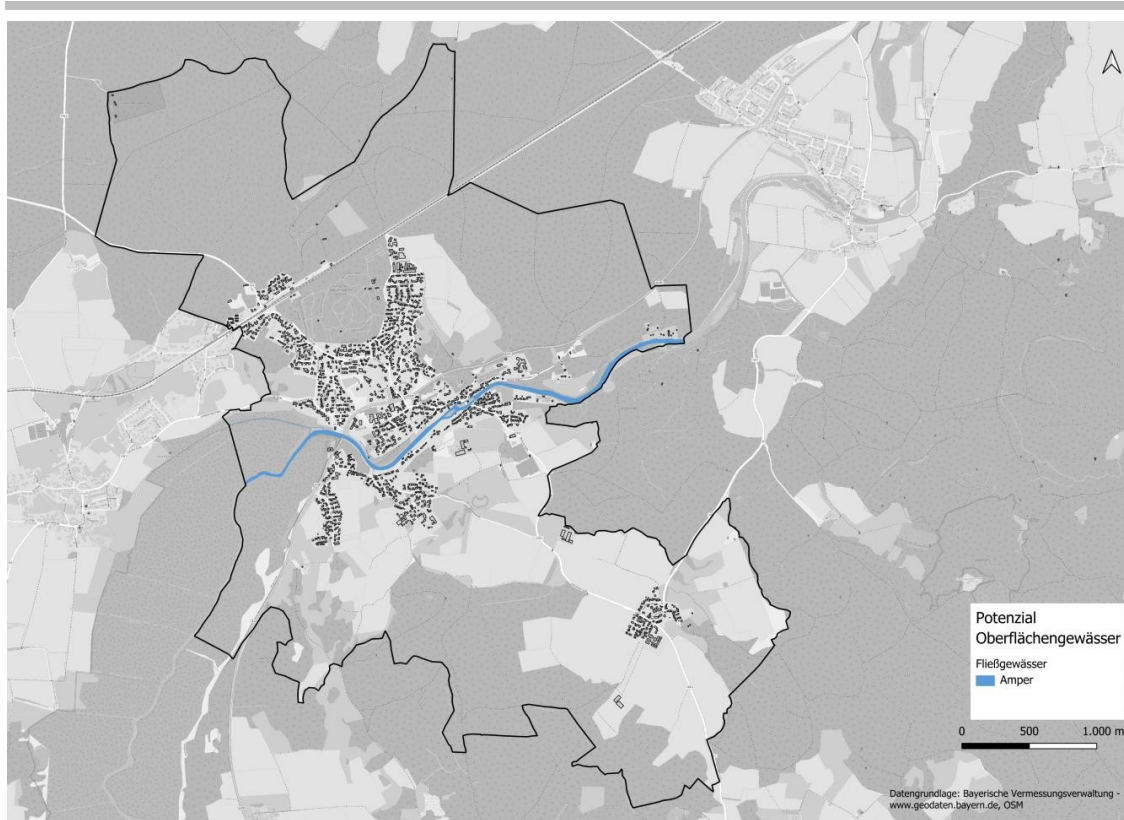


- **Relevante Brennstoffsortimente in Biomasseheizwerken:** naturbelassenes Material aus dem Forst, der Landschaftspflege und Reststoffe, wie Rinde aus der Industrie und Stammholznutzung
- Zahlen aus dem Gemeindebereich:
Ø Holzzuwachs = 7.100 Fm/a, Ø Holzeinschlag = 5.840 Fm/a,
48 % Waldanteil (686 ha), 59 % Privatwald (im LK FFB)
- Erfahrungsgemäß lassen sich Potenziale aus Privatwäldern nicht in gleichem Maße nutzen wie aus Staatswäldern (hoher Eigenverbrauch und oft wenig bis keine Bewirtschaftung)
- Große Konkurrenz in naher Umgebung (Heizwerk Mauern, HKW Augsburg, Taufkirchen und Kaufering)
- theoretisch ermitteltes Brennstoffpotenzial in der Gemeinde = ca. 5,4 GWh/a
- Brennstoffbedarf der ermittelten Senken = 4,6 GWh/a
- **→ aktuell ungenutztes Potenzial = ca. 0,8 GWh**
- zusätzliches Potenzial aus Differenz von Zuwachs und Einschlag = 1,9 GWh/a (abhängig von Waldbesitzstruktur, bei großem Privatwaldanteil Potenziale aufgrund Eigenverwertung oft nicht nutzbar)

Vorläufiges Ergebnis

Flusswärme

Potenzial zur Nutzung von Flusswärme zur Wärmeerzeugung



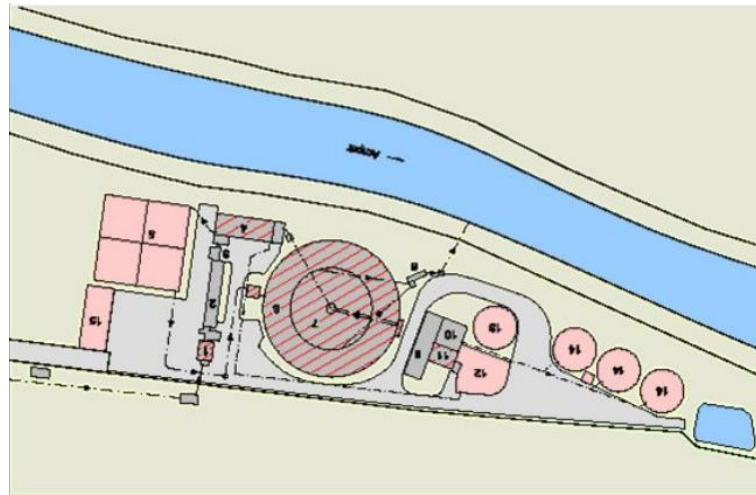
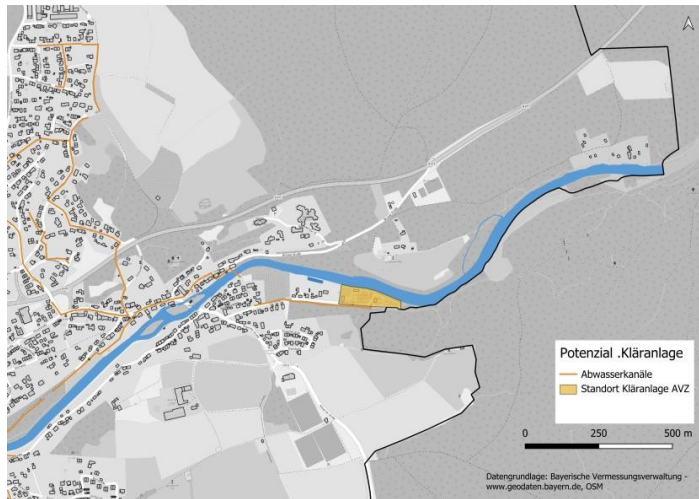
- In Grafrath fließt mit der Amper ein Fließgewässer I. Ordnung durch das Gemeindegebiet.
- Laut der aktuellen Studie „Wärmepumpen an Fließgewässern“ der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V. beträgt das theoretische Wärmepotenzial in der Gemeinde Grafrath 160.000 MWh.
- Unter Verwendung des mittleren Niedrigwasserabflusses (MNQ) von 9,1 m³/s und einer Mindestwassertemperatur für die Flusswassernutzung von 6°C wurde ein **technisches Potenzial von etwa 33 GWh** errechnet.
- Da im Winter die Wassertemperatur oftmals zu niedrig für eine Flusswassernutzung ist, kann zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit die Nutzung der Amper nur ein Bestandteil innerhalb der künftigen Wärmeversorgung der Gemeinde Grafrath sein.

Abwärmepotenzial und zugleich positive Umweltwirkung – das Abwasser der Kläranlage als relevante Wärmequelle

Vorläufiges Ergebnis

Abwärme

Potenzial zur Nutzung von Abwärme – Kläranlage



- Abwärmepotenzial besteht auf der geklärten Abwasserseite.
- Eine Wärmeentnahme aus dem Abwasser vor der Kläranlage führt voraussichtlich zu erhöhtem Prozesswärmebedarf im Klärwerk. Da bereits ein Faulturm mit BHKW geplant ist und dort ein gewisses Temperaturniveau notwendig ist, wird eine Wärmenutzung vor der Kläranlage nicht weiter betrachtet.
- **Bei Nutzung von 1 K Temperaturspreizung durch eine Wärmepumpe können dem Abwasser jährlich bis zu 400 MWh Wärme entzogen werden.**
- **Durch die Abkühlung des Zulaufs in die Amper (bei Entnahme auf der geklärten Seite) hat die Abwärmenutzung zugleich eine positive Umweltwirkung.**

Potenzial zur Nutzung von betrieblicher Abwärme



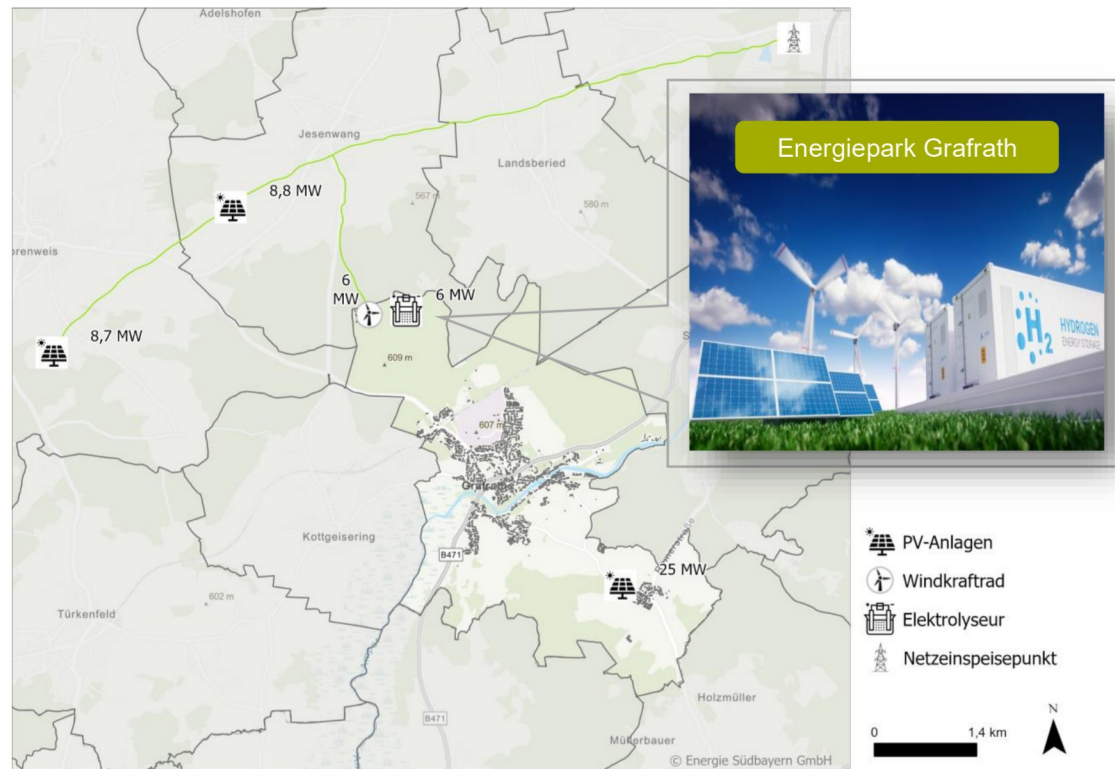
Vorläufiges Ergebnis

Abwärme

- Die Kälteanlage eines Supermarkts hat eine Abwärmeleistung von 95 kW. Daraus resultiert eine jährlich verfügbare Abwärmemenge von rund 205 MWh. **Die jährlich nutzbare Abwärmemenge beträgt knapp 180 MWh.**
- Sowohl über das Bayerisches Landesamt für Umwelt als über Abfrage der Gewerbebetriebe sind keine weiteren Abwärmequellen in Grafrath bekannt.

Regional erzeugter Wasserstoff aus erneuerbaren Energien mit Potenzial Erdgas zu substituieren

Potenzial zur Nutzung von vor Ort produziertem Wasserstoff



Vorläufiges Ergebnis

Wasserstoff

- Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch liegt bei ca. 23 %
- Durch aktuell geplante EE-Anlagen starker Anstieg erwartet (PV = 25 MW und Wind = 6 - 7 MW)
- Der Deckungsanteil erneuerbarer Energien wird somit auf über 400% ansteigen.
- Der hohe Anteil an der Stromerzeugung wird zu Abschaltungen der Anlagen führen
- Eine Nutzung des regional erzeugten Stroms zur Wasserstoffherzeugung erscheint somit Sinnvoll
- Der geplante Elektrolyseur hat eine Leistung von 6 MW und erzeugt pro Jahr rund 27 GWh grünen Wasserstoff und ca. 7 GWh Abwärme

Transformation der Erdgasleitung durch klimaneutrale Gase in Form von Wasserstoff



Potenzial Nutzung von Wasserstoff – Kernnetz/ Regionales Wasserstoffnetz



-  H₂-Transportleitungen bayernets
-  H₂-Verteilnetz-Leitungen (u.a. Energienetze Bayern)

Vorläufiges Ergebnis

Wasserstoff

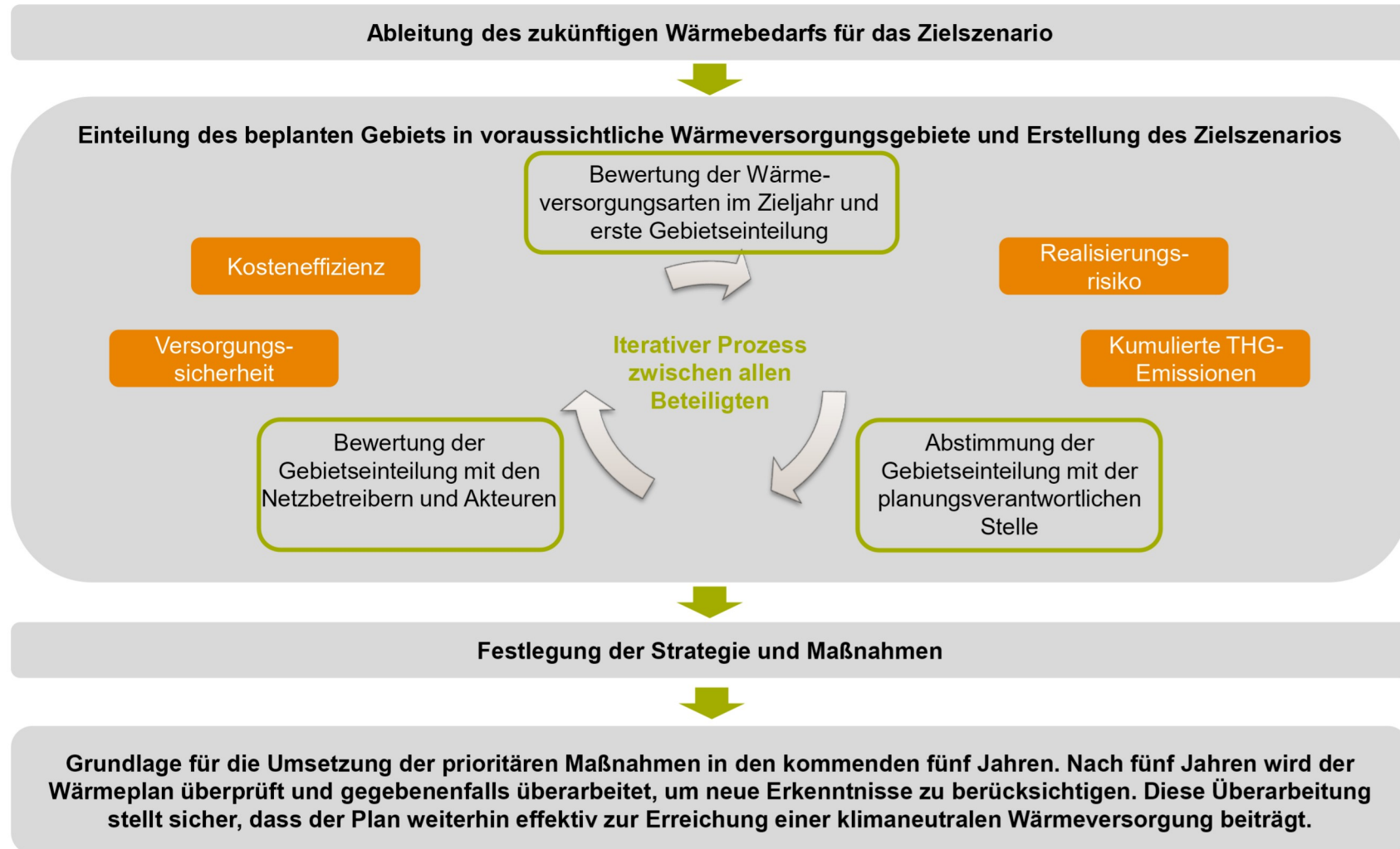
- Das Bundesweite Wasserstoffkernnetz wurde 2024 genehmigt und die Finanzierung gesichert
- Energienetze Bayern als Verteilnetzbetreiber planen die Anbindung der Gemeinde Grafrath an das Wasserstoffnetz
- Durch Importkorridore und regionale Erzeugung stehen ausreichend Wasserstoffmengen zur Verfügung
- Das Verteilnetz ist H₂-Ready und kann bei Anbindung an das H₂-Kernnetz umgestellt werden
- Angeschlossene Verbraucher können kostengünstig den Brenner der Gastherme tauschen

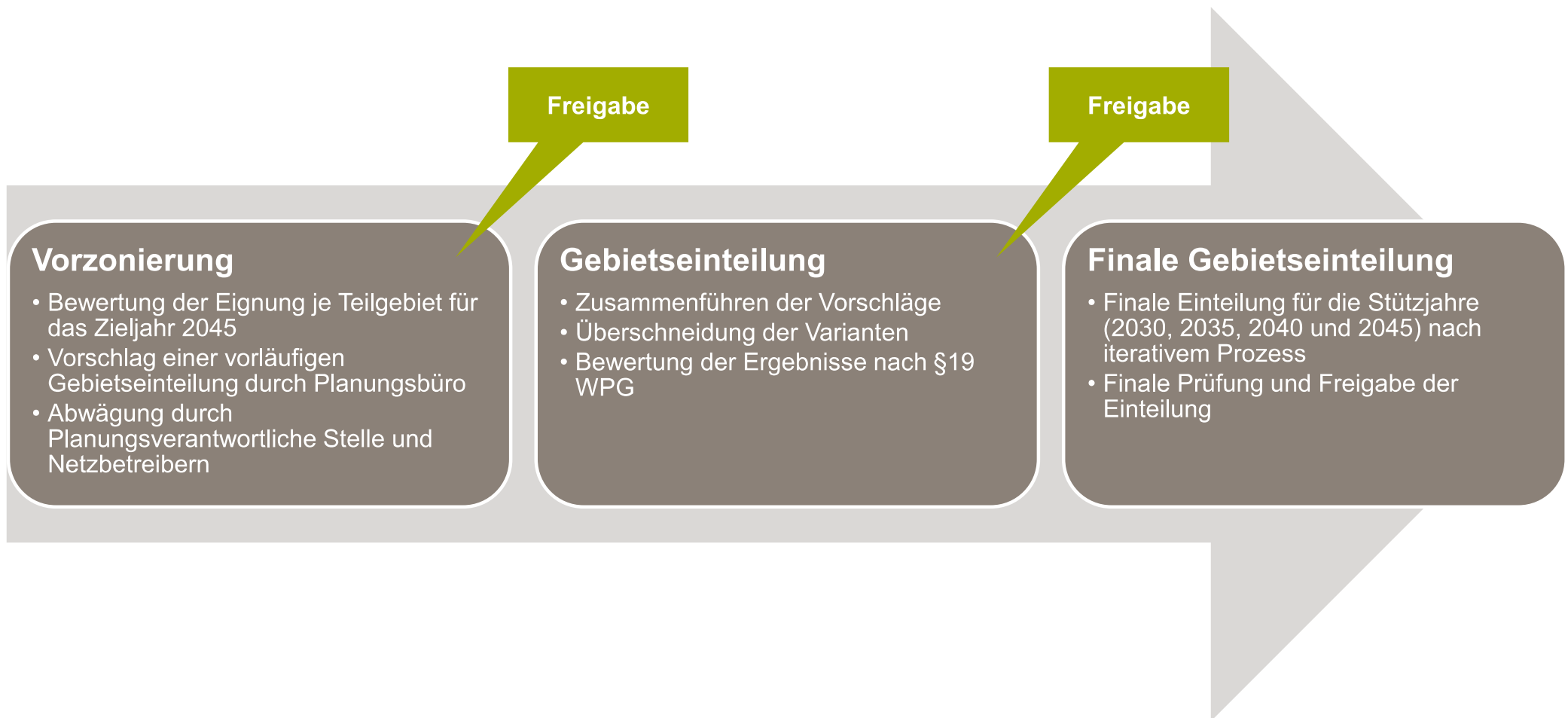
Indikative Verfügbarkeit der erneuerbaren Wärmepotenziale

Gezeigt werden technische Potenziale, die durch wirtschaftliche Faktoren weiter eingeschränkt werden.

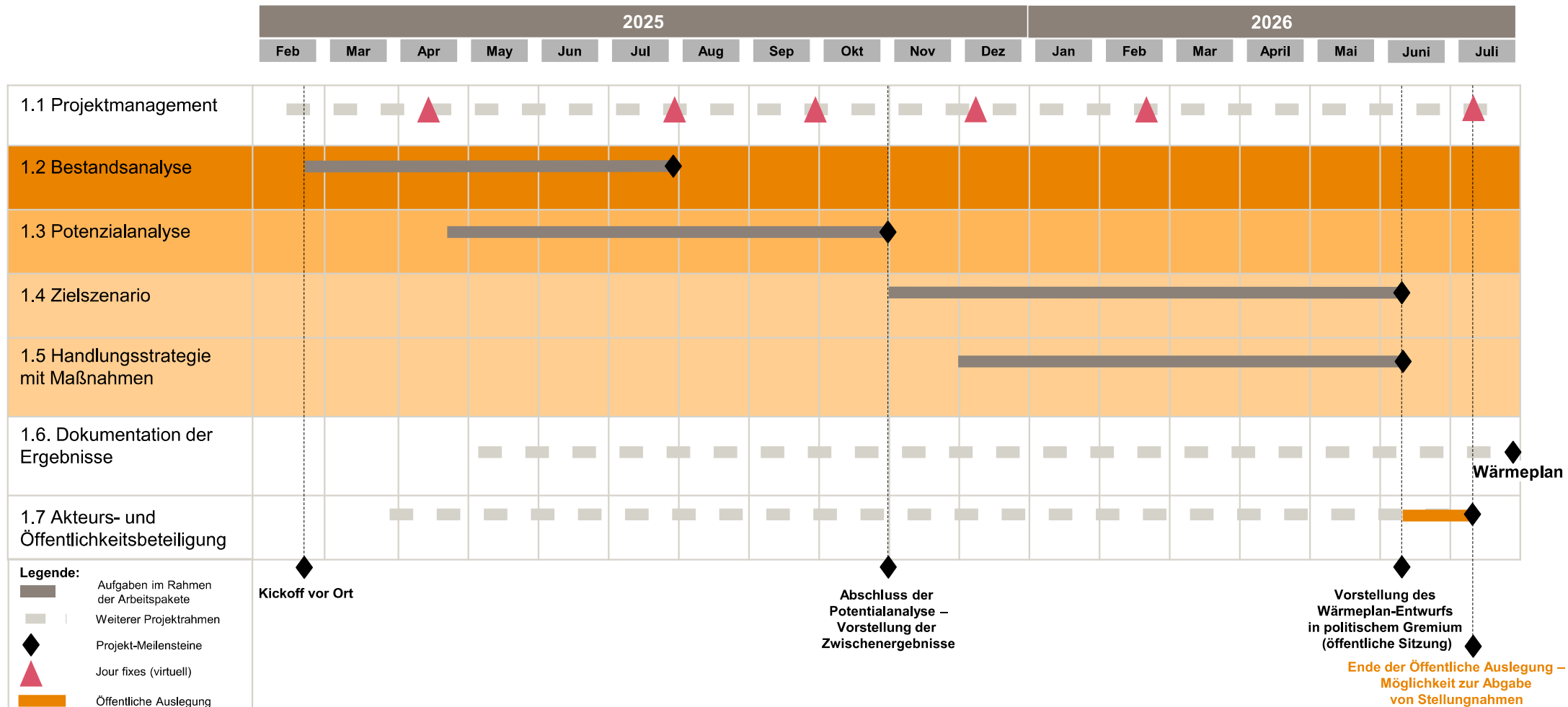
Name des Potenzials	Technisches (noch verfügbares) Potenzial in GWh/a		Anmerkung
	Entzugsleistung	Stromeinsatz	
Wärmebedarfsreduktion	≈ 3,5		Annahme 2 % jährliche Sanierung (Szenario „niedrig“)
Tiefe Geothermie	≈ 170		≈ 20 MW _{th} in 2.500 m Tiefe
Oberflächennahe Geothermie	≈ 6,7	≈ 2,6	≈ 6 GWh/a dezentral + 0,7 GWh/a zentral (ggf. Nutzungskonkurrenz vorhanden); JAZ: 3,6
Grundwasser	≈ 14	≈ 3,9	≈ 14 GWh/a dezentral; JAZ: 4,55
Umgebungsluft	≈ 16,7	≈ 8,3	Entspricht dem Verbrauch der in Frage kommenden Gebäude; JAZ: 3,0
Solarthermie	≈ 114 (saisonal!)		dezentral ≈ 4 GWh, zentral (Freiflächen) ≈ 110 GWh
Biomasse	≈ 2		≈ 1,2 GWh/a Biogas + 0,8 GWh/a Biomasse (theoretisch ermitteltes, ungenutztes Potenzial)
Oberflächengewässer	≈ 33 (saisonal!)	≈ 17	≈ 33 GWh/a Wärme aus Amper (Leistung saisonal stark schwankend!); JAZ: 3,0
Abwasser	< 1	< 1	≈ 400 MWh Abwärme-Nutzung Kläranlage
Abwärme	< 1		≈ 180 MWh/a Abwärme bei Kälteanlage eines Supermarkts
Wasserstoff	≈ 27		Vor Ort produzierter Wasserstoff
Summe	≈ 420		Dem gegenüber steht der derzeitige Endenergieverbrauch für Wärme von ≈ 36 GWh/a

- 1 Organisatorischer Rahmen
- 2 Bestandsanalyse
- 3 Potenzialanalyse
- 4 Projektzeitplan und weiteres Vorgehen**





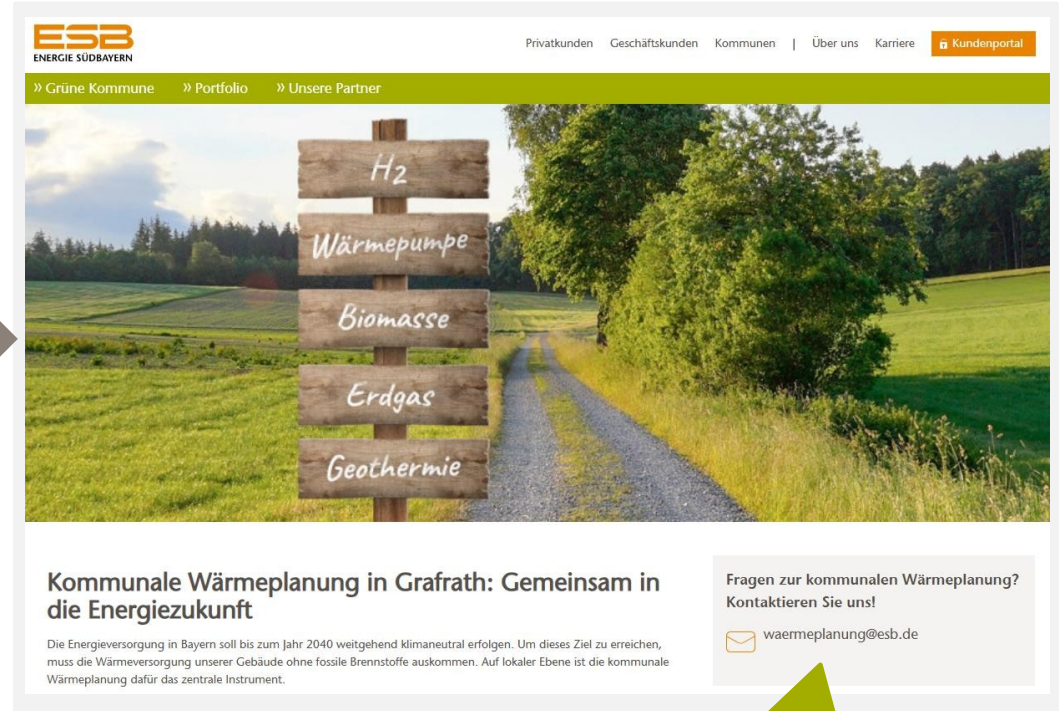
Projektzeitplan KWP Grafrath



Informationen zur kommunalen Wärmeplanung in Grafrath

Scannen Sie einfach den QR-Code, um auf die Website der KWP Grafrath zu gelangen und aktuelle Informationen zu erhalten!

<https://www.esb.de/kwp-grafrath>



Stellen Sie uns Ihre Fragen gerne per E-Mail!

waermeplanung@esb.de

A man and a woman are in a lush green garden. The man is sitting in a wheelbarrow filled with apples, holding one in his hand. The woman is standing behind him, smiling. In the background, there is a white house with a wooden balcony and a large tree. The scene is bright and sunny.

Wir freuen uns auf die nächsten Schritte.

Energie Südbayern GmbH
Ungsteiner Straße 31
81539 München
esb.de

