



Steinbacher*CONSULT*

BERATENDE INGENIEURE



Kommunale Wärmeplanung Berg

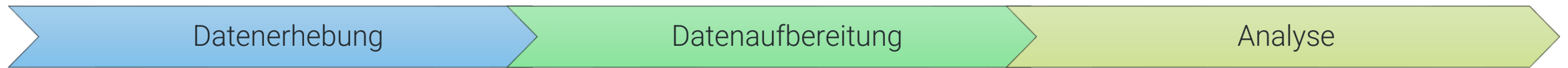
22. Oktober 2025 – Zwischenergebnisse



Ziel der Wärmeplanung ist es, den vor Ort besten und kosteneffizientesten Weg zu einer klimaneutralen und fortschrittlichen Wärmeversorgung zu ermitteln. Dies soll in der Gemeinde Berg unter Berücksichtigung der Vorgabe, dass Bayern bis 2040 klimaneutral sein möchte geschehen.

Was kann die KWP leisten?	Was kann die KWP <u>nicht</u> leisten?
Ist-Zustand und Potentiale aufzeigen	Durchführung von Detailplanungen
Liefert Anhaltspunkte für Investitionsentscheidungen (Zielszenario + Plangebiete)	Umsetzung von Wärmenetzen
Transformationspfad aufzeigen (Zielszenario)	Verpflichtung zum Bau von Wärmenetzen
Notwendige Maßnahmen und groben Zeitplan aufzeigen	Vorschrift zur Art der Wärmeerzeugung für Gebäudeeigentümer



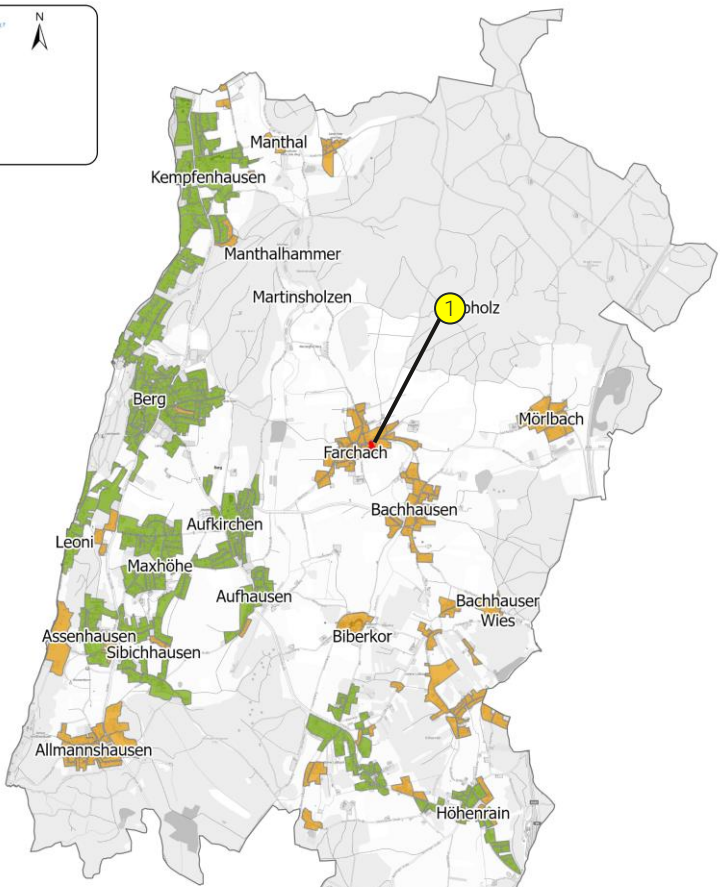


- Amtliche Daten
- Daten der Gemeinde
- Netzdaten
- Unternehmensbefragungen
- Energiedaten (ENB, Bayernwerk, ...)
- Kkehrbuch

- Aufbau Gebäudedatenbank
- Plausibilisierung
- Verschneidung Daten mit Gebäuden, Baublöcken und Straßenabschnitten

- Energiebedarfe
- Endenergieverbrauche
- THG-Bilanz
- Visualisierungen

Bestandsanalyse | Energieinfrastruktur

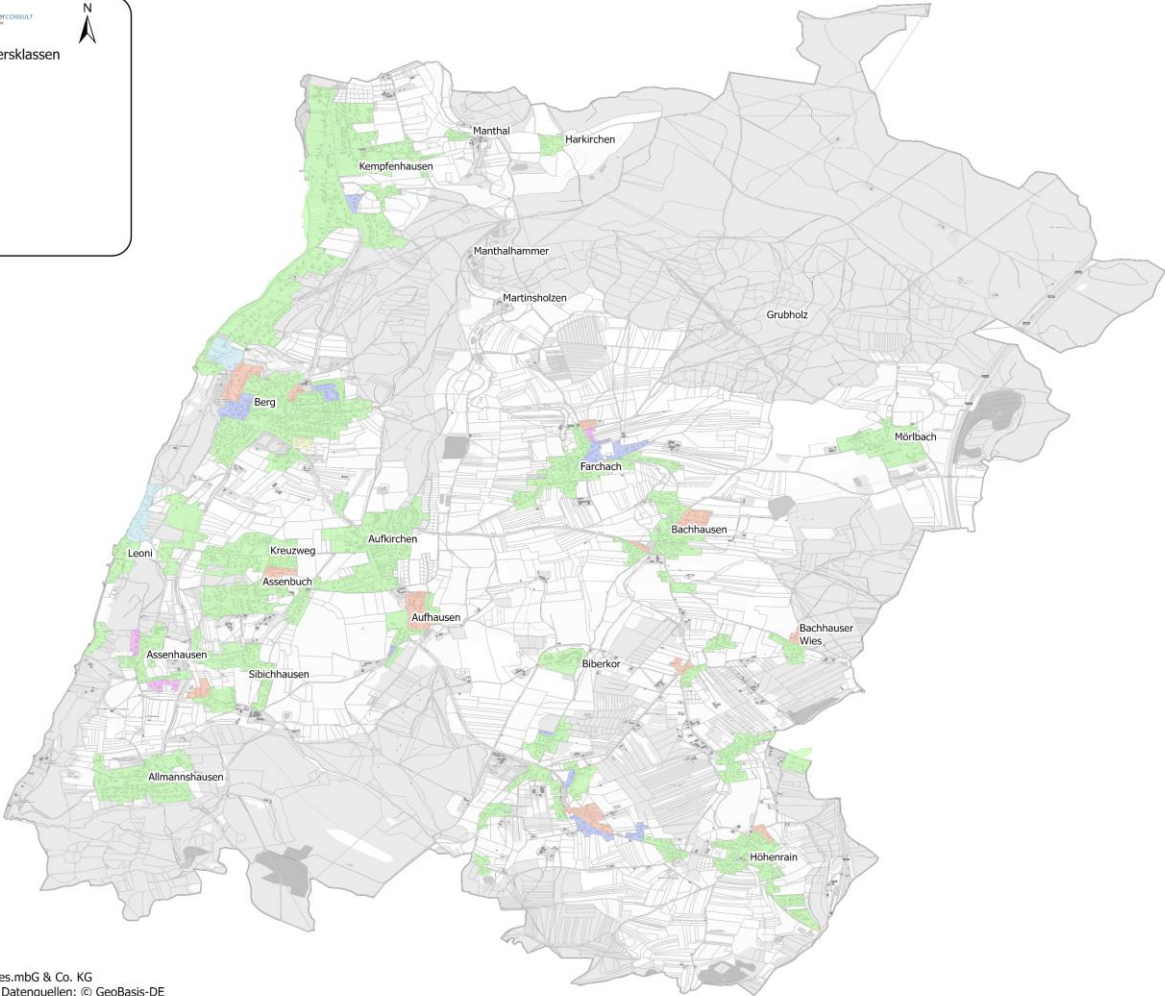
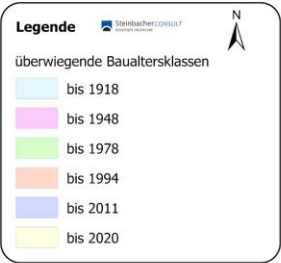


© Steinbacher-Consult Ing. ges. mbG & Co. KG
© 2025 basemap.de / BKG | Datenquellen: © GeoBasis-DE

- 1 - Nahwärmenetz Farchach:
- Hackschnitzelanlage

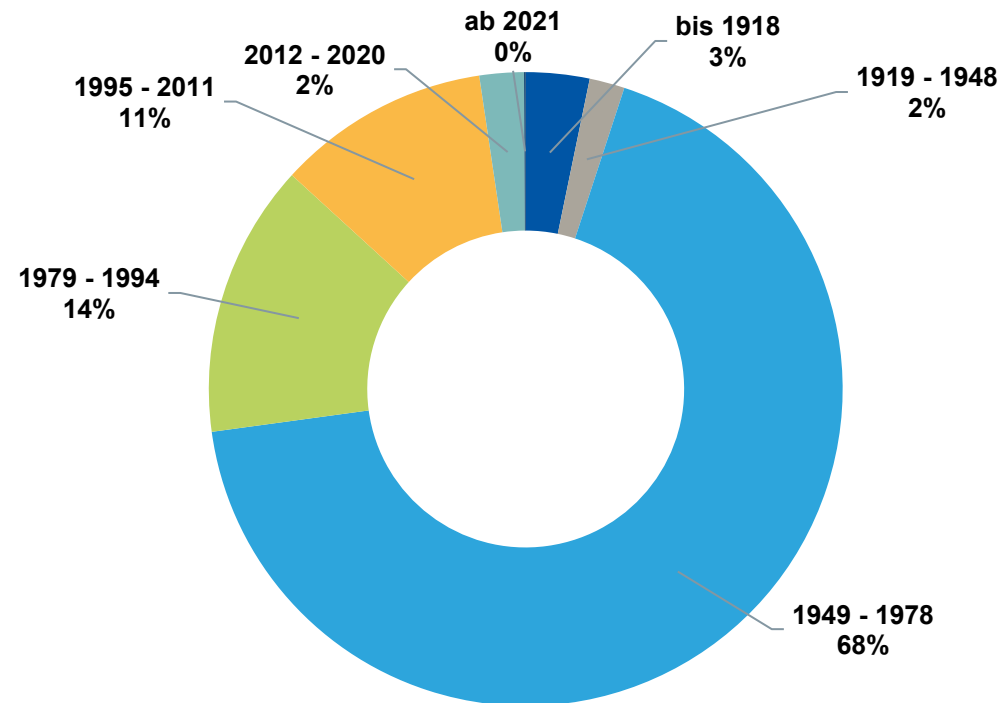


Stark ausgebaute Gasinfrastruktur und in den Außenbereichen kein Gasnetz vorhanden



*Baublöcke in der Farbe der
anteilig dominierenden
Baualtersklasse markiert*

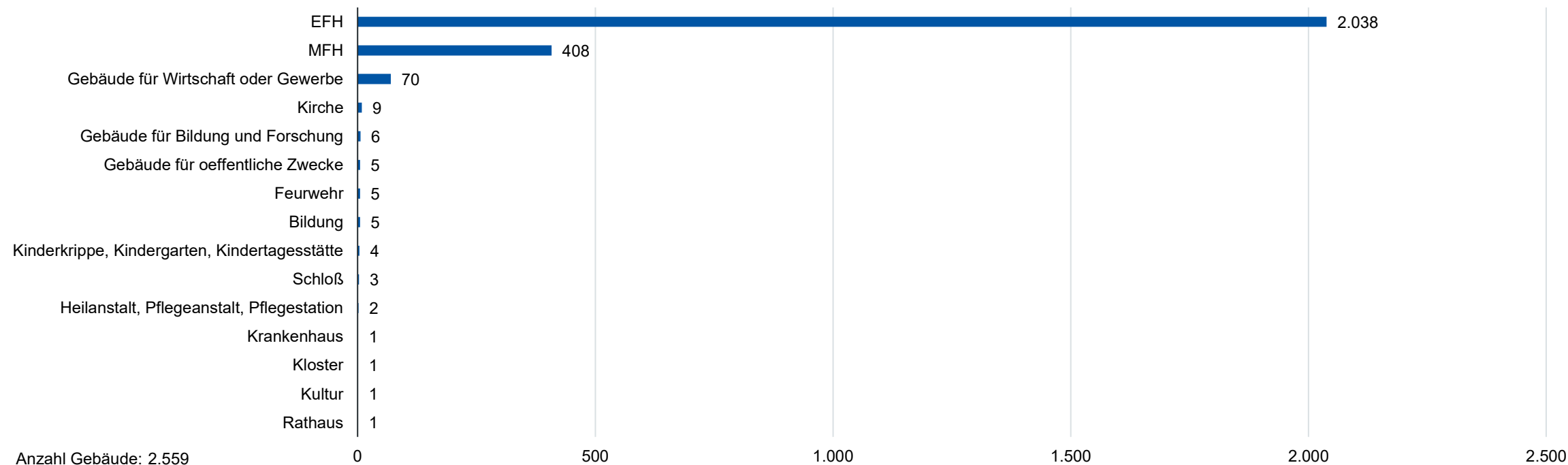
© Steinbacher-Consult Ing.ges.mbg & Co. KG
© 2025 basemap.de / BKG | Datenquellen: © GeoBasis-DE



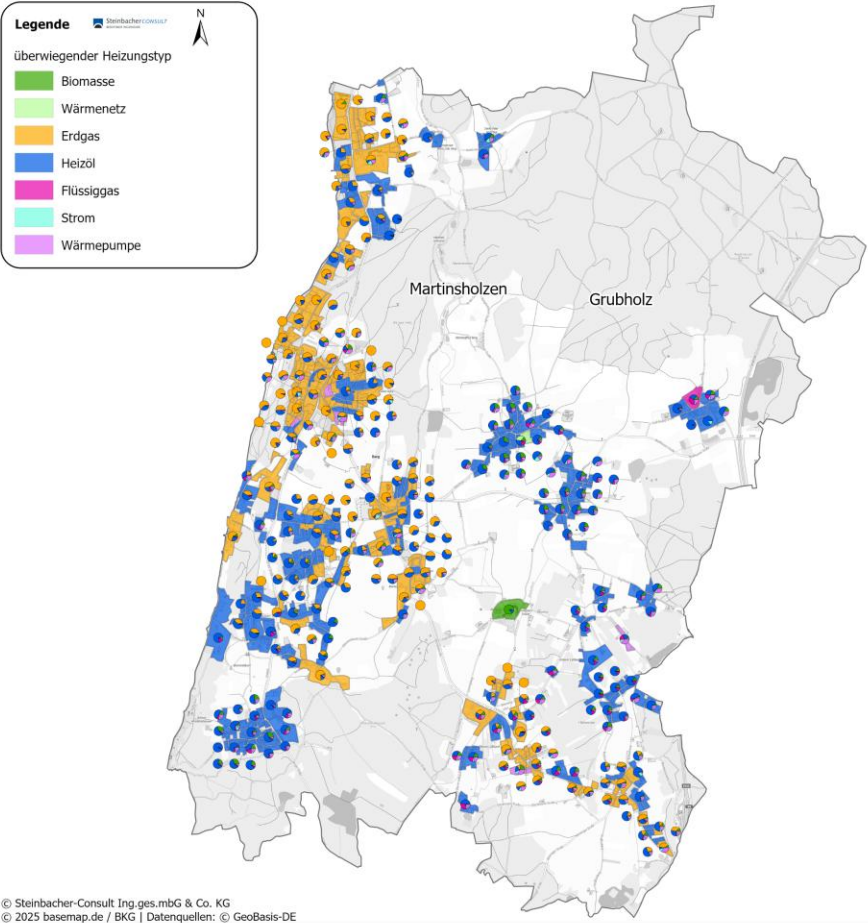
Großes Einsparpotential durch Sanierung für Gebäude älter als 1978



Verteilung Gebäudetypen



Überwiegend Wohnbau und kleinere Gewerbebetriebe
Schlüssel für die Wärmewende in Berg liegt im privaten Bereich

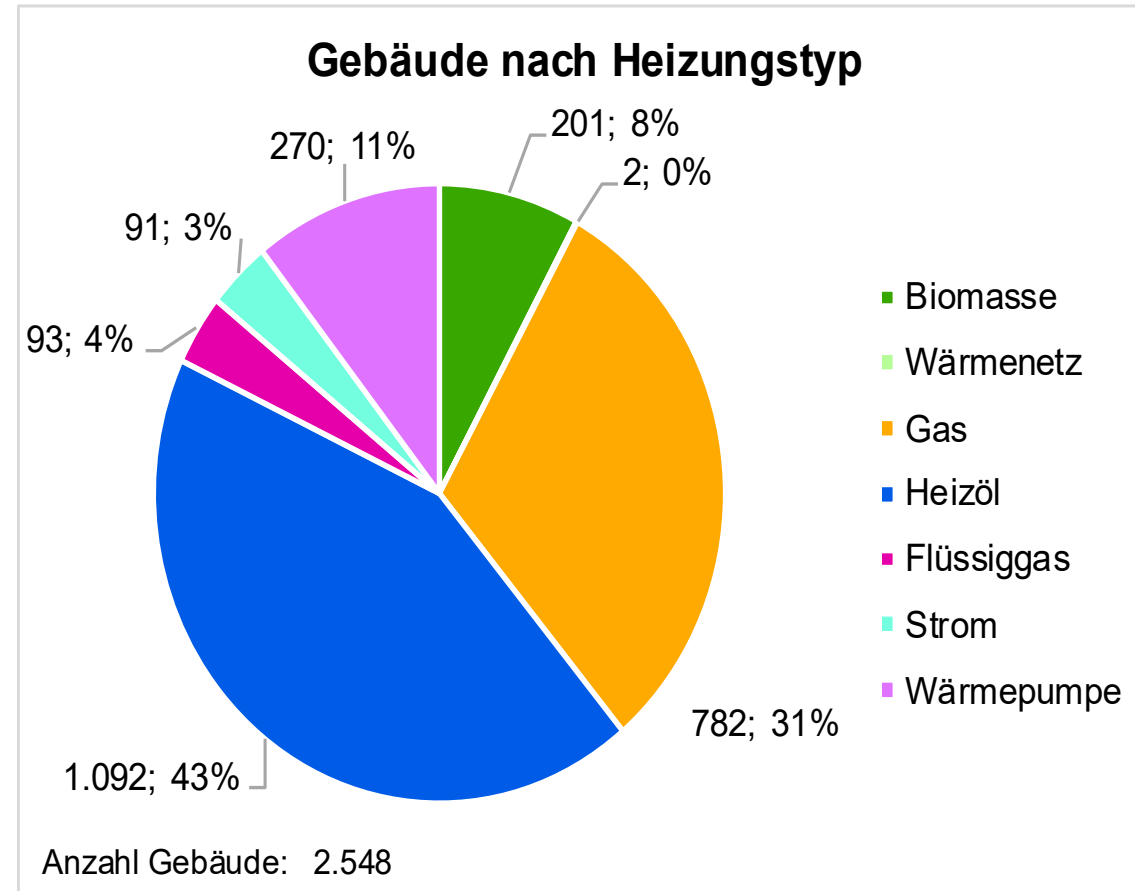


Baublöcke in der Farbe des
anteilig anzahlmäßig
dominierenden
Heizungstyps markiert

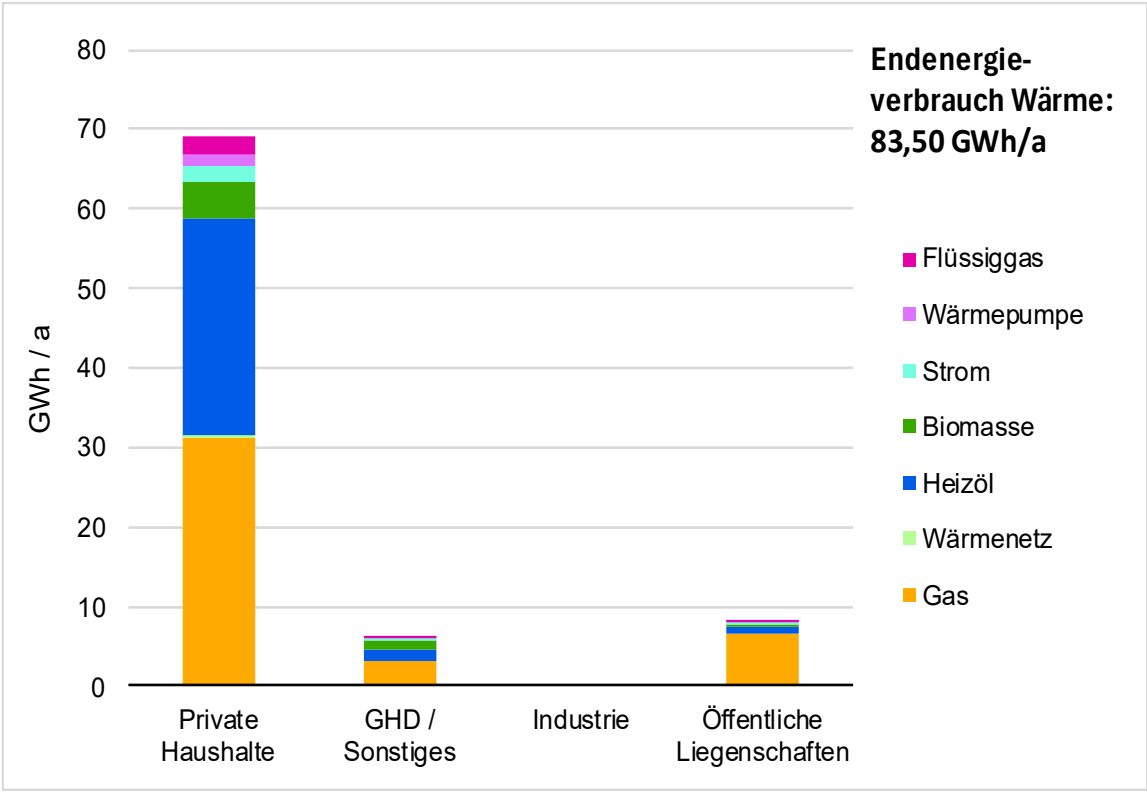
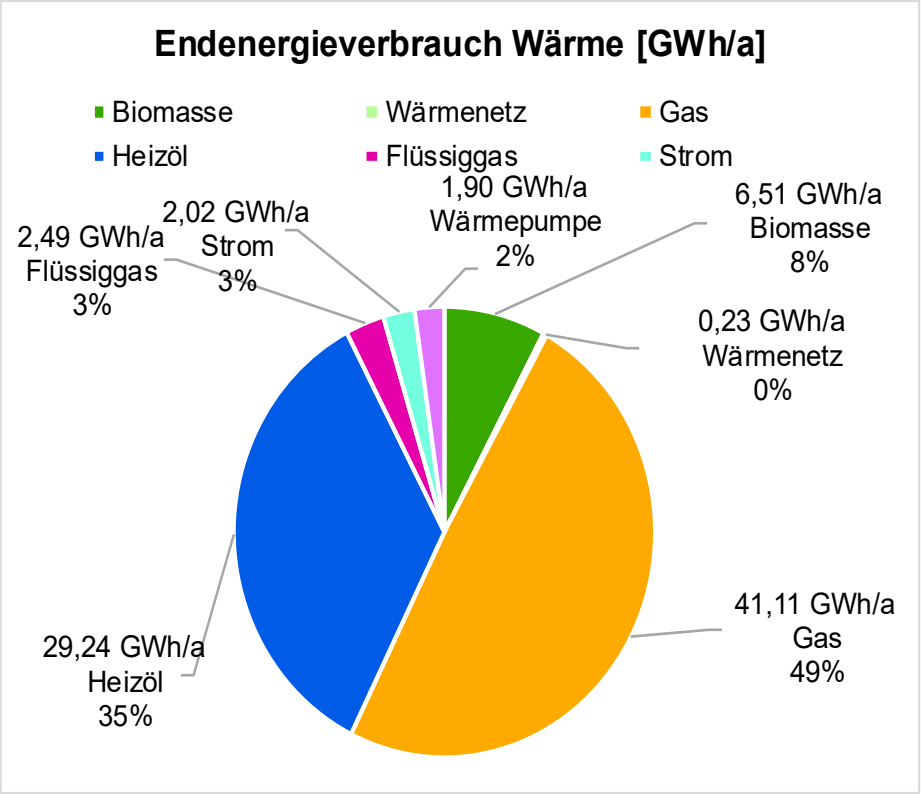
© Steinbacher-Consult Ing.-ges.mBG & Co. KG
© 2025 basemap.de / BKG | Datenquellen: © GeoBasis-DE



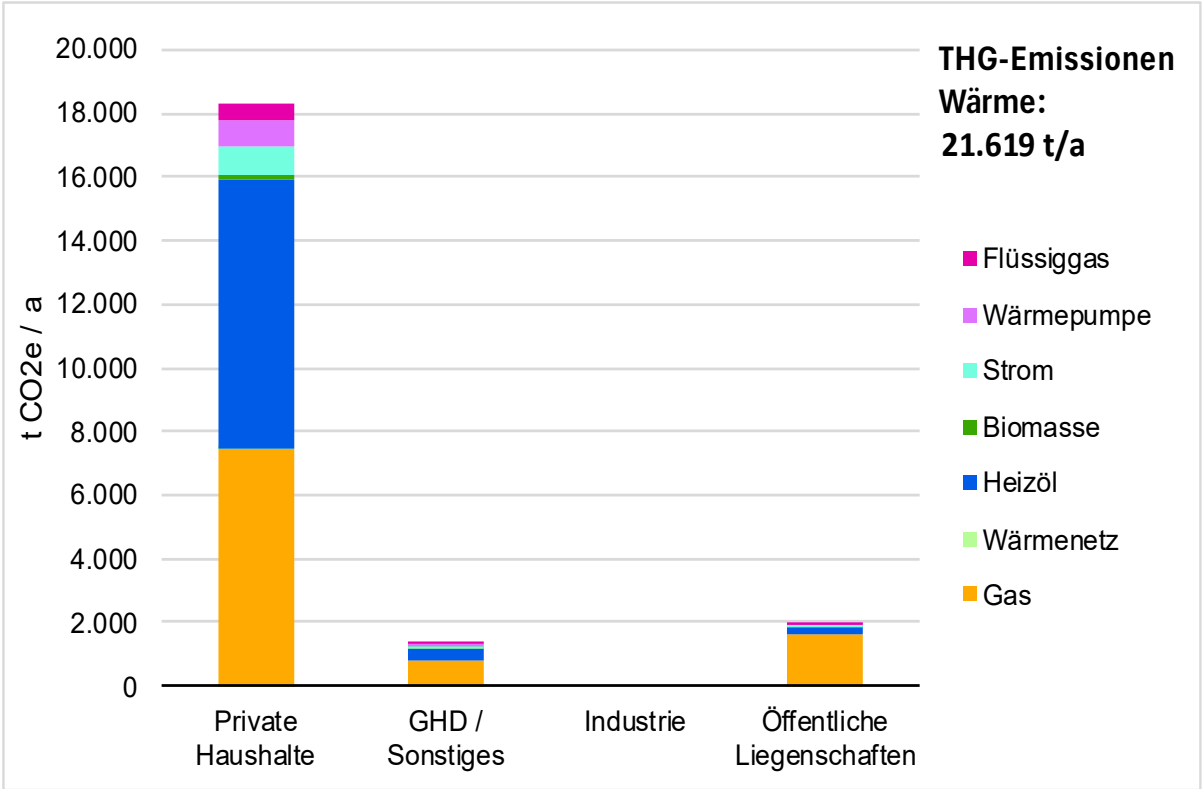
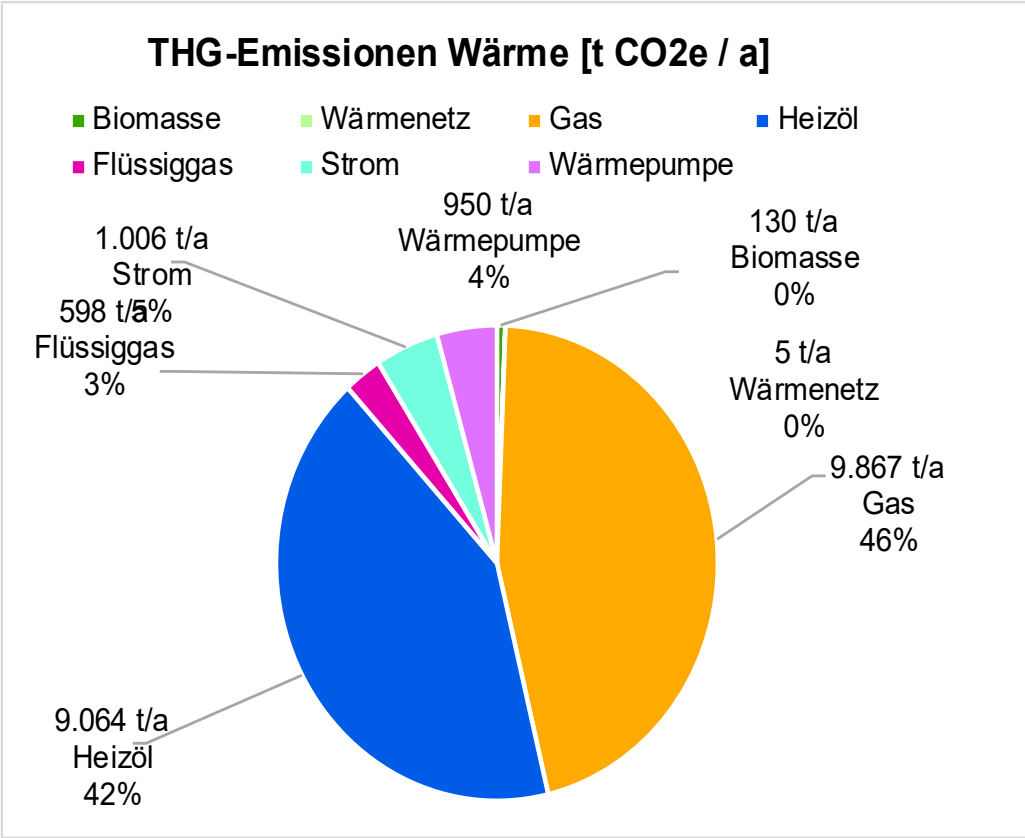
Erdgas dominiert in den größeren Zentren, während Heizöl in den äußeren Bereichen dominiert



Ca. $\frac{3}{4}$ der Gebäude werden mit fossilen Brennstoffen beheizt
Dominanz von Heizöl und Erdgas

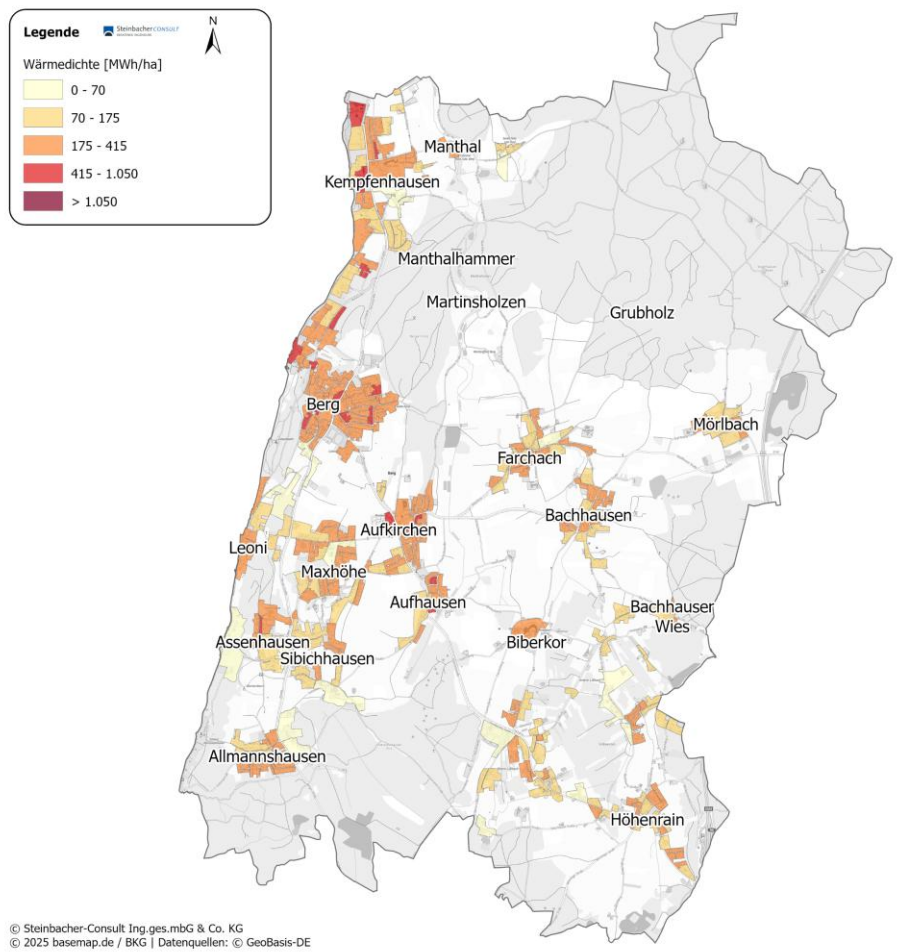


Die Haushalte dominieren klar den Verbrauch. Dabei setzt sich der Verbrauch vor allem aus konventionellen Energieträgern wie Erdgas und Heizöl zusammen.



Hauptemissionsträger sind die Energieträger Gas und Heizöl

Bestandsanalyse | Wärmebedarfe - Wärmebedarfsdichte



Wärmedichte [MWh/ha*a]	Einschätzung der Eignung zur Errichtung von Wärmenetzen
0–70	Kein technisches Potenzial
70–175	Empfehlung von Wärmenetzen in Neubaugebieten
175–415	Empfohlen für Niedertemperaturnetze im Bestand
415–1.050	Richtwert für konventionelle Wärmenetze im Bestand
> 1.050	Sehr hohe Wärmenetzsignung

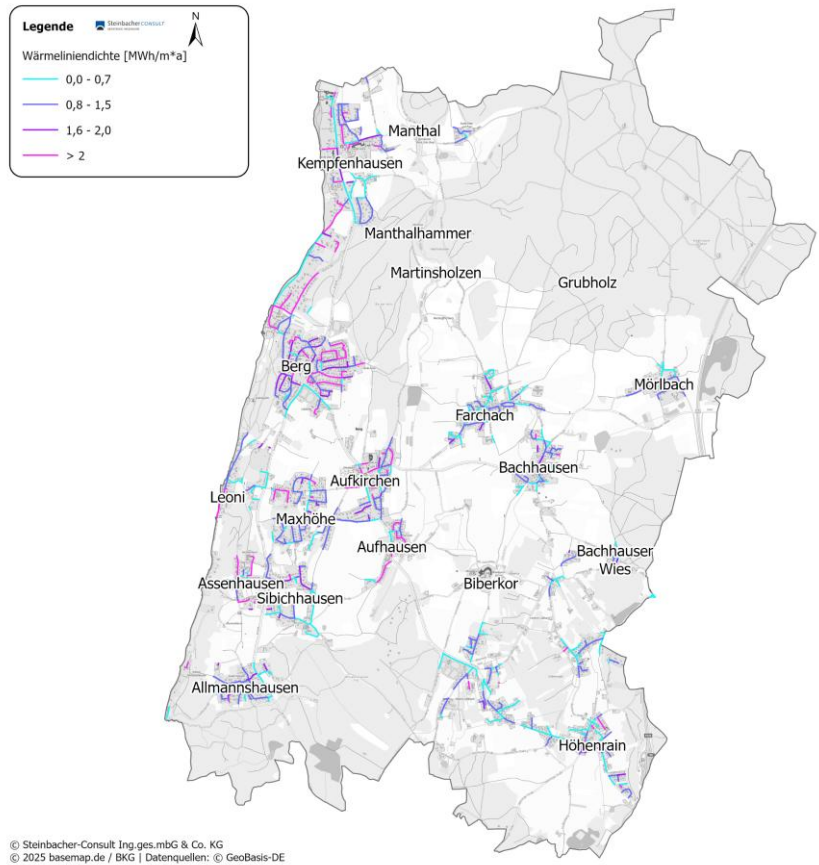
Quelle: Leitfaden Wärmeplanung (Ortner et al. 2024)



Großteil des Gemeindegebiets mit niedriger bis mittlere Wärmedichte. Wärmedichte deutet auf ein geringes Potential für Wärmenetze hin.



Wärmeliniendichte
Die Wärmeliniendichte gibt den Wärmebedarf der an einem Straßenzug anliegenden Gebäude an. Je höher die Wärmeliniendichte ist, desto höher ist das wirtschaftliche Potential einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung, da eine hohe Wärmeabnahmemenge je Infrastruktur erschlossen werden kann. Somit kann diese wirtschaftlich mit dezentralen Wärmeversorgungsarten konkurrieren.



Wärmelinien- dichte [MWh/m²a]	Einschätzung der Eignung zur Errichtung von Wärmenetzen
0–0,7	Kein technisches Potenzial
0,7–1,5	Empfehlung für Wärmenetze bei Neu- erschließung von Flächen für Wohnen, Gewerbe oder Industrie
1,5–2	Empfehlung für Wärmenetze in bebau- ten Gebieten
> 2	Wenn Verlegung von Wärmetrassen mit zusätzlichen Hürden versehen ist (z. B. Straßenquerungen, Bahn- oder Gewässerquerungen)

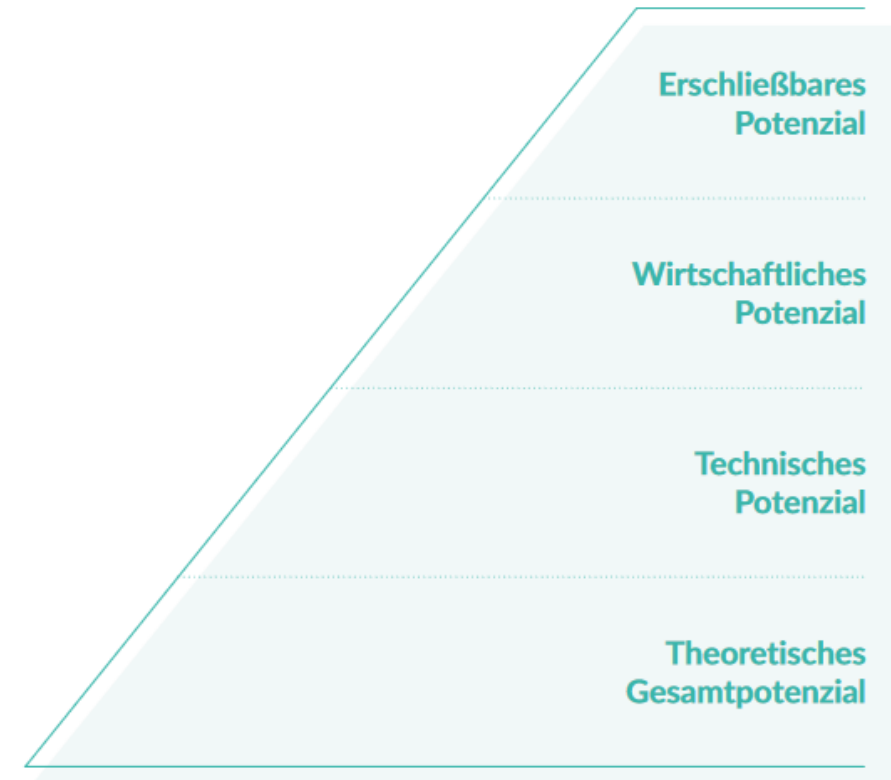
Quelle: Leitfaden Wärmeplanung (Ortner et al. 2024)



Wärmeliniendichte deutet vereinzelt auf ein Potential für Wärmenetze v.a. in den Zentren hin,
Außerhalb technisch eher weniger für Wärmenetze geeignet → genauere Betrachtung im Zielszenario



- Theoretisches Potential
Bezieht sich auf alle physikalisch nutzbaren Energieangebote
- Technisches Potential
Verminderung durch den aktuell verfügbaren Stand der Technik
- Wirtschaftliches Potential
Unter ökonomischen Gesichtspunkten nutzbares Potential
- Erschließbares Potential
Verminderung durch Restriktionen (bspw. rechtliche Begrenzung)



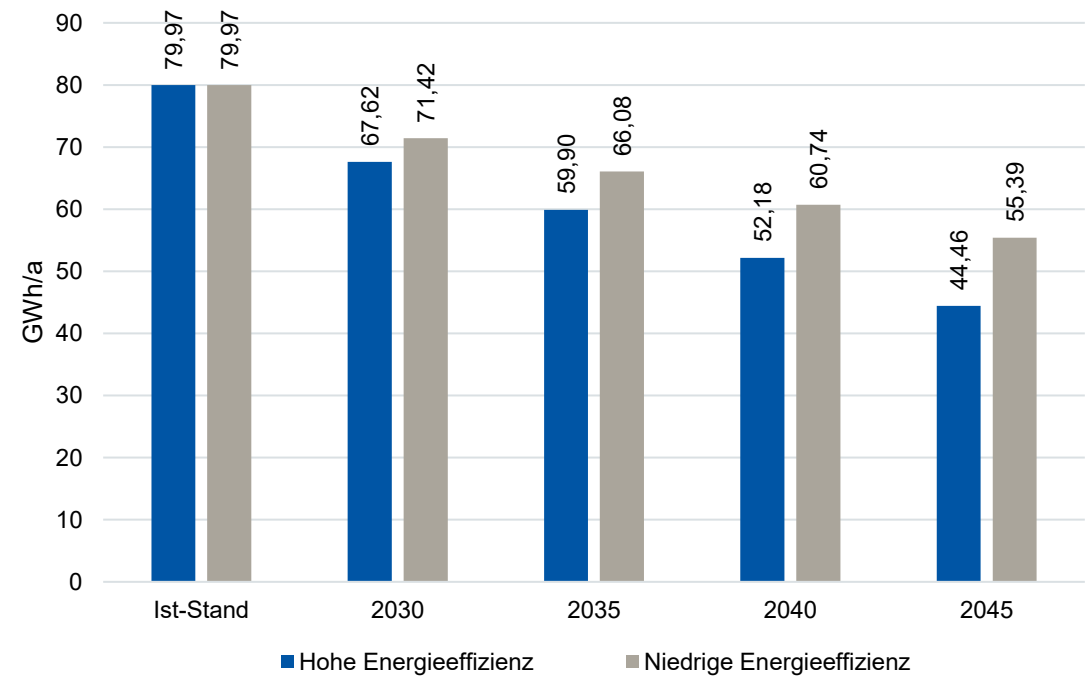
Potentialpyramide ([@ Praxisleitfaden Kommunalen Klimaschutz B4](#))



Nachfolgend wird stets das technische Potential dargestellt



Wärmebedarfsentwicklung durch
Energieeinsparungen

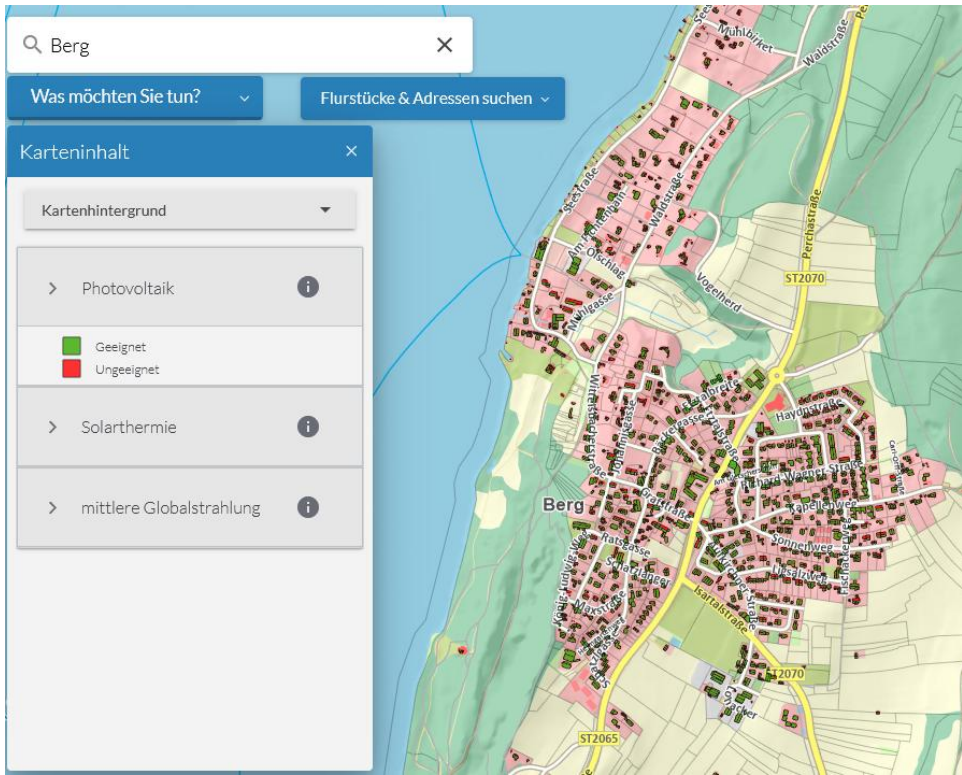


Maximales Einsparpotential für das Gemeindegebiet Berg zwischen 19 – 28 GWh (24 – 35%) bis 2040

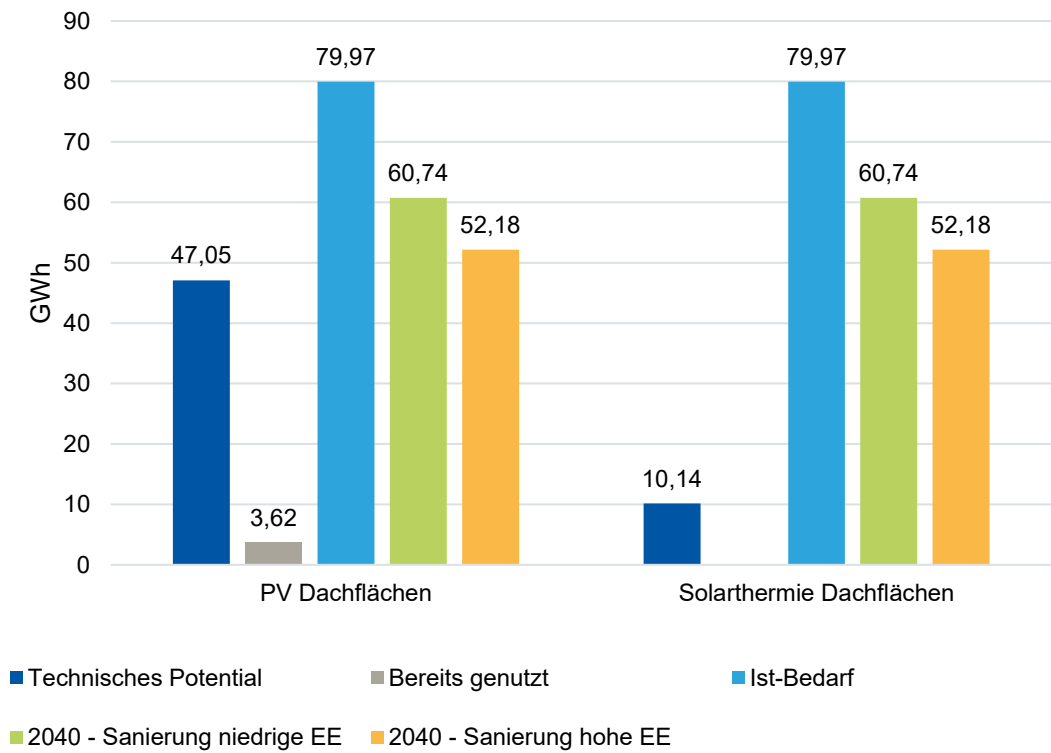
Potentialanalyse | Solarpotential - Dachflächen



Technisches Potential: 10,14 GWh_{therm} → ca. 13 % des Ist-Bedarfs
47,05 GWh_{elektr}



Gegenüberstellung Potential und Wärmebedarf



Datengrundlage: Solardachkataster des Landkreises Starnberg

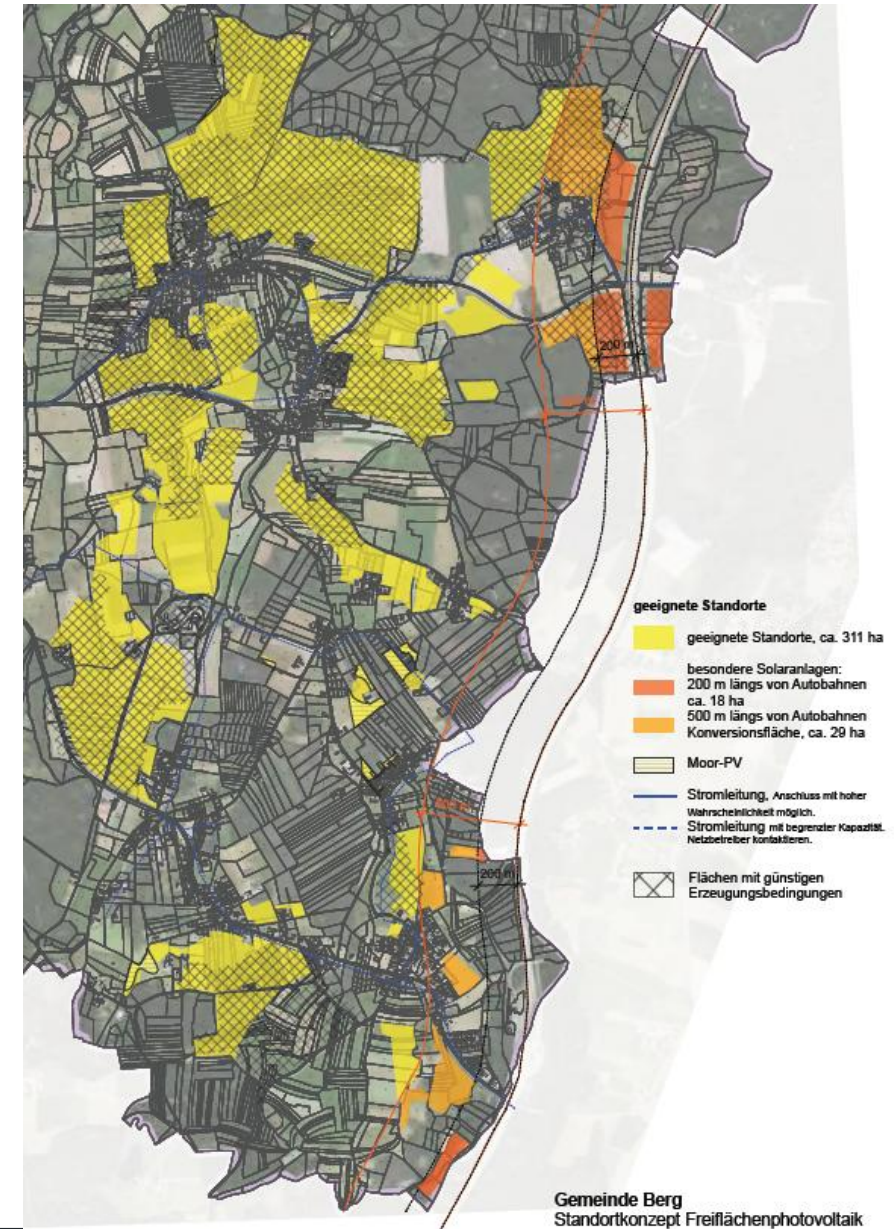
Datenquellen: Energieatlas Bayern, Bayernwerk & Stadtwerke FFB

Potentialanalyse | Solarpotential - Freiflächen

Methodik

- Standortkonzept für Freiflächenphotovoltaik von März 2023
 - 311 ha – geeignete Flächen (gelb)
 - 29 ha – 500 m Abstand zur Autobahn (orange)
 - 18 ha – 200 m Abstand zur Autobahn (rot)
- 358 ha

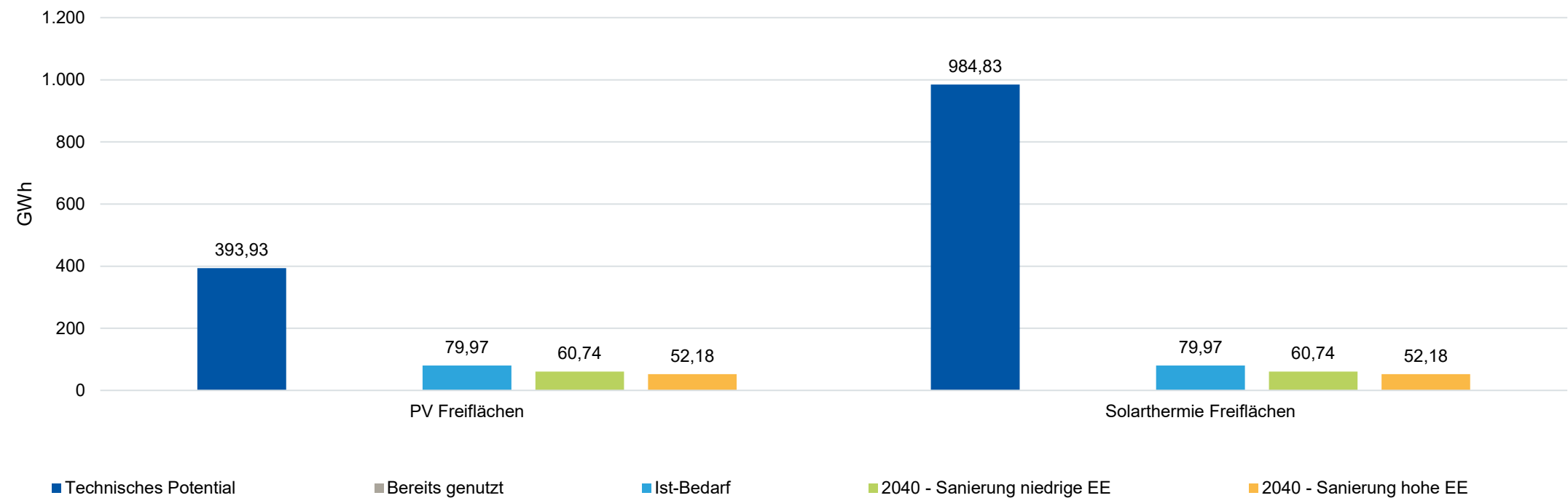
Standort	Fläche	Ertrag PV	Ertrag Solarthermie
Freifläche (gelb)	311 ha	342,2 GWh	855,5 GWh
Randstreifen Autobahn 500m (orange)	29 ha	31,9 GWh	79,8 GWh
Randstreifen Autobahn 200m (rot)	18 ha	19,8 GWh	49,5 GWh





Technisches Potential: 984,83 GWh_{therm} → ca. 1.231 % des Ist-Bedarfs
393,93 GWh_{elektr}

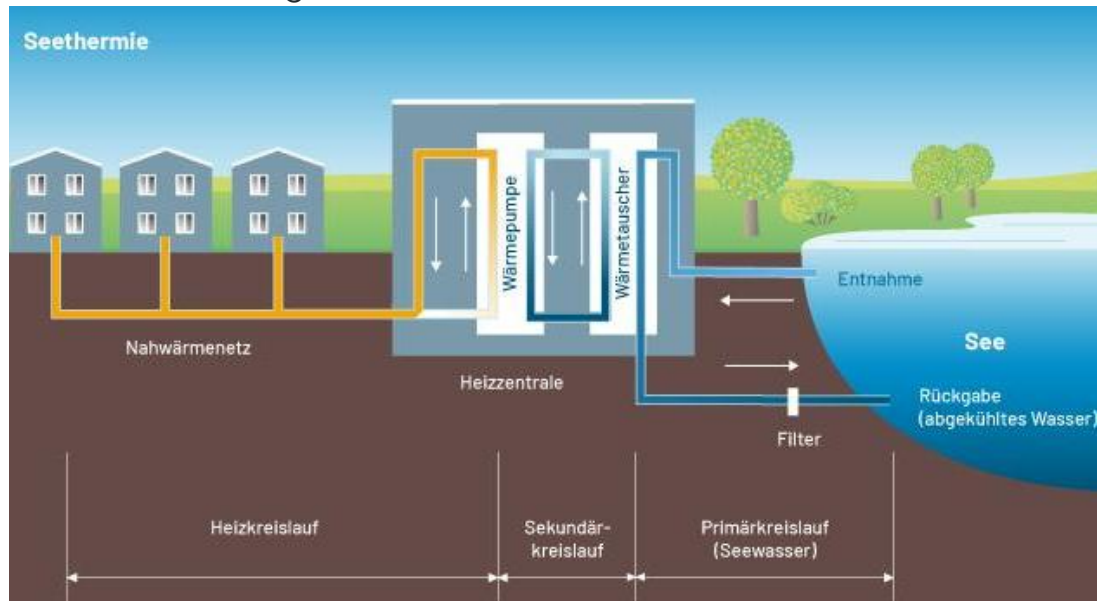
Gegenüberstellung Potential und Wärmebedarf



Technisches Potential: 190 GWh_{therm} → ca. 238% des Ist-Bedarfs

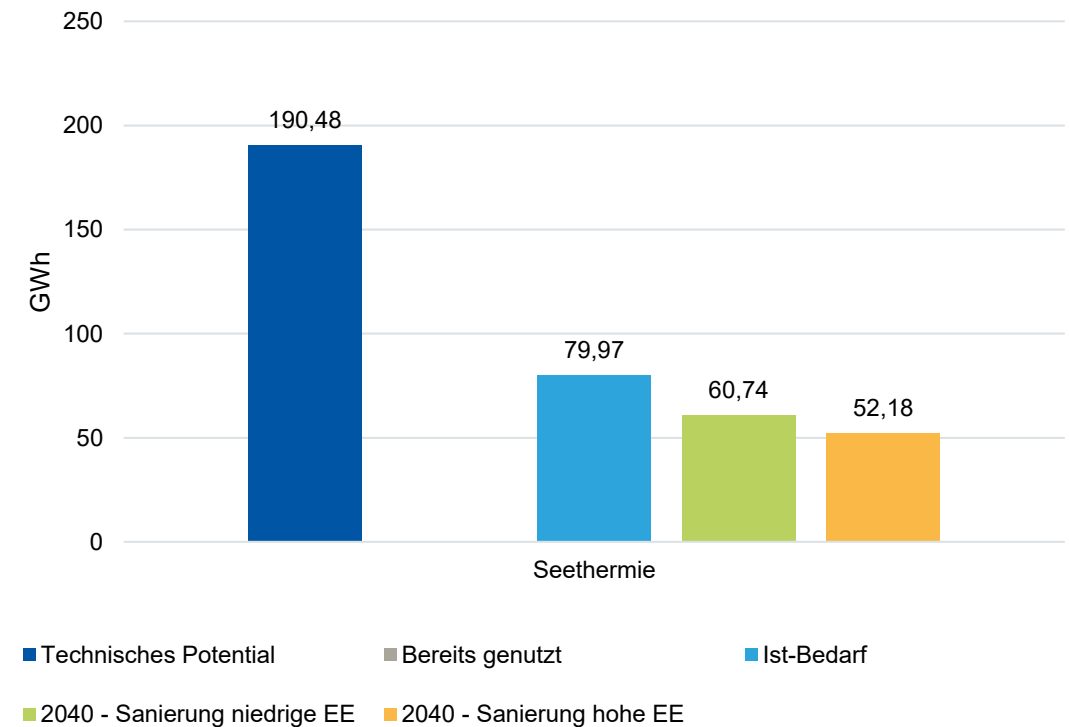
- Maximaler Flächenbezogener Wärmefluss 2 W/m²
- Anteil Einwohner Bergs (ca. 13%)
- COP 3,0 und 8.760 Vollbetriebsstunden

→ Wärmeleistung von ca. 22 MW



Schematische Funktionsweise Seethermie (© Energieatlas Bayern)

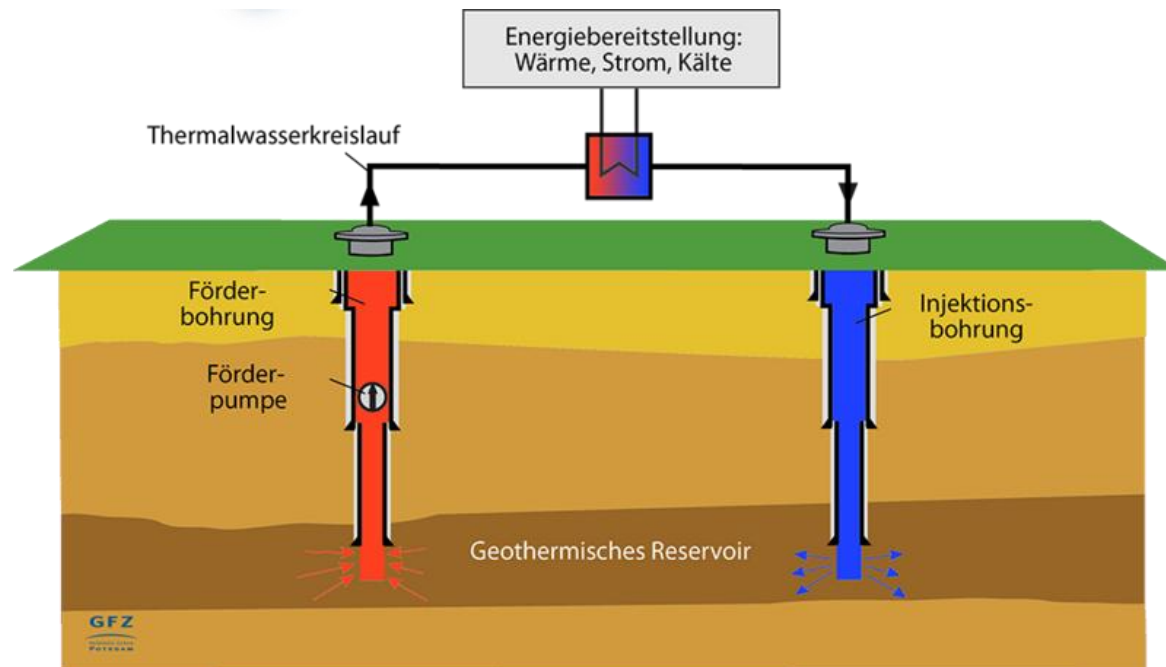
Gegenüberstellung Potential und Wärmebedarf



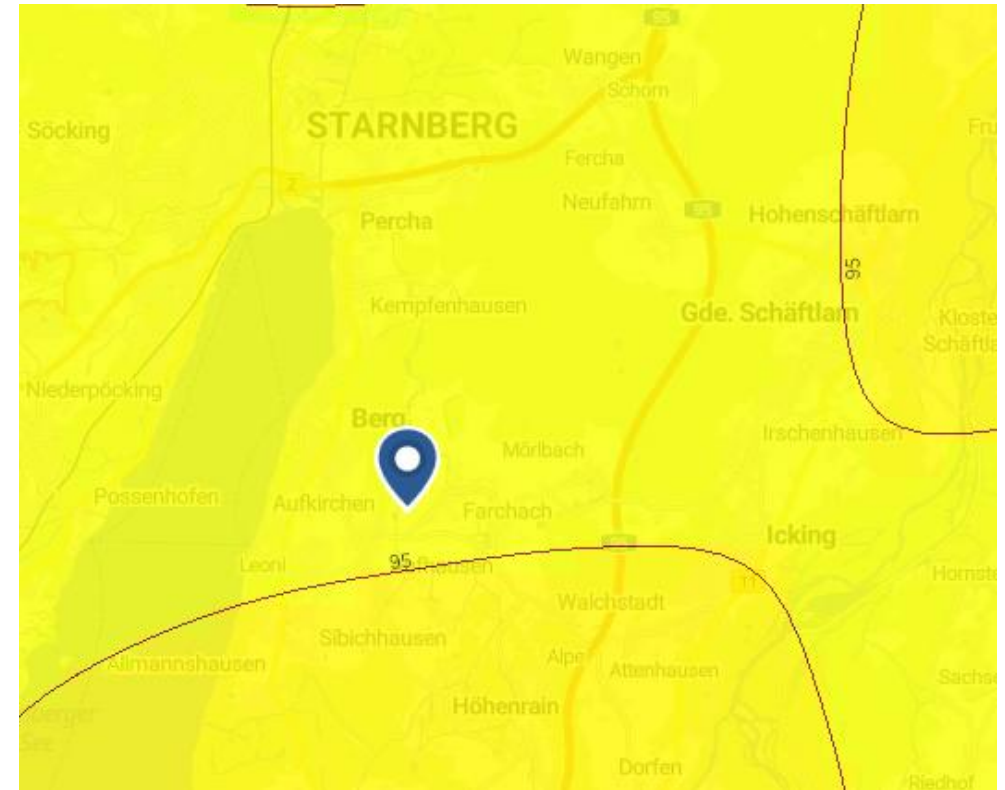


Technisches Potential: ohne geologische Untersuchungen nicht abschätzbar

Temperaturniveau im Gemeindegebiet bei 2.000 m Tiefe: ca. 90 – 95 °C



Schematische Funktionsweise tiefer Geothermie (© Bundesverband Geothermie)

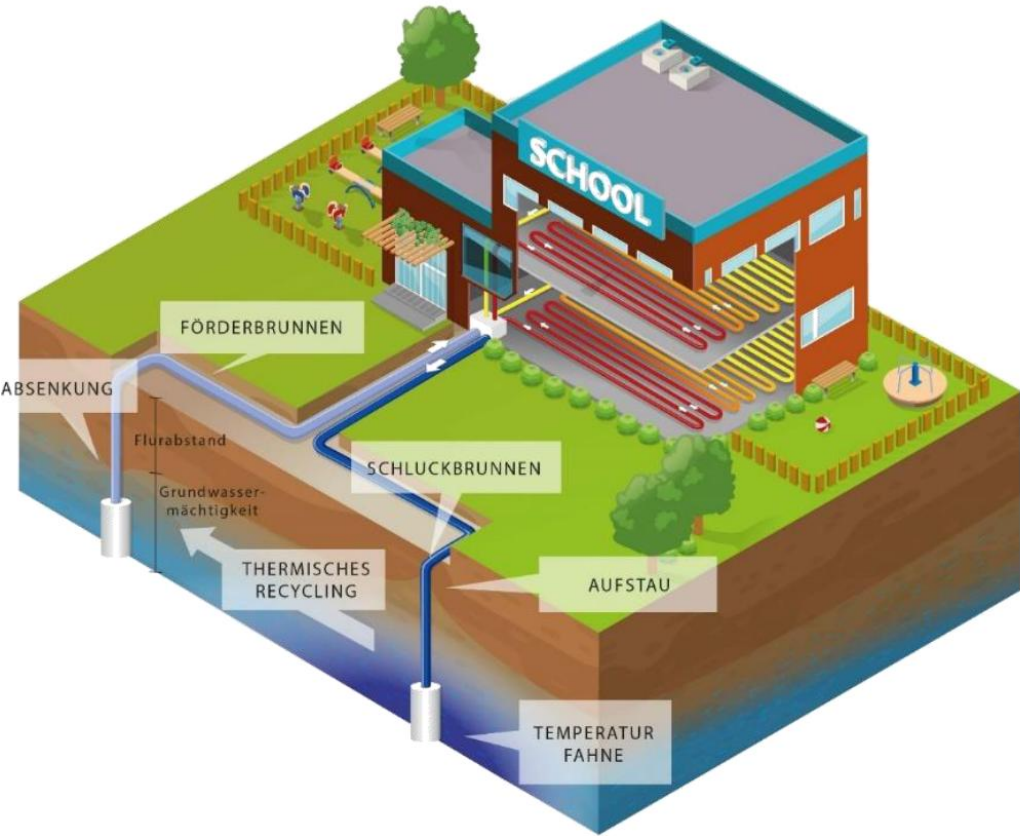


Temperaturverteilung in 2.000 m Tiefe (© Energieatlas Bayern)

Potentialanalyse | Oberflächennahe Geothermie - Grundwasserwärmepumpe

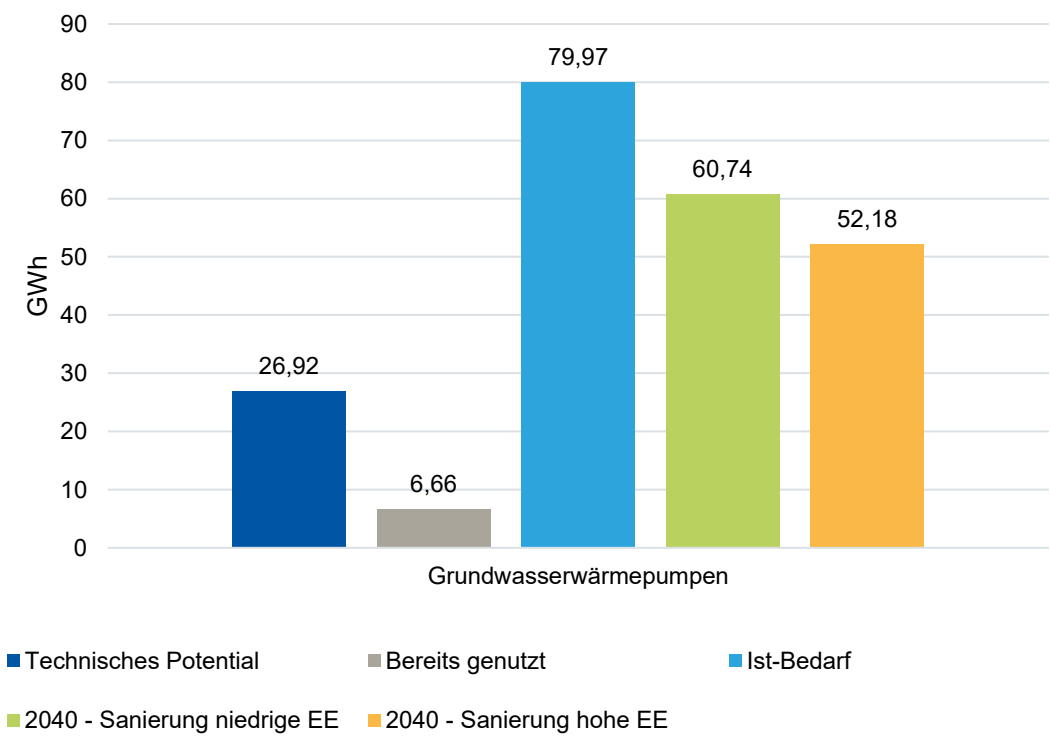


Technisches Potential: 26,92 GWh_{therm} → ca. 33% des Ist-Bedarfs



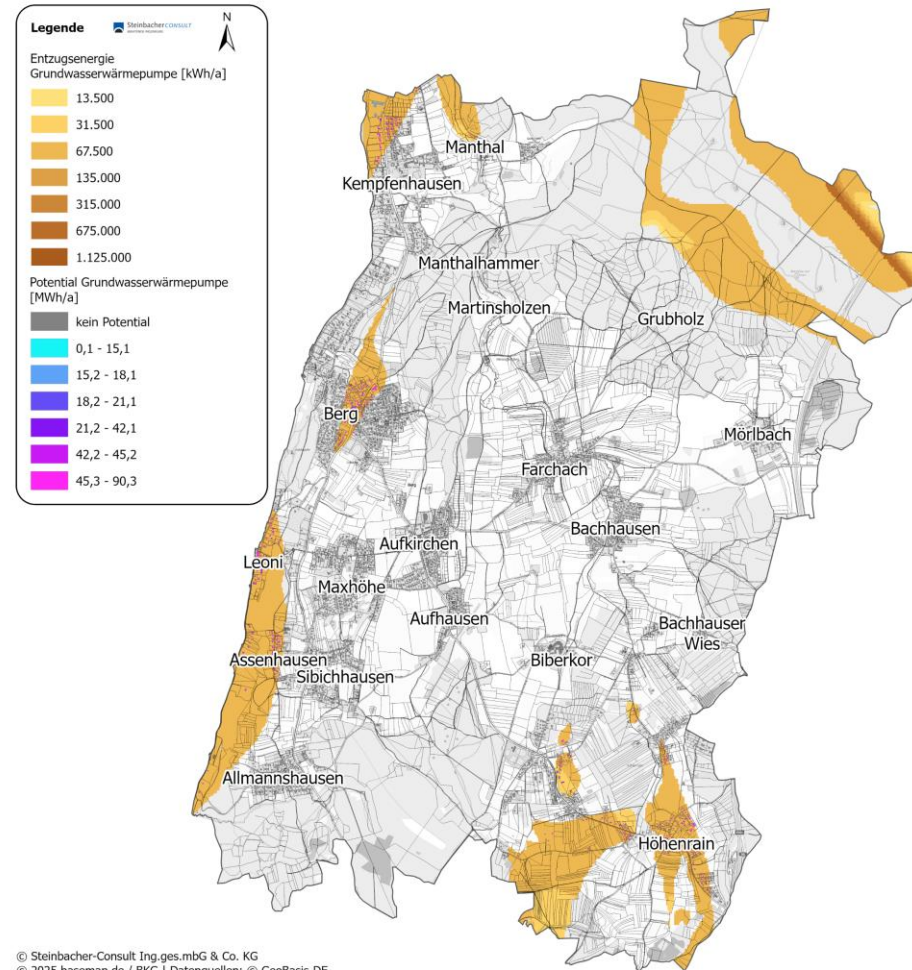
Schematisches Funktionsweise Grundwasserwärmepumpe
(Quelle: Interreg Alpine Space Programme, Projekt GRETA)

Gegenüberstellung Potential und Wärmebedarf



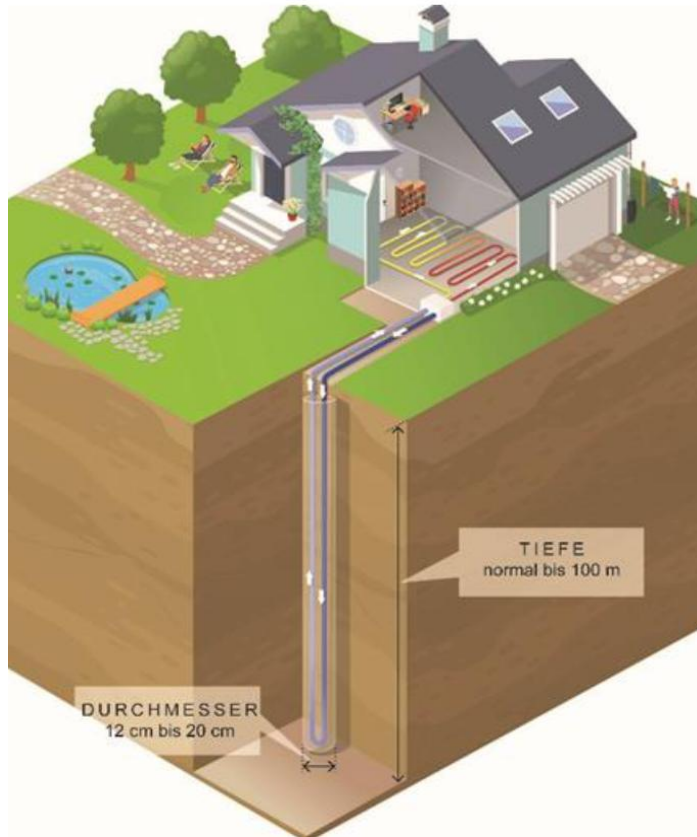


- Datengrundlage –
Entzugspotentiale aus
Energieatlas Bayern
- Flurstückbezogene Auswertung



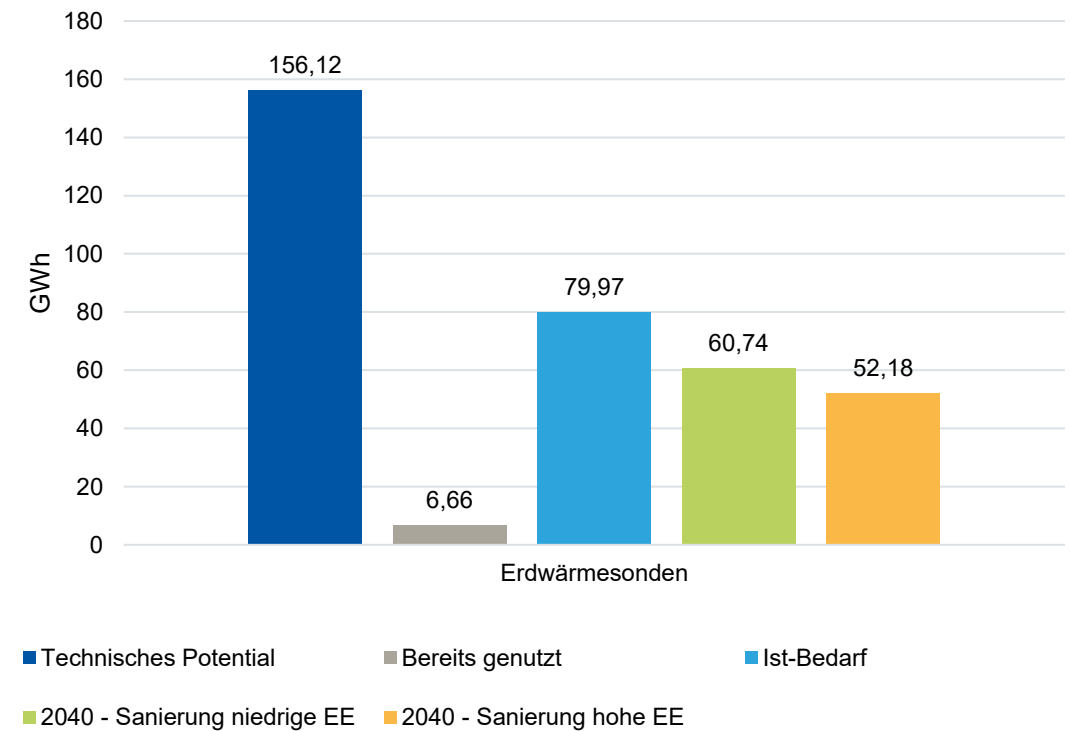


Technisches Potential: 156,12 GWh_{therm} → ca. 194% des Ist-Bedarfs



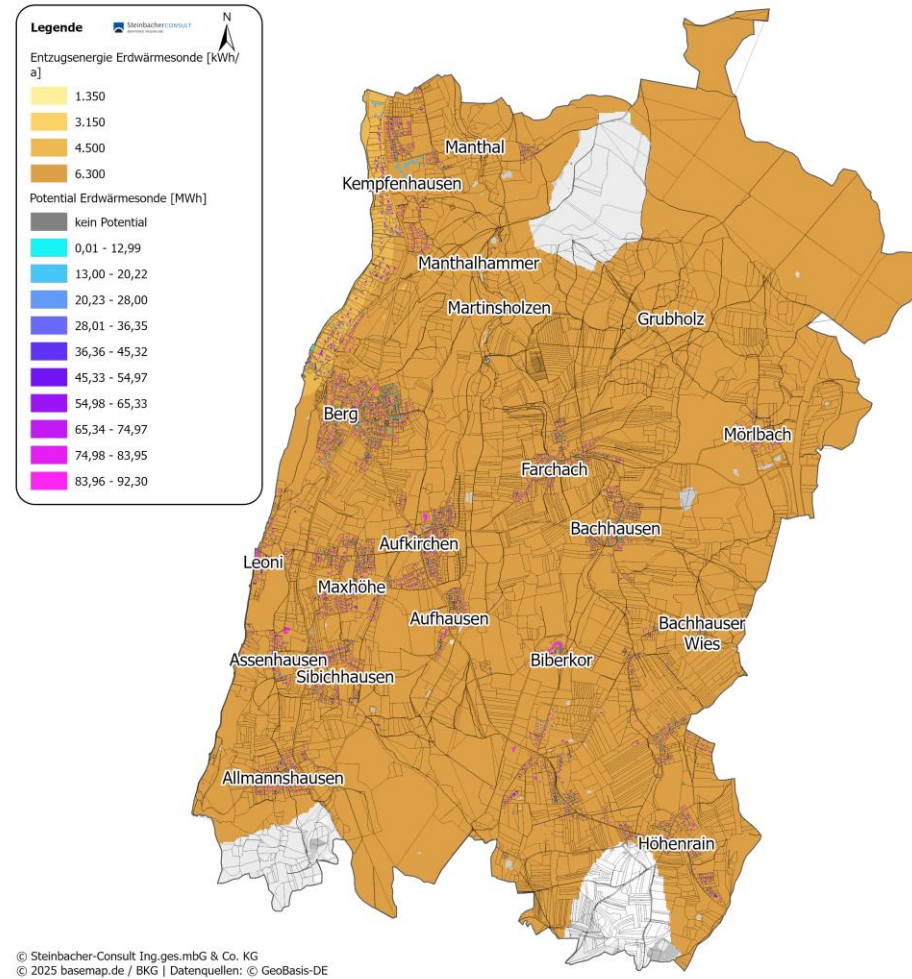
*Schematisches Funktionsweise Wärmesonde mit Wärmepumpe
(Quelle: Interreg Alpine Space Programme, Projekt GRETA)*

Gegenüberstellung Potential und Wärmebedarf



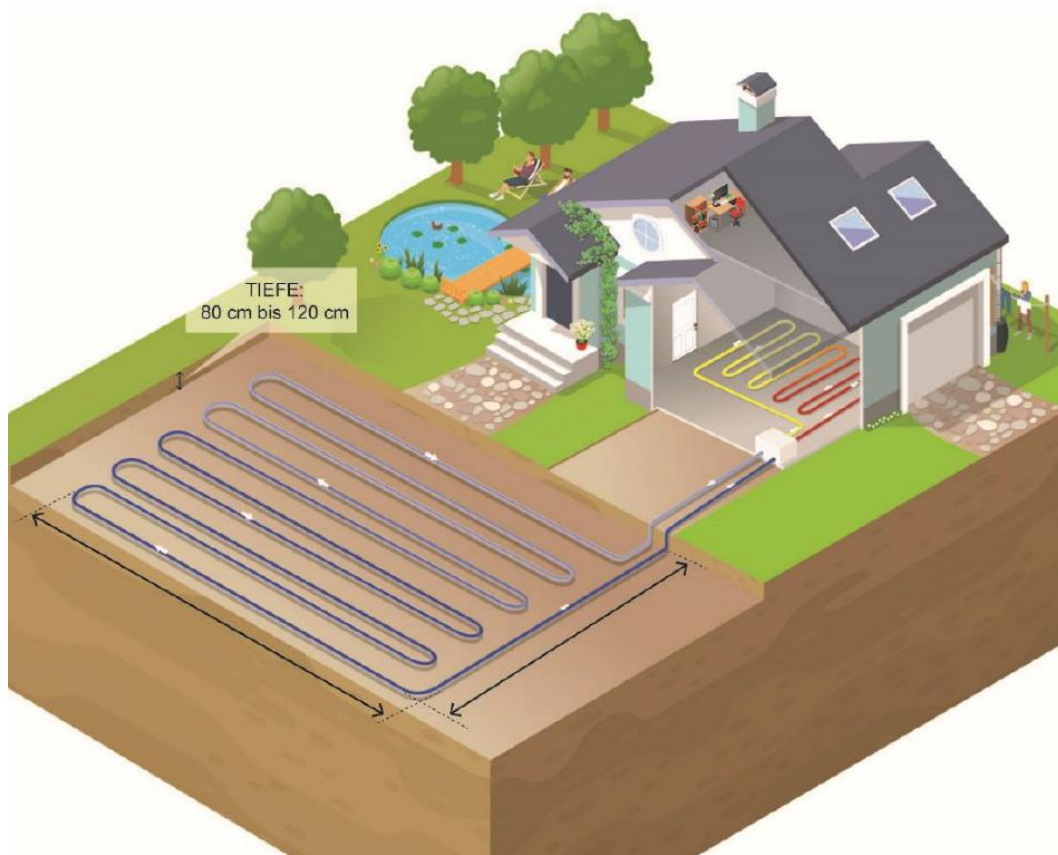


- Datengrundlage –
Entzugspotentiale aus
Energieatlas Bayern
- Flurstückbezogene Auswertung



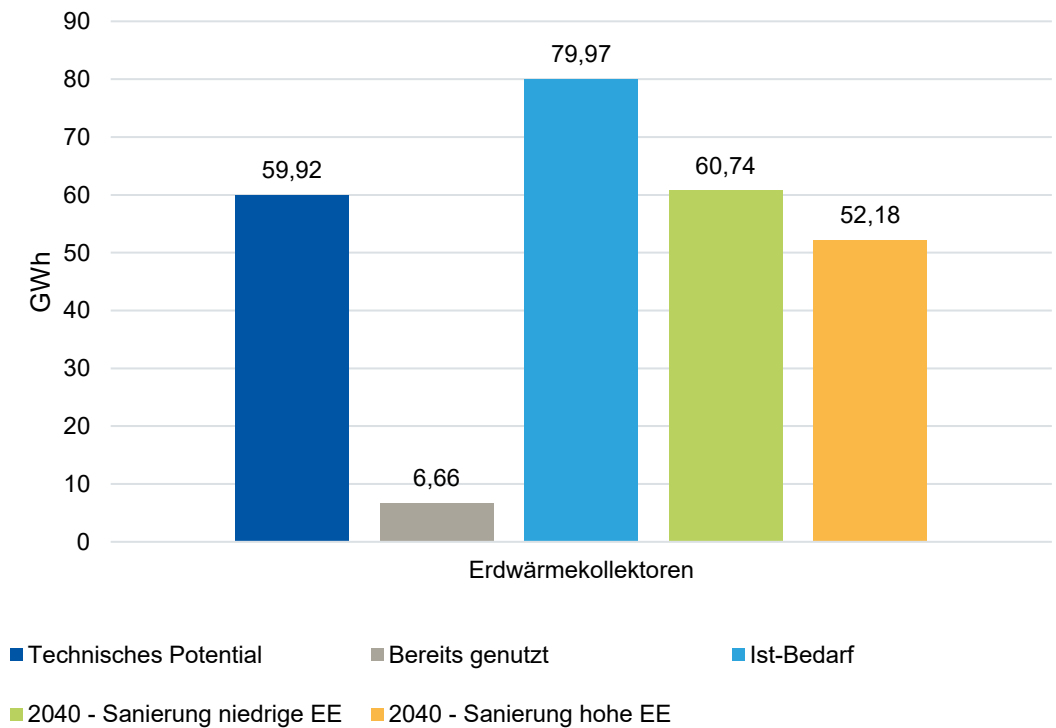


Technisches Potential: 59,92 GWh_{therm} → ca. 74% des Ist-Bedarfs



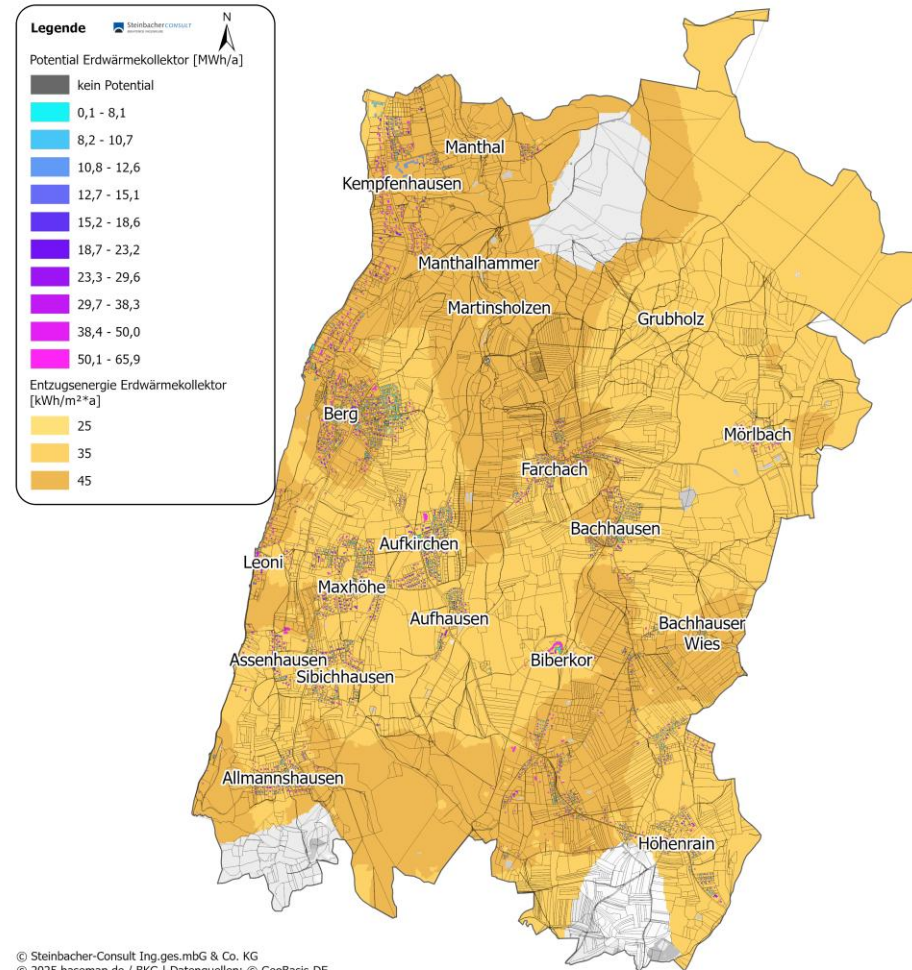
Schematisches Funktionsweise Wärmekollektor mit Wärmepumpe
(Quelle: Interreg Alpine Space Programme, Projekt GRETA)

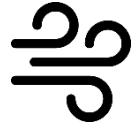
Gegenüberstellung Potential und Wärmebedarf



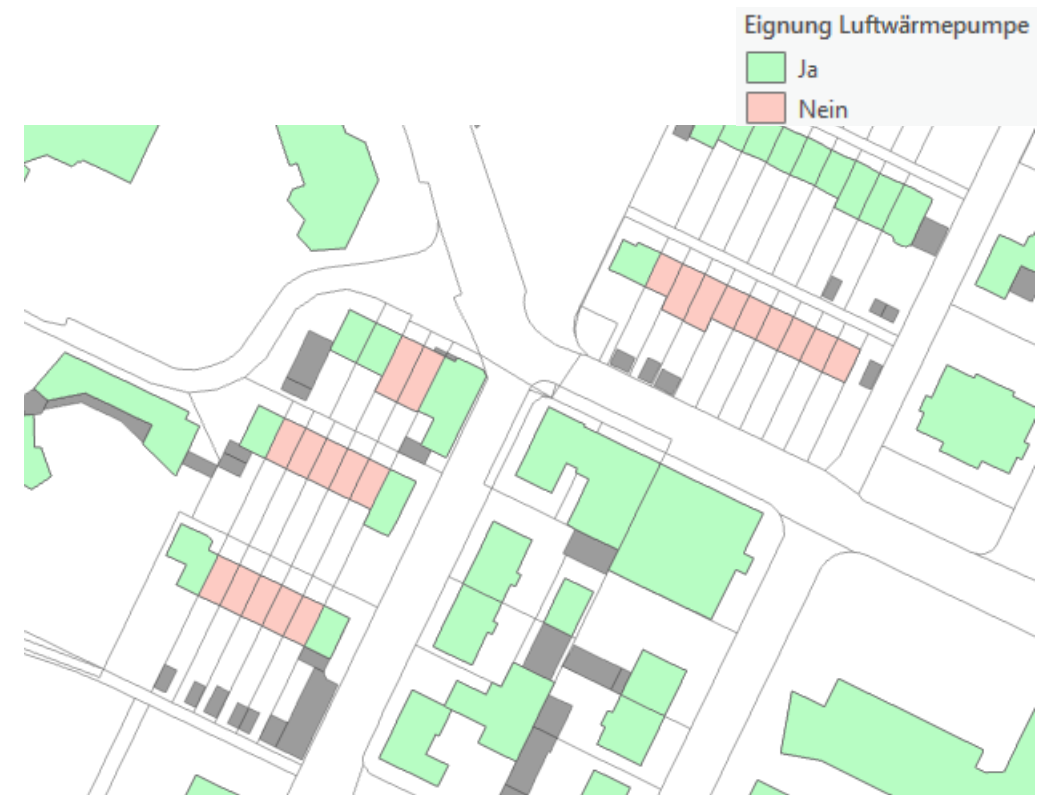


- Datengrundlage –
Entzugspotentiale aus
Energieatlas Bayern
- Flurstückbezogene Auswertung





- Potential: nahe unbegrenzt
- Methodik:
 - Mindestabstand zum Nachbargrundstück von 3 Metern
 - Darstellung von Teilgebieten, in denen Mindestabstände nicht eingehalten werden können



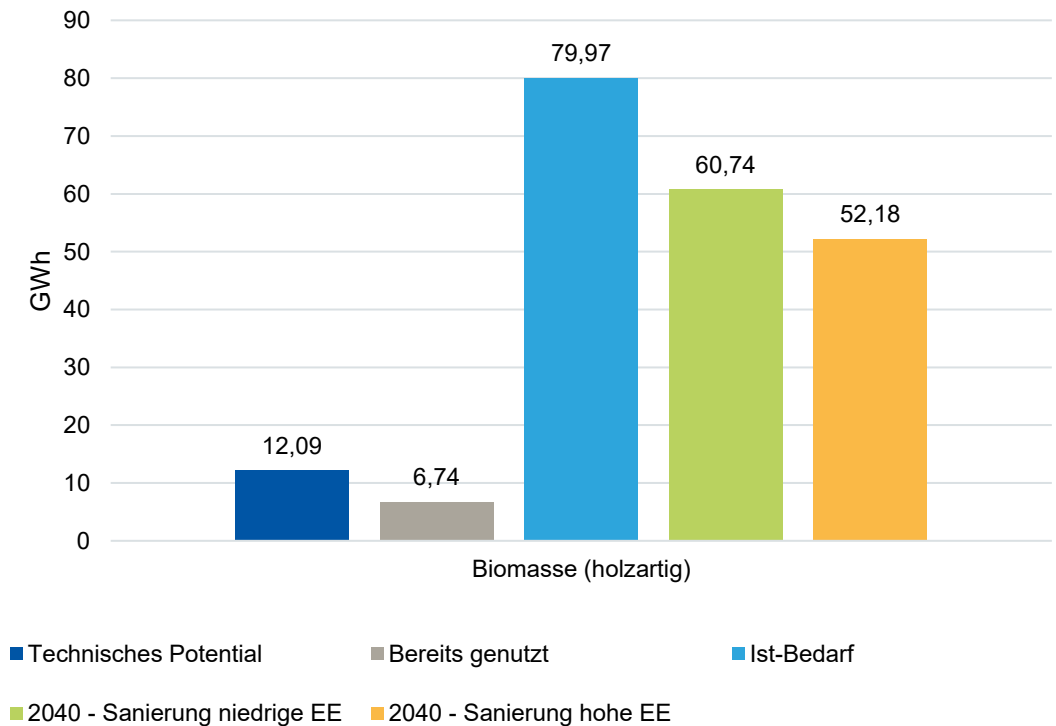


Technisches Potential: 12,09 GWh_{therm} → ca. 15 % des Ist-Bedarfs

Aufschlüsselung

- Wald
 - 479 ha (30% der Waldfläche)
 - 10.641 MWh/a
- Kurzumtriebsplantagen
 - 4,7 ha (0,5% der LF)
 - 400 MWh/a
- Flur- und Siedlungsholz
 - 3.611 MWh/a

Gegenüberstellung Potential und Wärmebedarf



Potentialanalyse | Biomasse (Biogas)



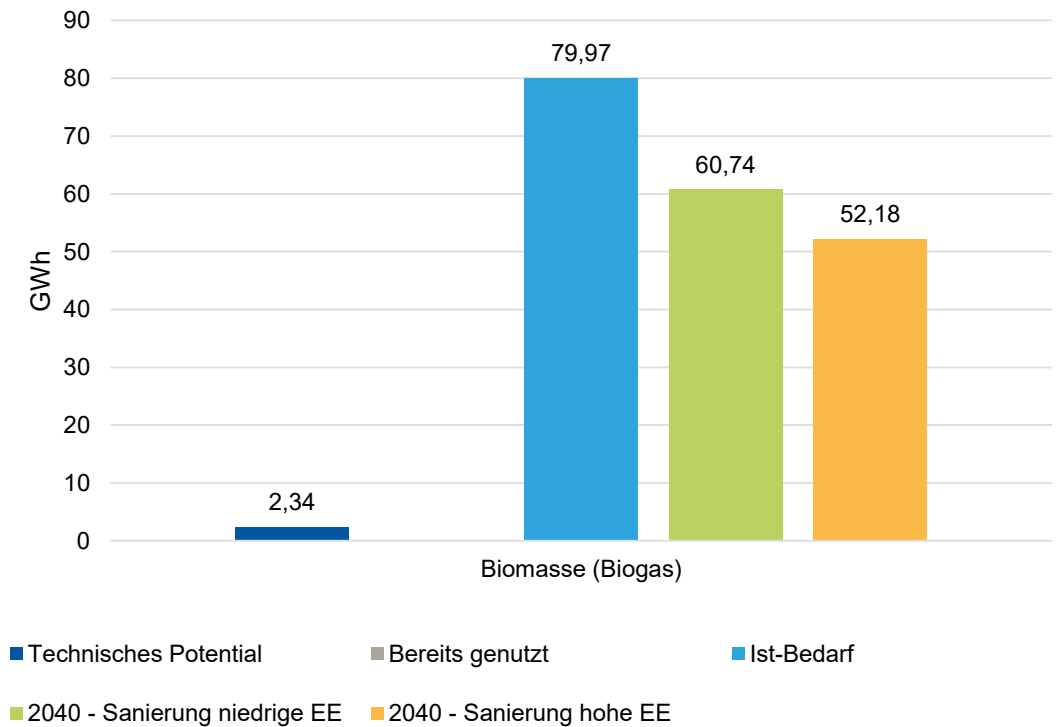
Technisches Potential: 2,34 GWh_{therm} → ca. 3 % des Ist-Bedarfs

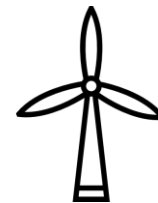
2,77 GWh_{elektr}

Aufschlüsselung (20% energetische Verwertung)

- Mais: 18 ha
- Getreide: 87 ha
- Dauergrünland: 855 ha

Gegenüberstellung Potential und Wärmebedarf

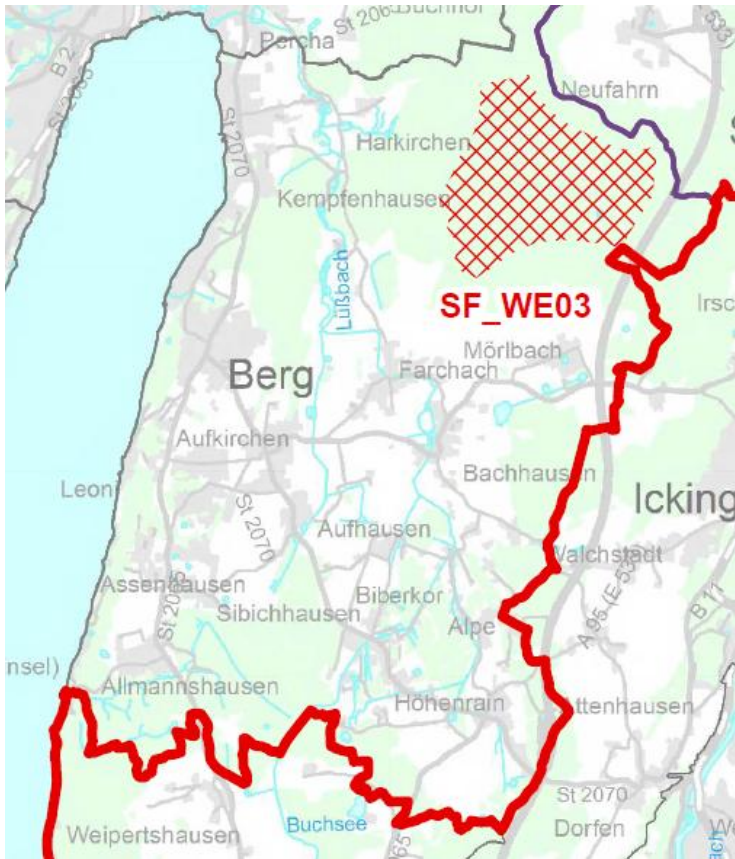




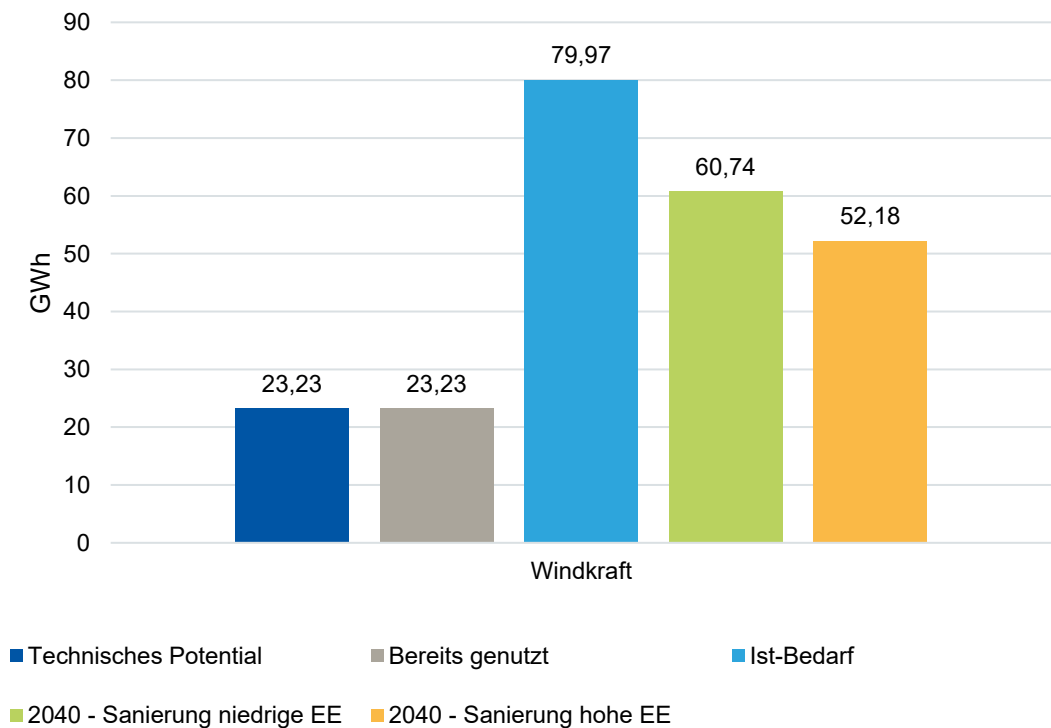
Potentialanalyse | Windkraft



Technisches Potential: 23,228 GWh_{elektr} → ca. 29% des Ist-Bedarfs



Gegenüberstellung Potential und Wärmebedarf



Entwurf Vorranggebiet Windenergie auf Texturkarte vom 21.11.2024 zur Fortschreibung des Regionalplans München Kapitel B IV 7 Energieerzeugung

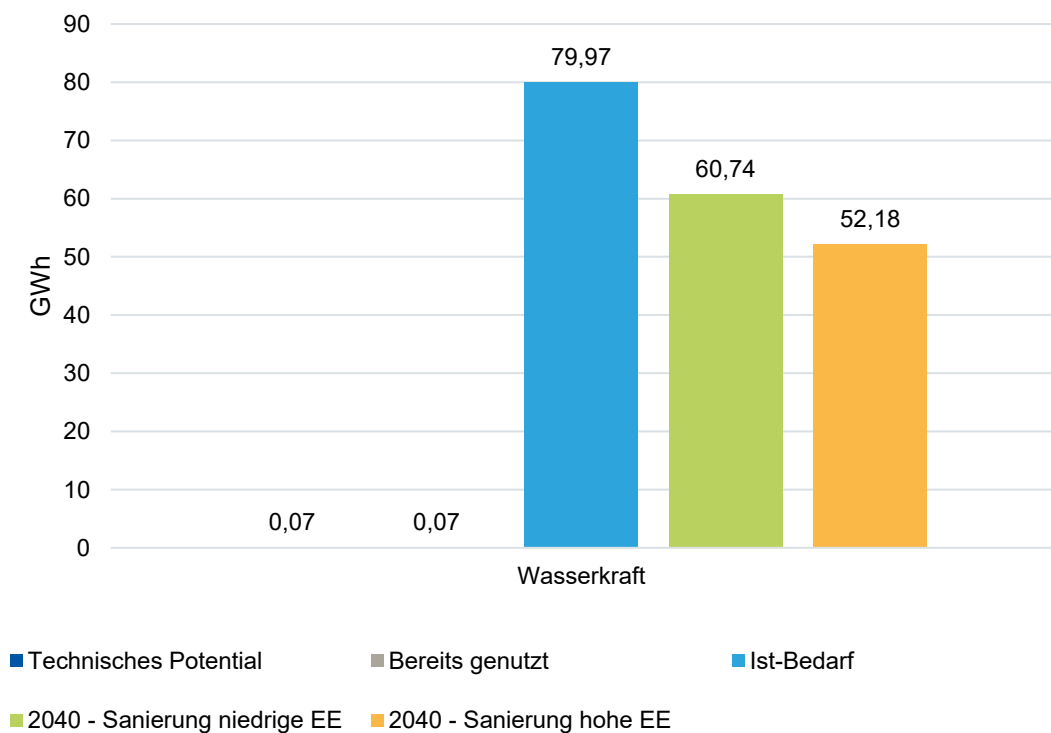


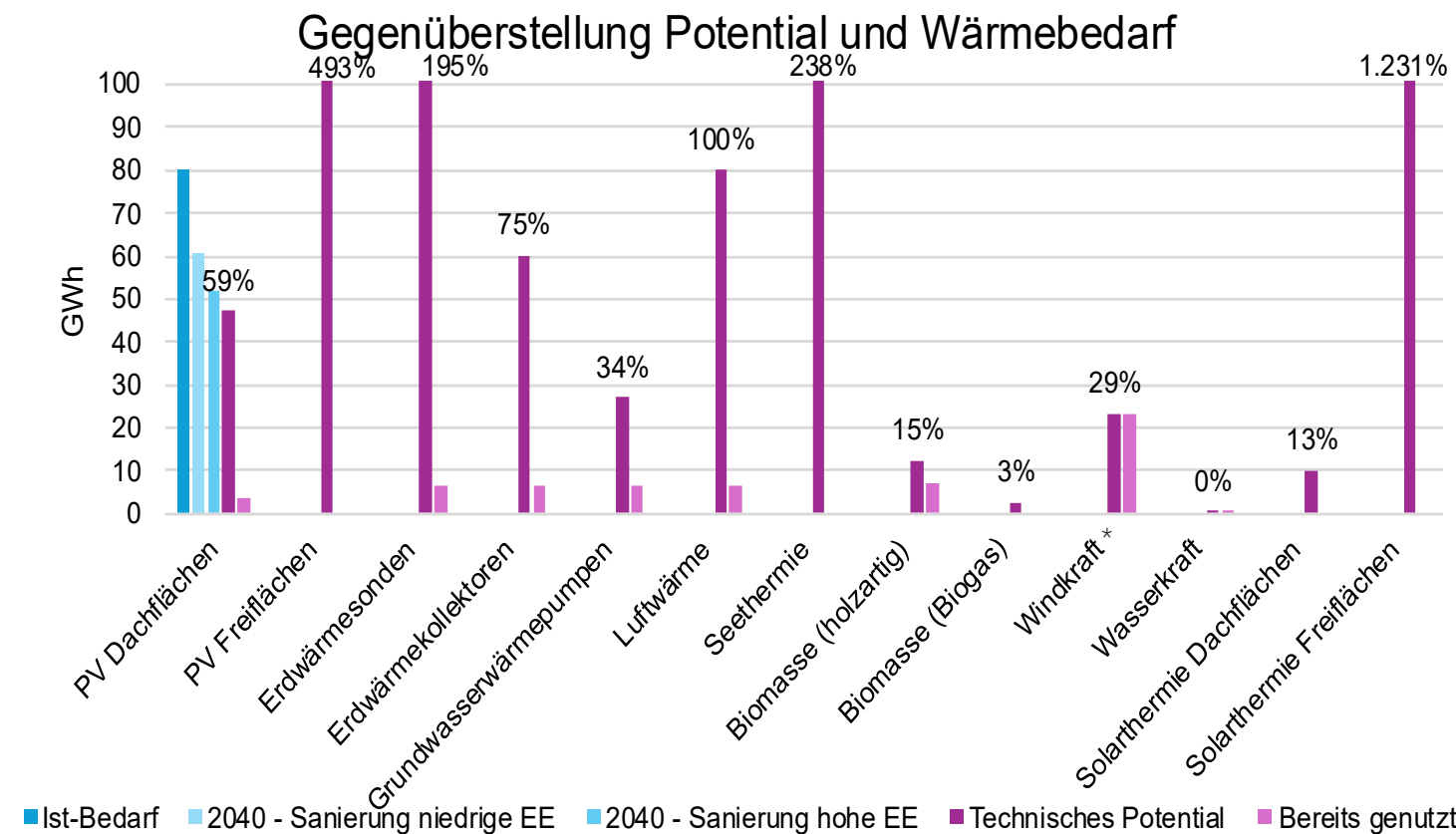
Technisches Potential: 67,857 MWh_{elektr} → ca. 0% des Ist-Bedarfs



Wasserkraftanlagen in Berg aus Energieatlas Bayern

Gegenüberstellung Potential und Wärmebedarf





* Ist-Situation mit 4 Windräder; durch Repowering oder Installation weiterer Anlagen könnte dies noch deutlich gesteigert werden



In der Gemeinde gibt es viele Potentiale. Vor allem oberflächennahe Geothermie, Seethermie, Biomasse und Solarpotentiale sind von großem Interesse für die Versorgung der Wohngebäude und des Gewerbes.



- Anteil erneuerbarer Energieträger in der Wärmeversorgung bei ca. 12,77 %
- Großes Einsparpotential durch energetische Sanierungen
- Lokale Potential aus erneuerbaren Energien reichen aus, um die Wärmeverbräuche für Haushalte und Gewerbe im Jahr 2040 zu decken
- Große Potentiale aus oberflächennaher Geothermie und Solarenergie
- Voraussichtlich geringes Potential für den Baus von Wärmenetzen



Grundsätzliche Arten der Wärmeversorgungsgebiete:

- Wärmenetzgebiet
 - Wärmenetzverdichtungsgebiet
 - Wärmenetzausbaugebiet
 - Wärmenetzneubaugebiet

- Wasserstoffnetzgebiet

- Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung

- Prüfgebiet (Gebiete in denen die Datenlage noch nicht ausreichend ist für eine Einteilung)



- Bisher kein Wasserstoffnetzgebiet
 - Problematik – Rechtsgutachten: [„Gutachterliche Stellungnahme zur kommunalen Wasserstoffnetzausbauplanung“ von Rechtsanwälte Günther Hamburg, Juni 2024](#)
 - Versorgung von Haushaltskunden mit Wasserstoff unrealistisch und mit hohen Kosten verbunden
 - **Planung eines Wasserstoffnetzgebiets ohne verbindlichen Fahrplan für Umstellung des Gasnetzes ausgeschlossen**
 - Ohne Klärung mit Bundesnetzagentur noch kein Fahrplan möglich
 - Problem der Einhaltung des § 71k GEG
- Kommune benötigt rechtsverbindliche Erklärung für die Erstellung eines Fahrplans für die entsprechenden Gasnetzabschnitte (inkl. Haftung bei Nichteinhaltung der Pläne)

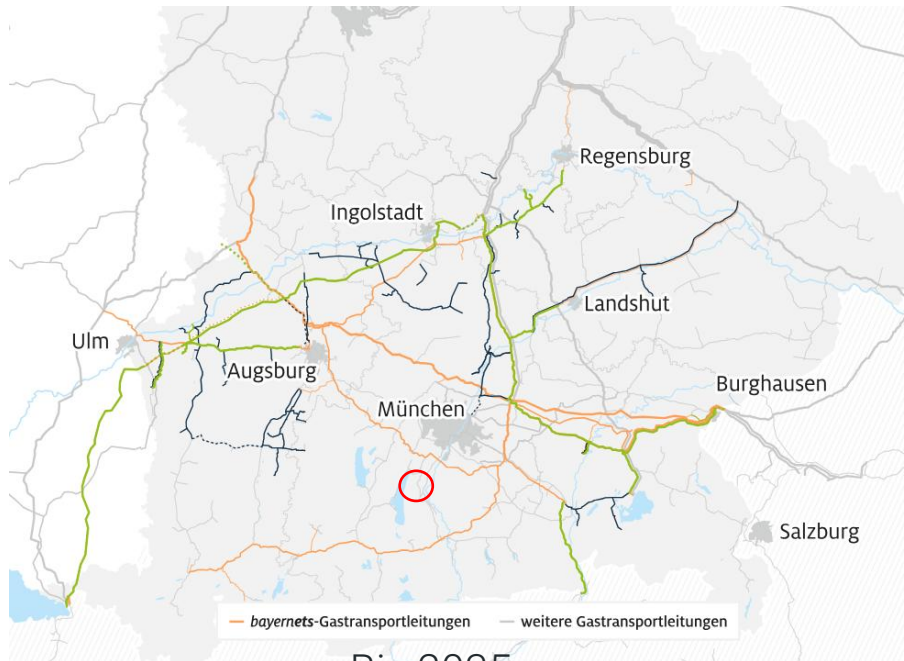


Schriftliche Stellungnahme seitens ENB noch ausstehend, wird in KWP berücksichtigt
Aufnahme Stellungnahme Anfang 2028 mit ggf. Neuevaluierung?

Einteilung Wärmeversorgungsgebiete | Austausch Gasnetzbetreiber



- Energienetze Bayern treibt aktuell die Planung für die vollständige Umstellung Ihres Gasnetzes auf Wasserstoff voran
- Zuerst sollen die Gebiete mit direkter Anbindung an das Kernnetz umgestellt werden. Anschließend die Bereiche, die nicht unmittelbar am Kernnetz liegen. Ab wann & wie die Gemeinde mit Wasserstoff versorgt werden könnte ist noch unklar
- Der Zeitplan kann sich durch politische und Markt-Entwicklungen (insbesondere Wasserstoffverfügbarkeit) ändern



Bis 2035



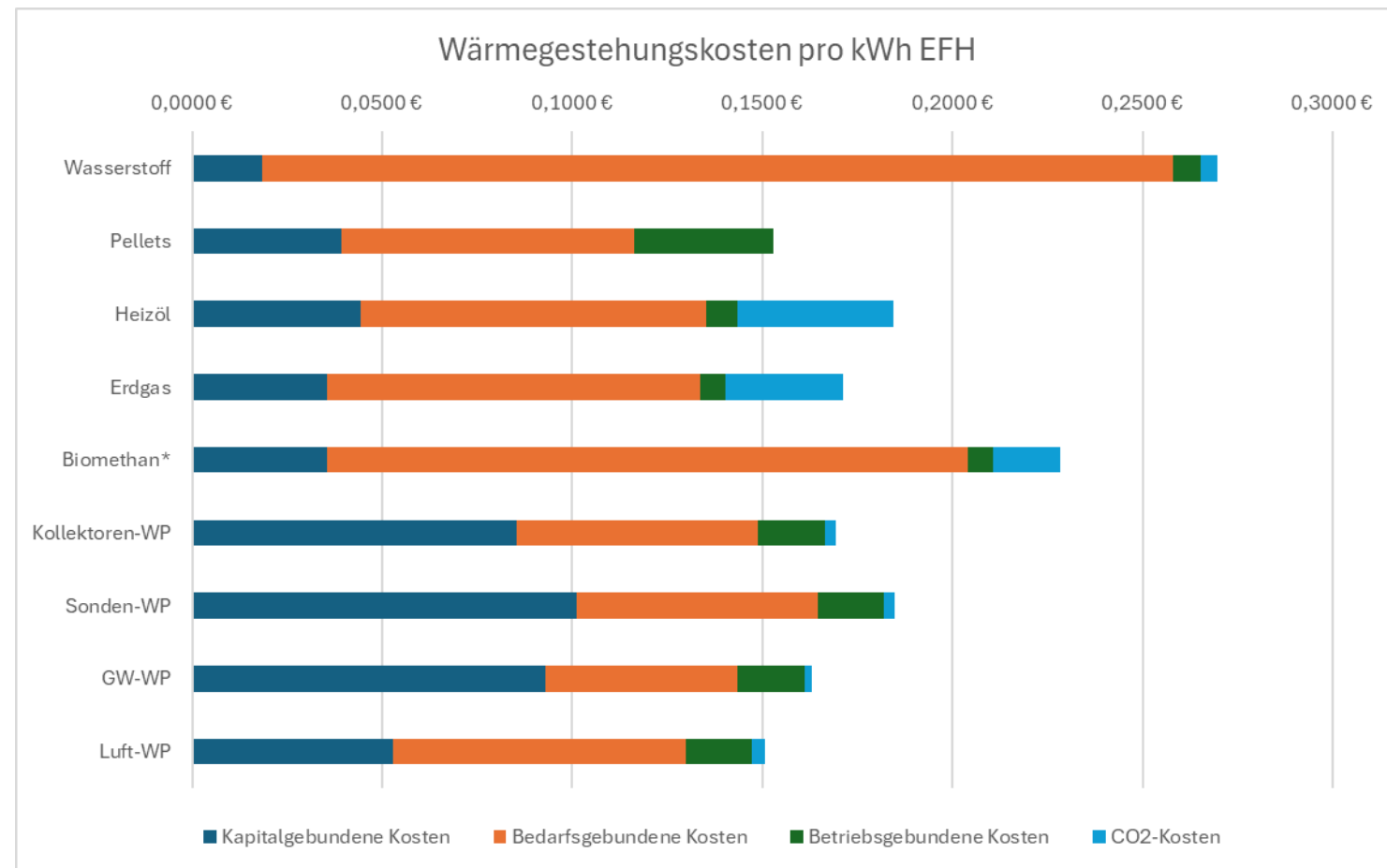
Bis 2045

Quelle: <https://www.bayernets.de/infrastruktur/wasserstoff/h2-netze>



- Energienetze Bayern erfüllt weiterhin Ihre Versorgungspflicht
- Stilllegungen und partielle Abtrennungen sind nicht vorgesehen
- Wärmeversorgung über Erdgas nach GEG möglich. Ab 2029 steigender Anteil Biogas vorgeschrieben:
 - 15 % ab 2029
 - 30 % ab 2035
 - 60 % ab 2040
- Laut Aussagen ENB perspektivisch 20 % grünes Methan im Netz möglich

Einteilung Wärmeversorgungsgebiete | Beachtung der Wirtschaftlichkeit



* Erdgas mit 65 % Biomethan
Berechnung für ein unsaniertes EFH mit 20.000 kWh



1. Bewertung der Eignung

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung anhand ausgewählter Indikatoren und Kriterien:

- Wärmelinienindichten aus der Bestandsanalyse
- Annahme einer Anschlussquote von 60% für Wärmenetze
- Berücksichtigung des erwarteten Rückgangs der Wärmeverbräuche bis 2040
- Vorhandensein bestehender Energieinfrastruktur
- Einfluss durch Bebauungsstruktur und Umfeld

→ Vorschlag für Gebietseinteilung

2. Gebietseinteilung

- Einholen von Vorschlägen von Wärmenetzbetreibern
- Workshop zur Bewertung und Auswahl geeigneter Gebiete

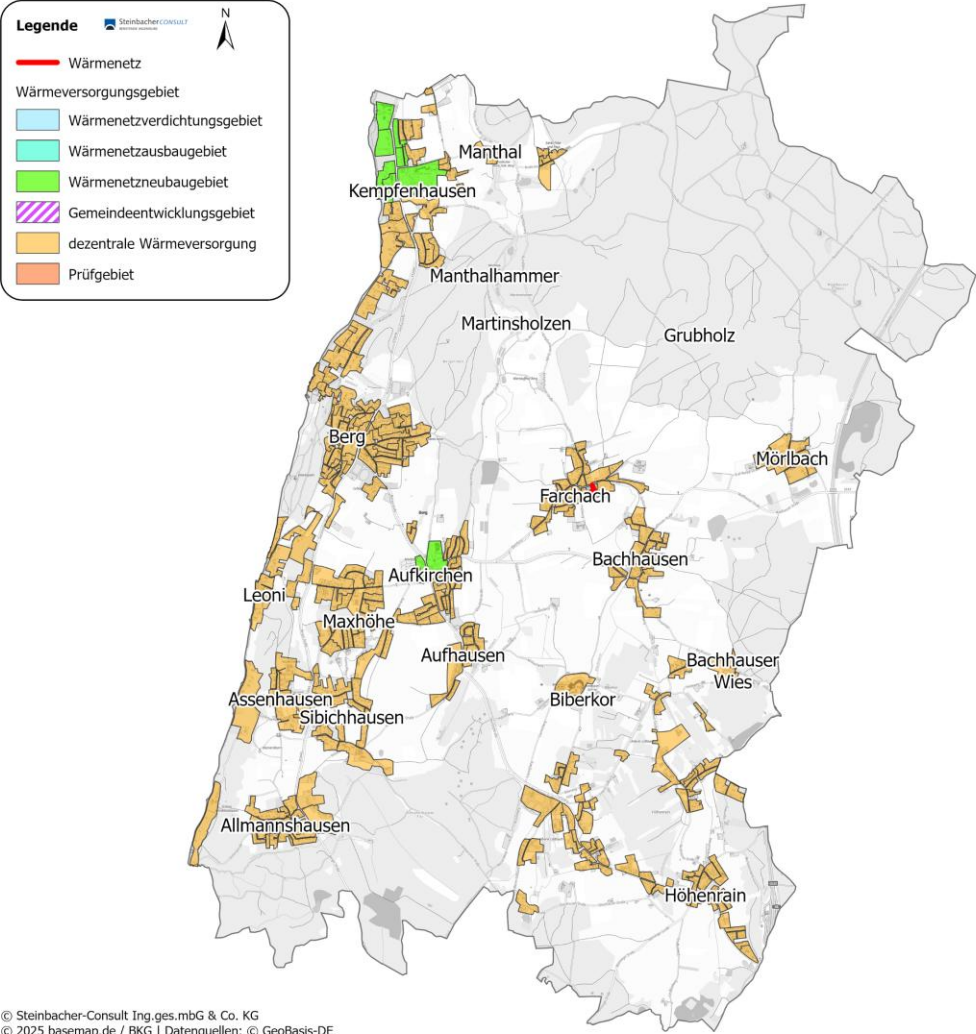
3. Finale Gebietseinteilung *(nach Auslegung)*

- Berücksichtigung von Stellungnahmen seitens Energieversorgern, Marktgemeinderat, Unternehmen und Bürgern
- Festlegung der finalen Einteilung für die Stützjahre

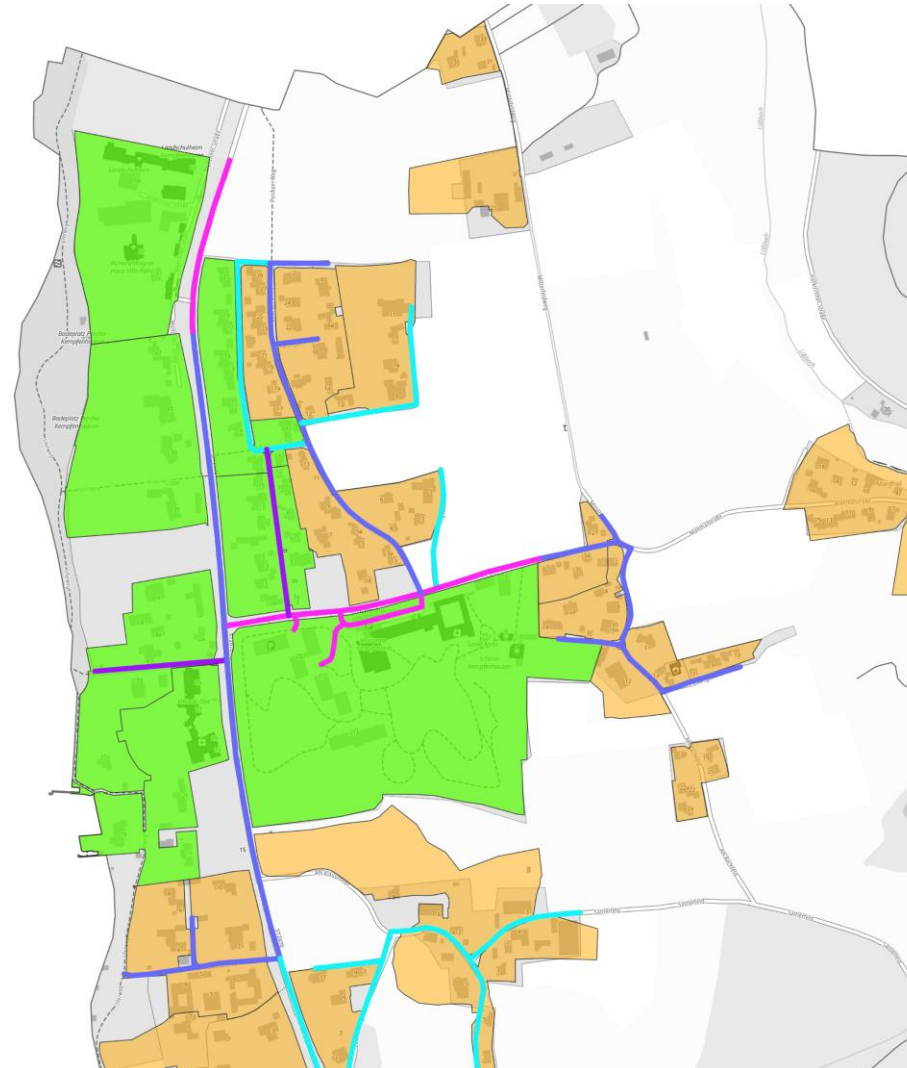
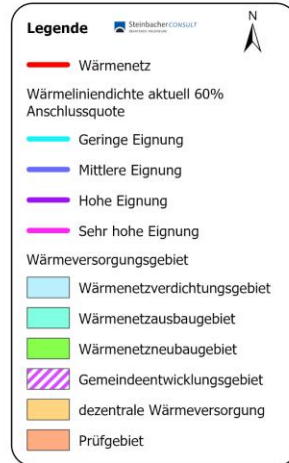
Wärmelinienindichte

Die Wärmelinienindichte gibt den Wärmebedarf der an einem Straßenzug anliegenden Gebäude an. Je höher die Wärmelinienindichte ist, desto höher ist das wirtschaftliche Potential einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung, da eine hohe Wärmeabnahmemenge je Infrastruktur erschlossen werden kann. Somit kann diese wirtschaftlich mit dezentralen Wärmeversorgungsarten konkurrieren.

Einteilung Wärmeversorgungsgebiete | Aktueller Stand

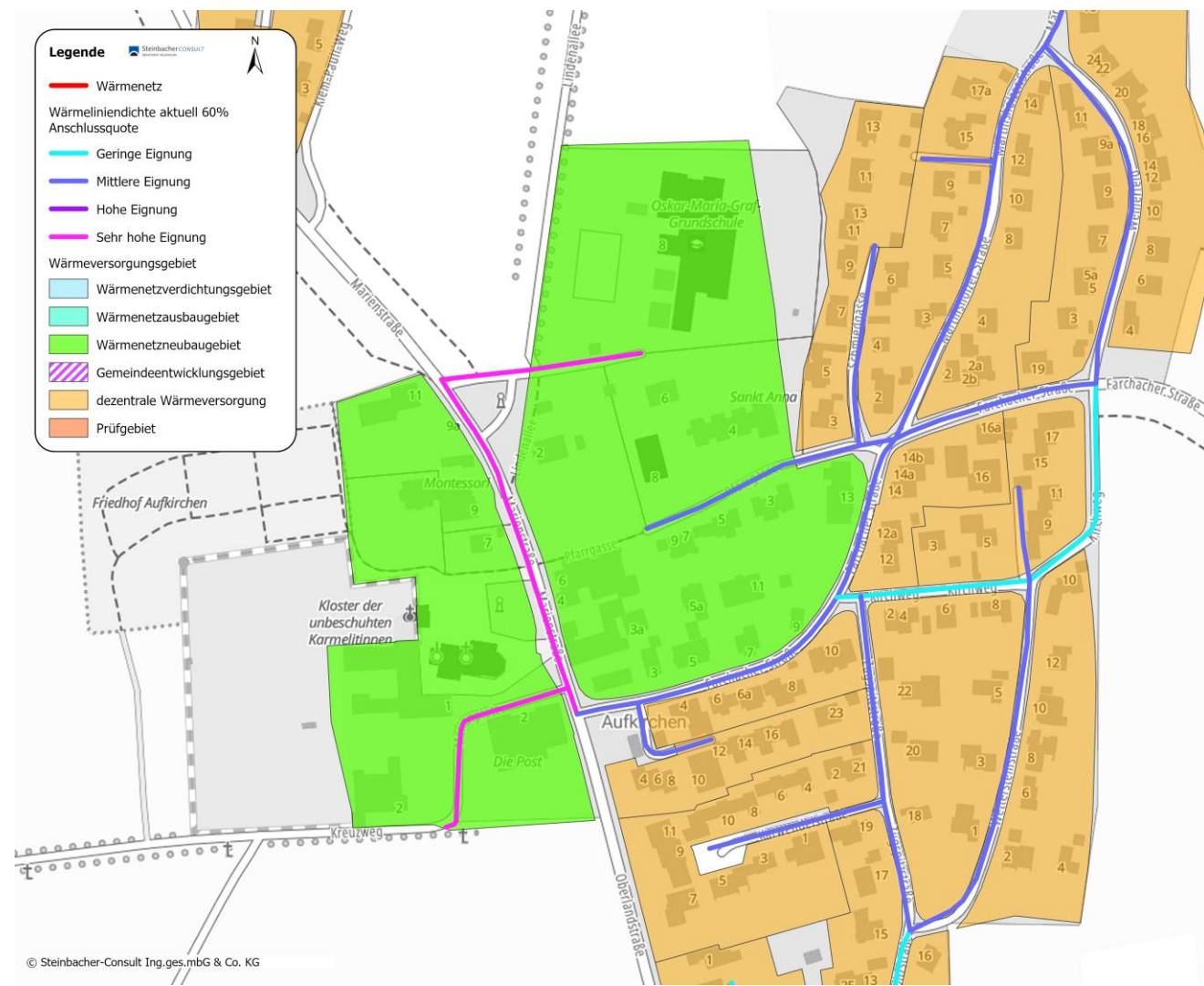


Einteilung Wärmeversorgungsgebiete | Kempfenhausen – Milchberg, Münchner Str.



© Steinbacher-Consult Ing.ges.mbG & Co. KG

Einteilung Wärmeversorgungsgebiete | Aufkirchen



Einteilung Wärmeversorgungsgebiete | Farchach

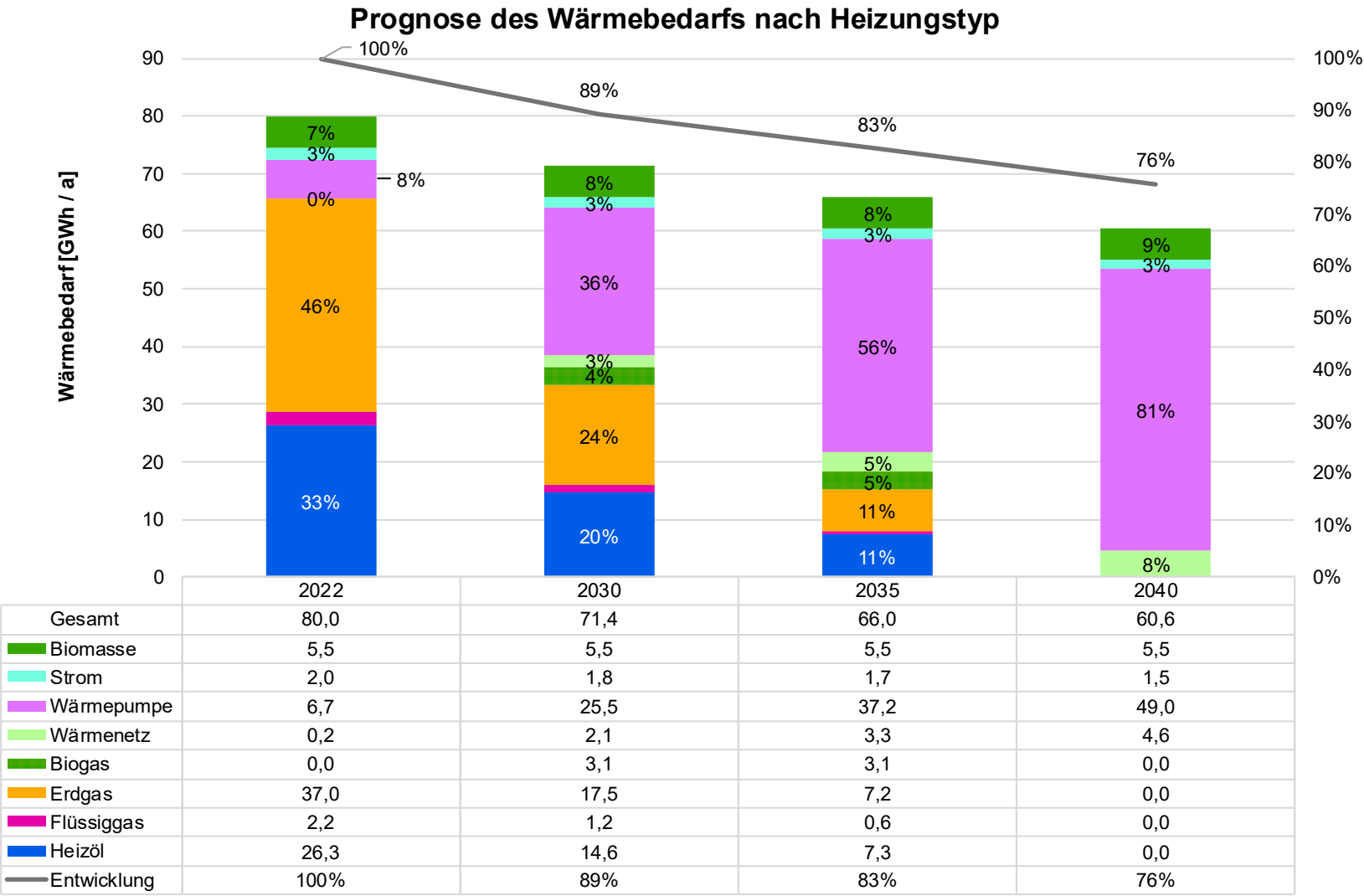


Einteilung Wärmeversorgungsgebiete | Wärmebedarfsprognose

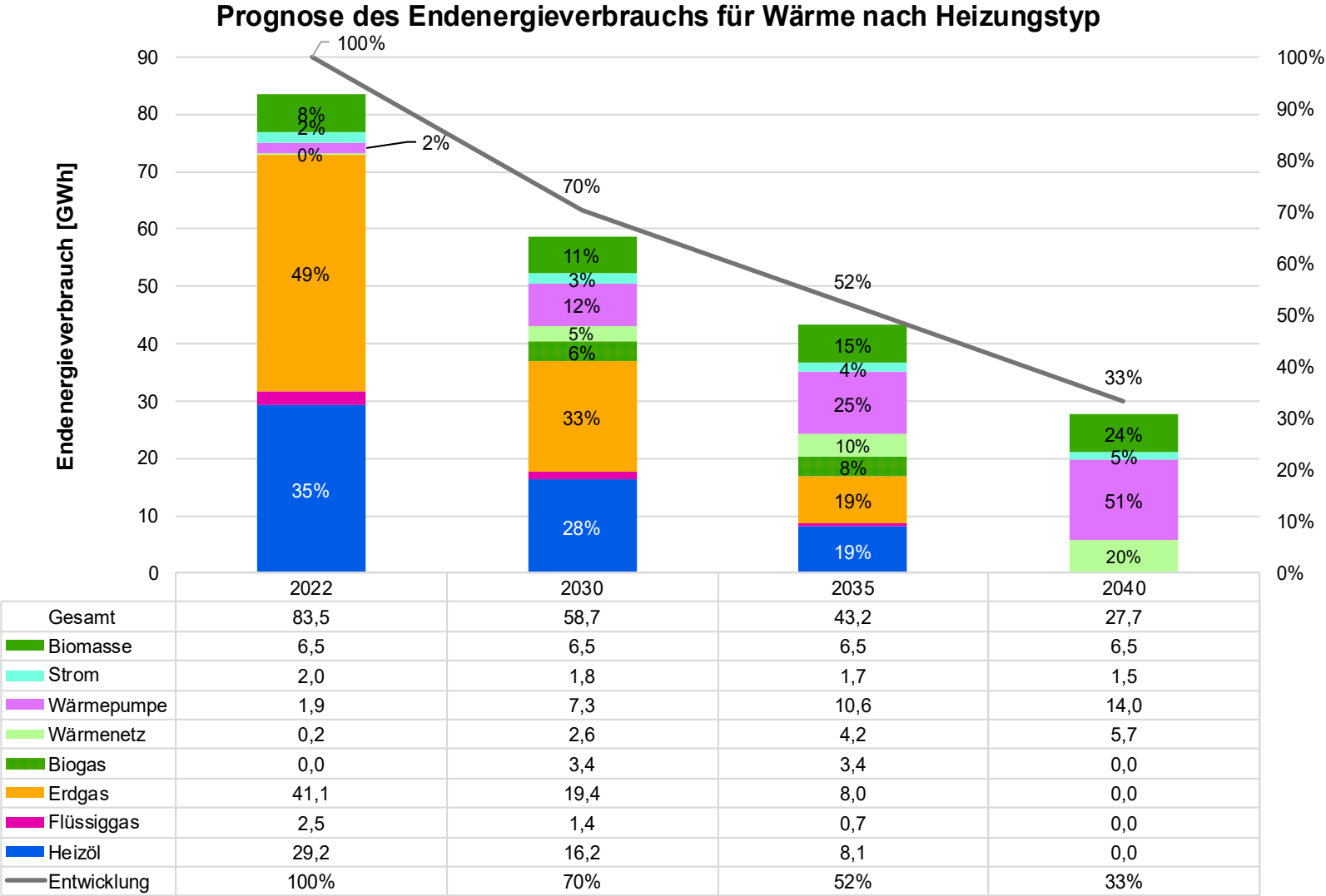


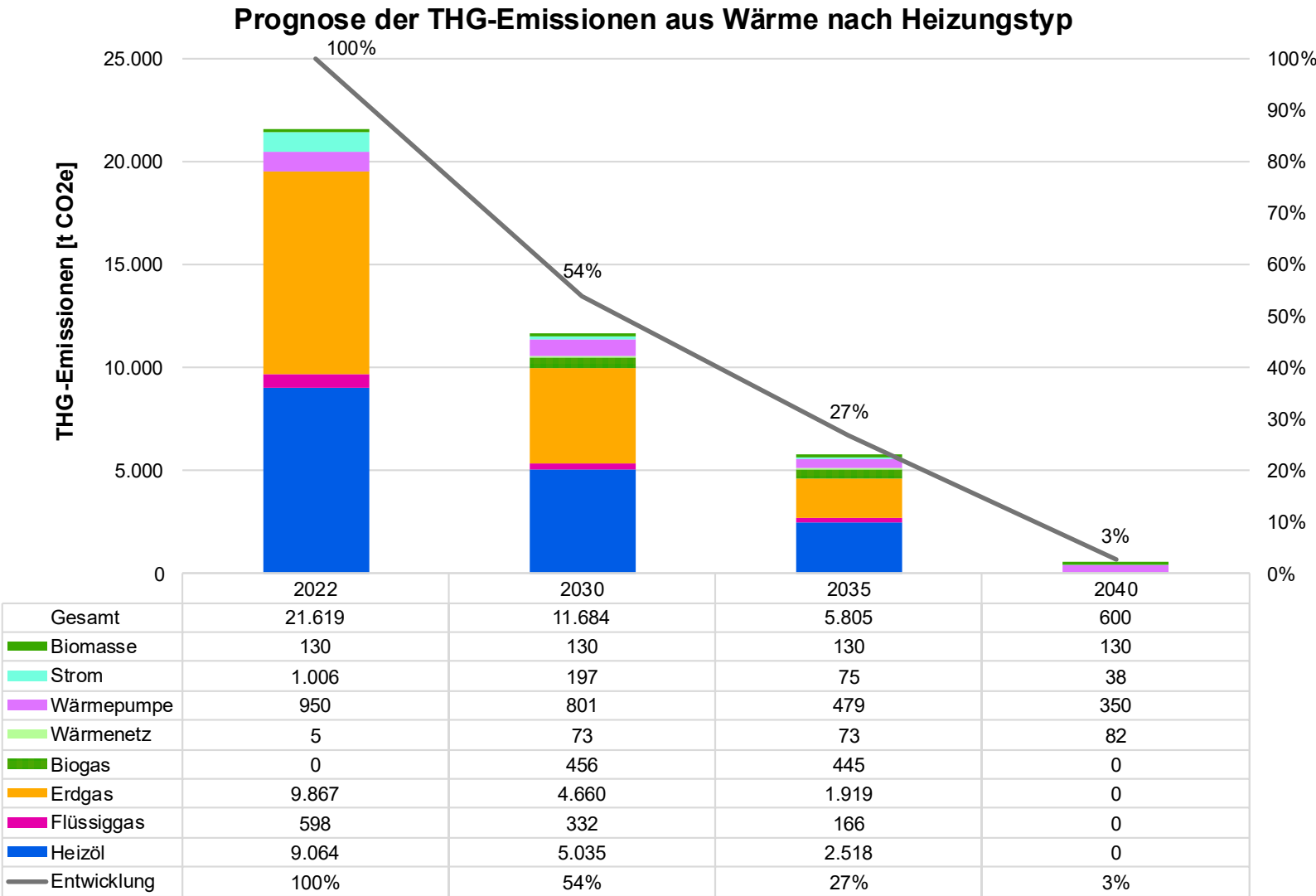
Annahmen:

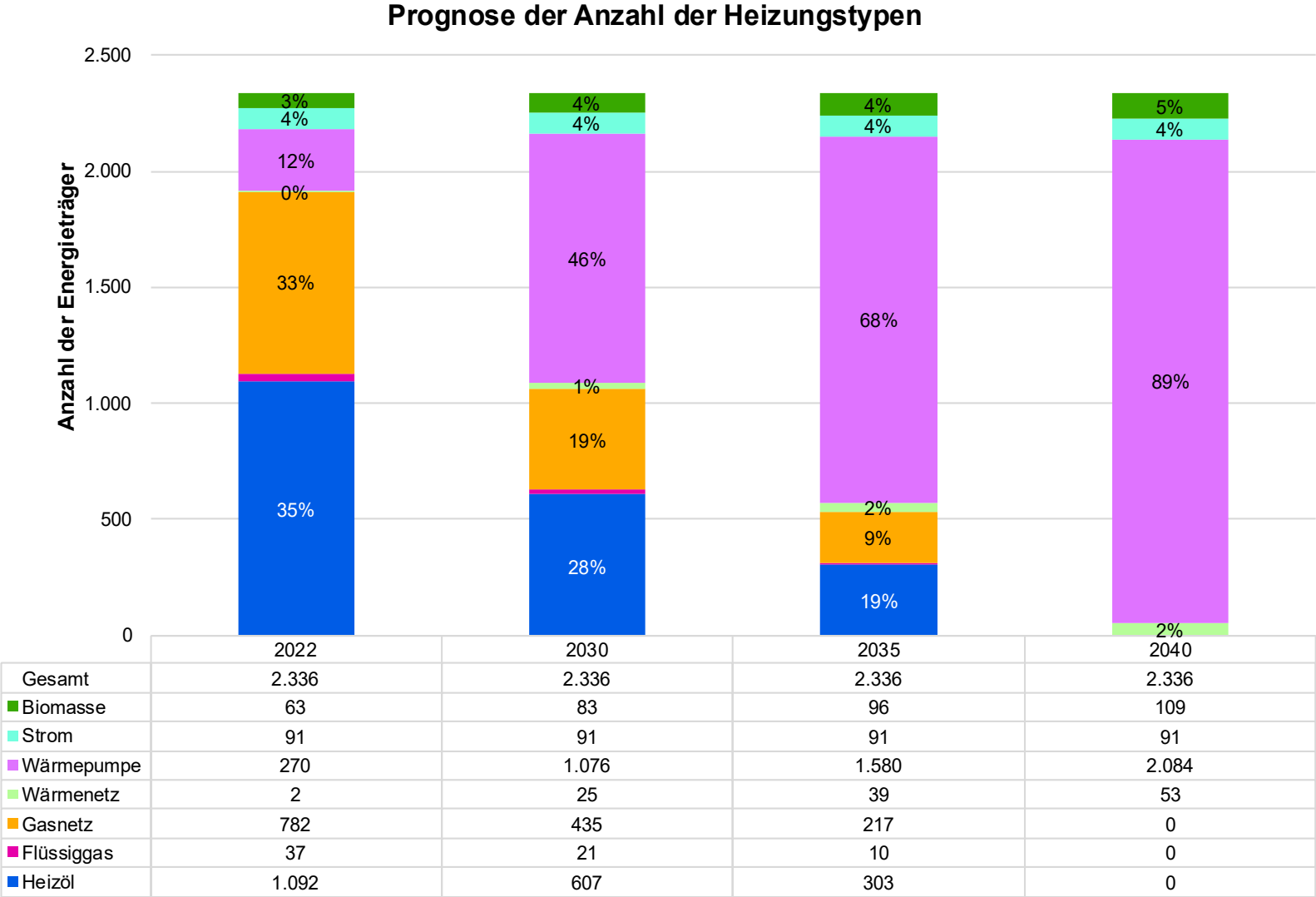
- 60% Anschlussquote an Wärmenetz
- Wohngebäudesanierung 2040 mit niedriger Energieeffizienz
- Biomasse Verbrauch wird als konstant angenommen
- Wärmepumpen mit einer Jahresarbeitszahl von 3,5



Einteilung Wärmeversorgungsgebiete | Endenergieverbrauchsprognose









Nächsten Schritte

- Auslegung des Plans und der Präsentation (online und im Rathaus) für einen Monat für Stellungnahmen von Bürgern und Unternehmen
- Einarbeitung der Stellungnahmen bei berechtigten Anliegen
- Ausarbeitung der Umsetzungsstrategie und eines Maßnahmenkatalogs
- Ergebnispräsentation und Veröffentlichung



Steinbacher*CONSULT*

BERATENDE INGENIEURE

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Steinbacher-Consult Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG.
Richard-Wagner-Straße 6 • 86356 Neusäß/Augsburg
Telefon +49 (0) 821 / 4 60 59 – 0 • Fax +49 (0) 821 / 4 60 59 – 99
info@steinbacher-consult.com • www.steinbacher-consult.com

