



Kommunale Wärmeplanung in der Gemeinde Forstern

Gemeinderatssitzung 18.03.2025

Bayernwerk Netz GmbH / Frequentum GmbH

FREQUENTUM

bayernwerk
netz

Inhalt

1. Vorstellung
2. Kommunale Wärmeplanung
3. Eignungsprüfung / Bestandsanalyse
4. Potentialanalyse
5. Nächste Schritte

Vorstellung

Bayernwerk Netz - Wir gestalten die Energiezukunft in ganz Bayern

- **1.200 Kommunen**
unterstützen wir als Partner bei den Energiethemen von heute und morgen
- **rund 7 Mio. Menschen**
werden durch uns mit Energie versorgt
- **in 19 Kundencentern**
stellen wir eine sichere Versorgung und örtliche Nähe zu unseren Kunden her
- **mehr als 4.200 Mitarbeiter**
der Bayernwerk-Gruppe kümmern sich, heute und morgen, um moderne und sichere Energielösungen für Bayern



Tätigkeitsfelder Frequentum GmbH (20 Personen)

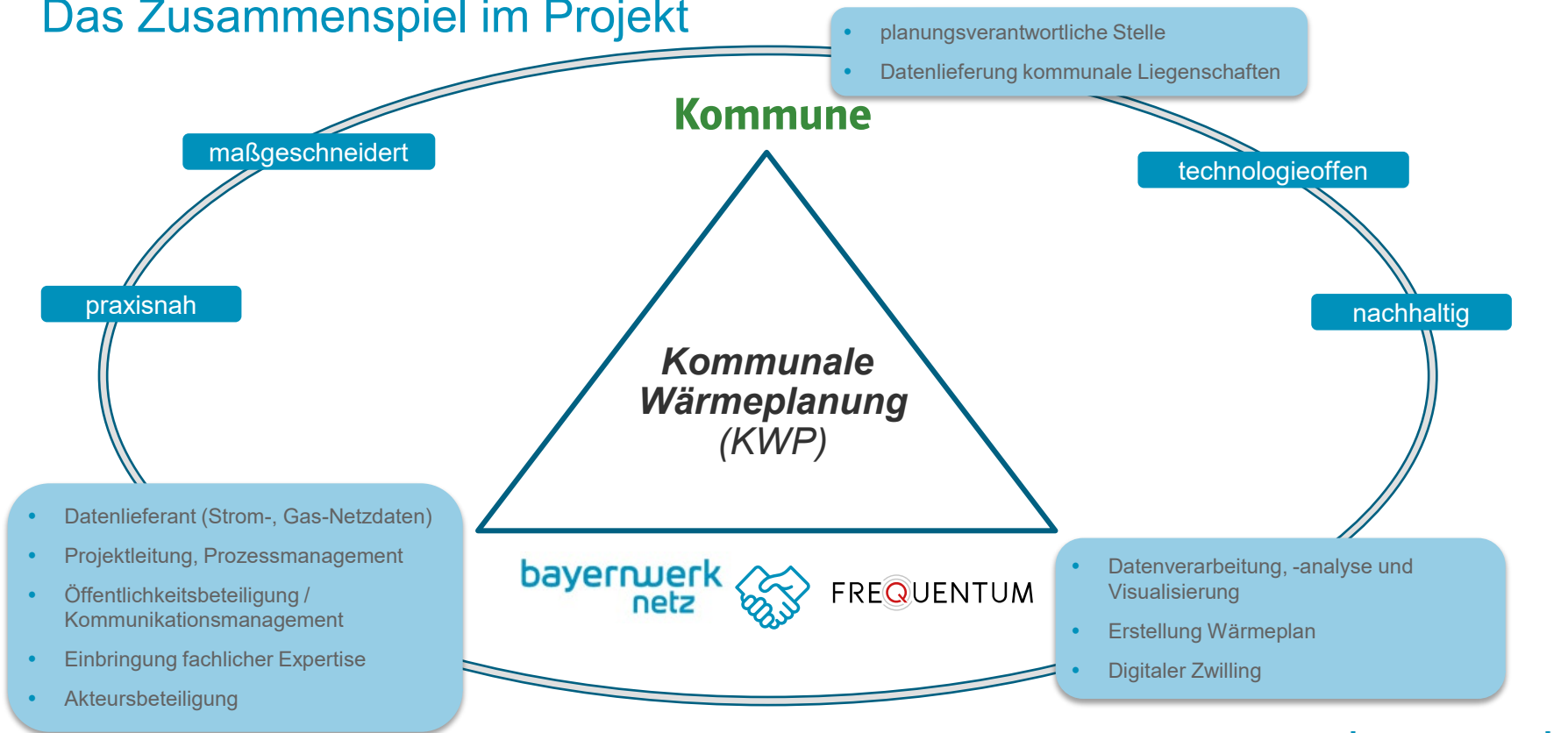
Seit 2025 Zusammenschluss mit Eautolader GmbH, Thomas Klug

STRATEGIE-ENTWICKLUNG	PRODUKT-ENTWICKLUNG	PLANUNG ELEKTROMOBILITÄT	PLANUNG PHOTOVOLTAIK
			
<p>Elektromobilitätskonzepte für Kommunen</p> <p>Wärmeplanung</p> <p>ESG-Strategie für Immobilienunternehmen</p> <p>Strategie Elektromobilität / dezentrale Energieversorgung</p> <p>Zielgruppen- und Potenzialanalyse</p> <p>Kooperationsmodelle mit Betreibern</p> <p>Energie- und Gebäudetechnik</p>	<p>Produktentwicklung Elektromobilität und Ladeinfrastruktur für über 75 Energieversorger</p> <p>Entwicklung und Aufbau des Lösungsportfolios</p> <p>Innovations-Workshops u.a. zu Wärmepumpen-Contracting</p> <p>Individuelle Vertragsgestaltung</p> <p>Einbindung in bestehende Systeme</p> <p>Planungsleitfaden Elektromobilität und Photovoltaik</p>	<p>Technische und organisatorische Beratung und Planung</p> <p>Qualifizierung von Gebäuden</p> <p>Fuhrparkanalyse</p> <p>Lastgangmessung und Ermittlung nutzbarer Reserven</p> <p>Konzeption der Ladelösung (Kauf/Miete)</p> <p>Technische Planung einer kundenspezifischen Ladelösung</p>	<p>Gebäudescreenings ab 10 Gebäude zu PV für Immobilienunternehmen</p> <p>Planungsdienstleistungen rund um Solarprojekte</p> <p>Planung Photovoltaik und Stromspeicher ab 10 kW</p> <p>Aufbau Mieterstrom-Konzepte und Gemeinschaftliche Gebäudeversorgung ab 20 kW</p>

>1.100 Gebäude

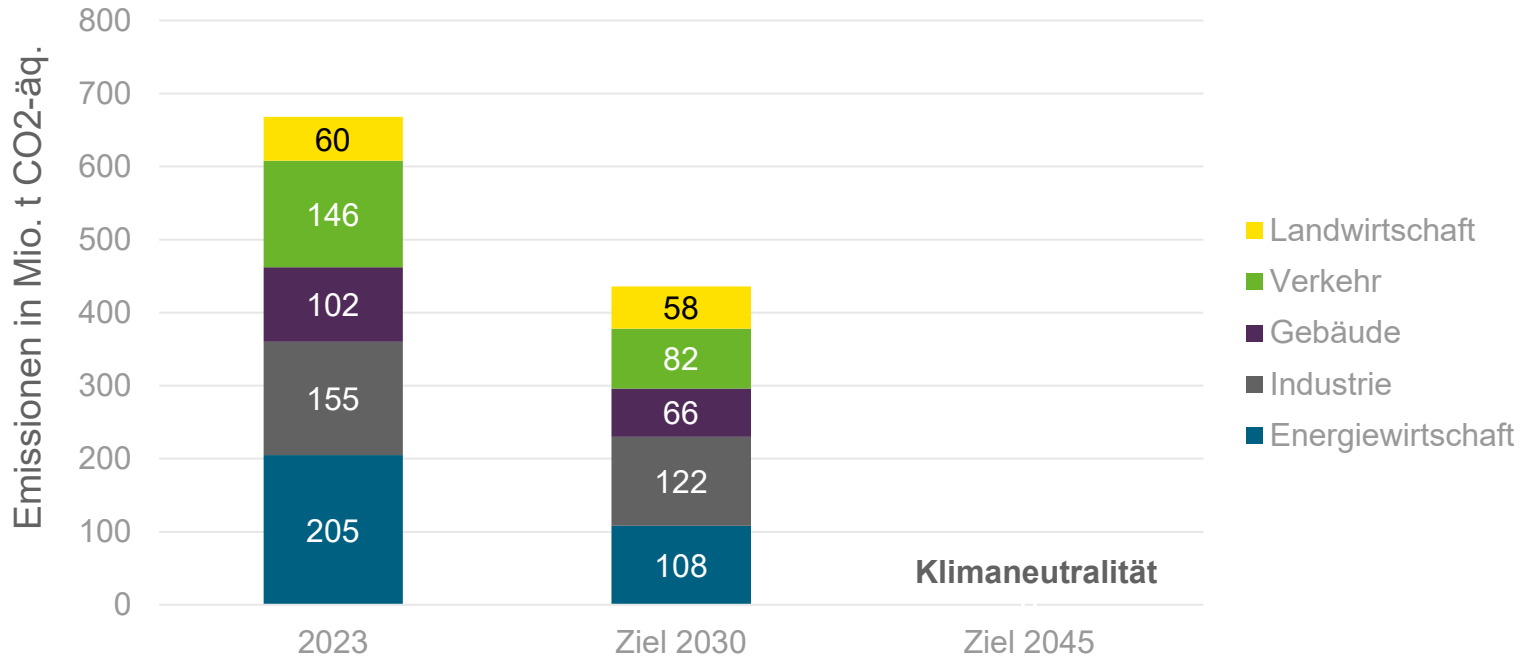
E-Mobility-Ready + PV-ready-Pakete und Wärmeplanung für Kommunen, EVU, die Wohnungswirtschaft und Hausverwalter

Das Zusammenspiel im Projekt

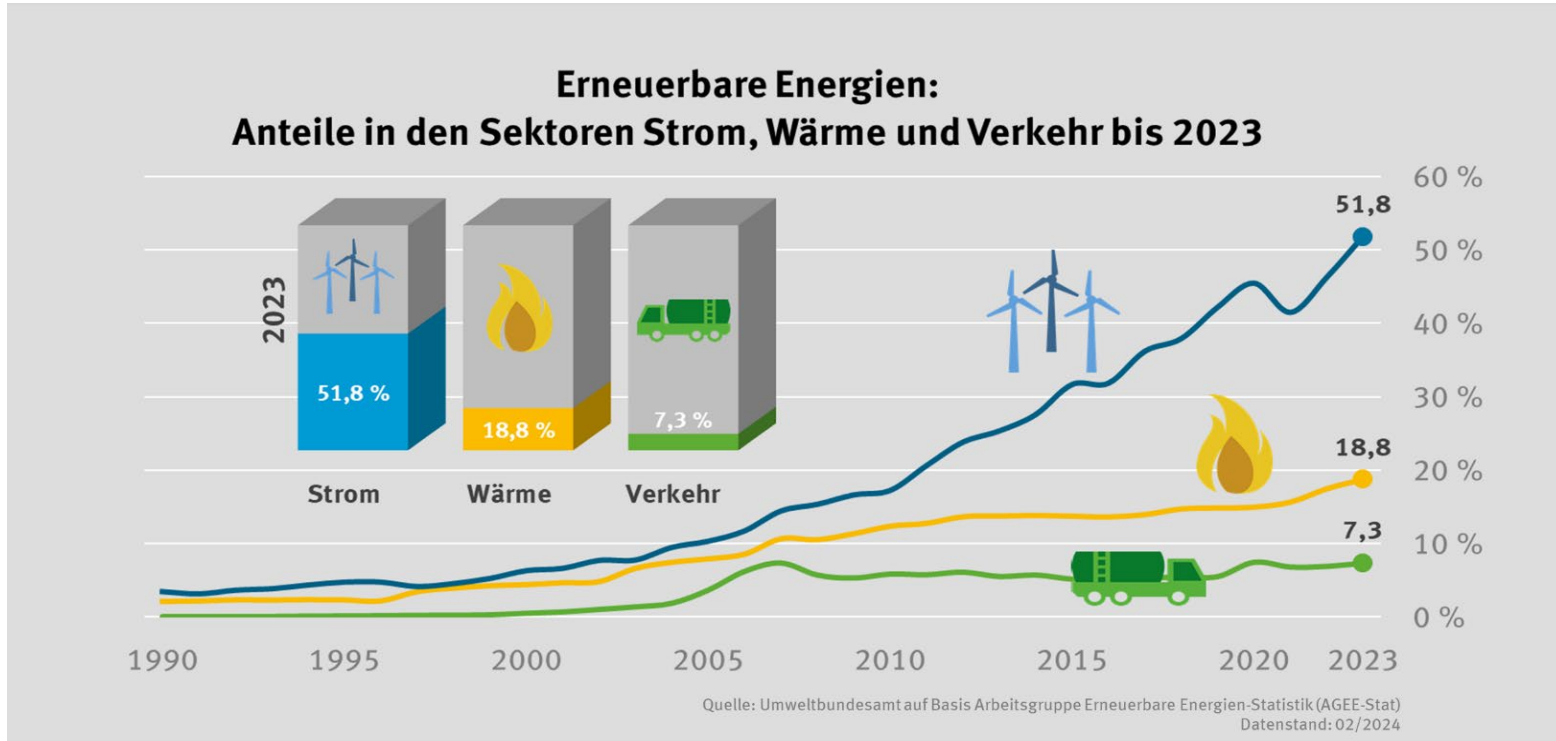


Kommunale Wärmeplanung

Rückgang der Emissionen bis 2045 in Deutschland



Sektorenüberblick: Entwicklung der Anteile erneuerbarer Energien



Ziel der kommunalen Wärmeplanung

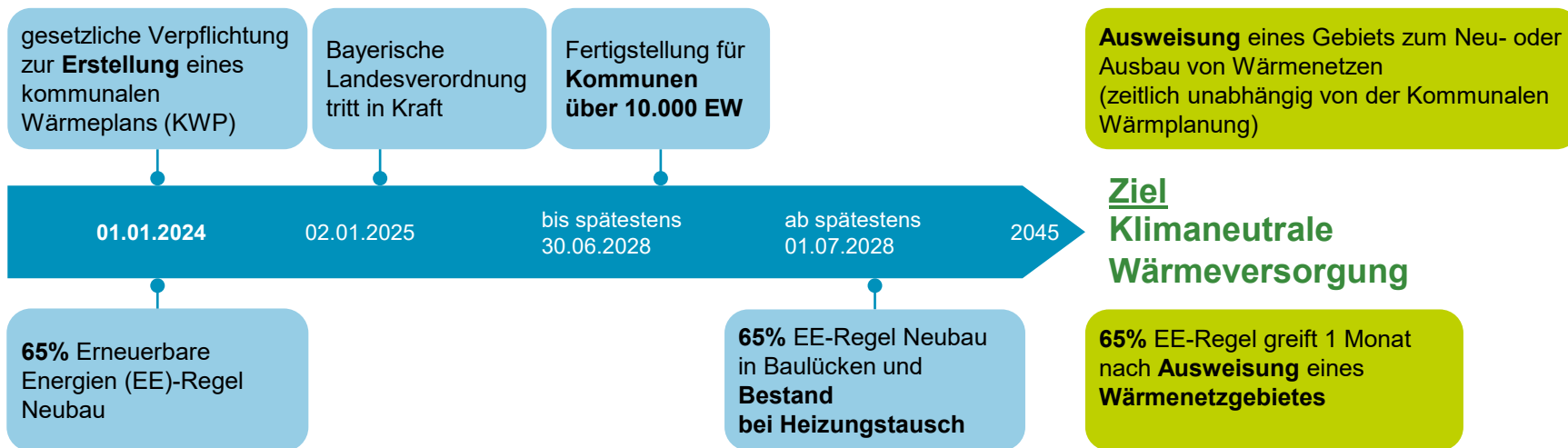
Klimaneutrale Wärmeversorgung bis 2045

Erstellung eines **Plans** für eine **kosteneffiziente und nachhaltige** Wärmeversorgung vor Ort.

- Bürgerinnen und Bürger wissen, welche Möglichkeiten der Wärmeversorgung es in Ihrem Gebiet gibt
- Identifikation möglicher Handlungsfelder für die Kommune

Zusammenspiel Wärmeplanungsgesetz / Gebäudeenergiegesetz

Wärmeplanungsgesetz (WPG) für Kommunen < 100.000 Einwohner



Gebäudeenergiegesetz (GEG) - Gebäudeeigentümer

Die kommunale Wärmeplanung...

...schafft die Rahmenbedingungen für eine Wärmeversorgung der Zukunft.

Was sie leistet:

zentraler Baustein der Energiewende

Planungssicherheit
(voraussichtliche Wärmenetzgebiete)

Transformationspfad

Umsetzungsoptionen



Was sie **nicht** leistet:

Detailplanung zur technisch-
wirtschaftlichen Machbarkeit

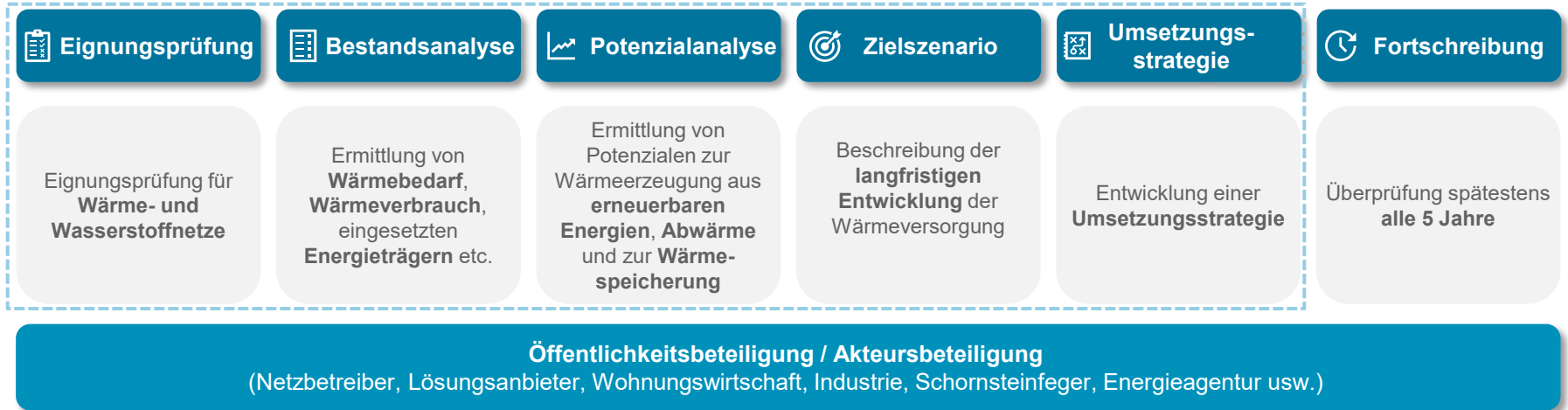
Umsetzungsplanung

gebäudescharfe
Empfehlung/Vorschrift

Verpflichtung zum Bau eines
Wärmenetzes

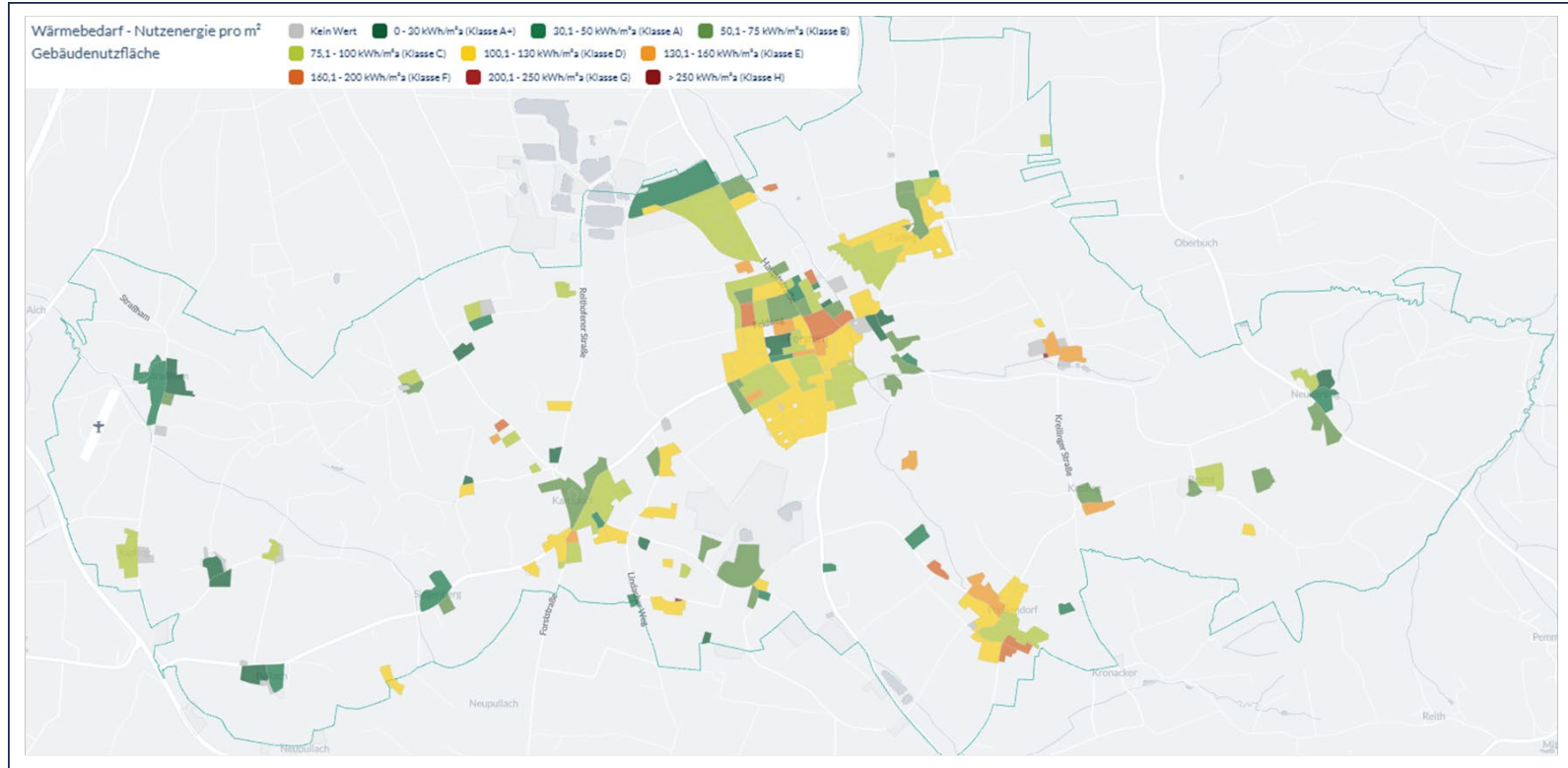
Die kommunale Wärmeplanung...

...läuft in verschiedenen Prozessschritten ab.

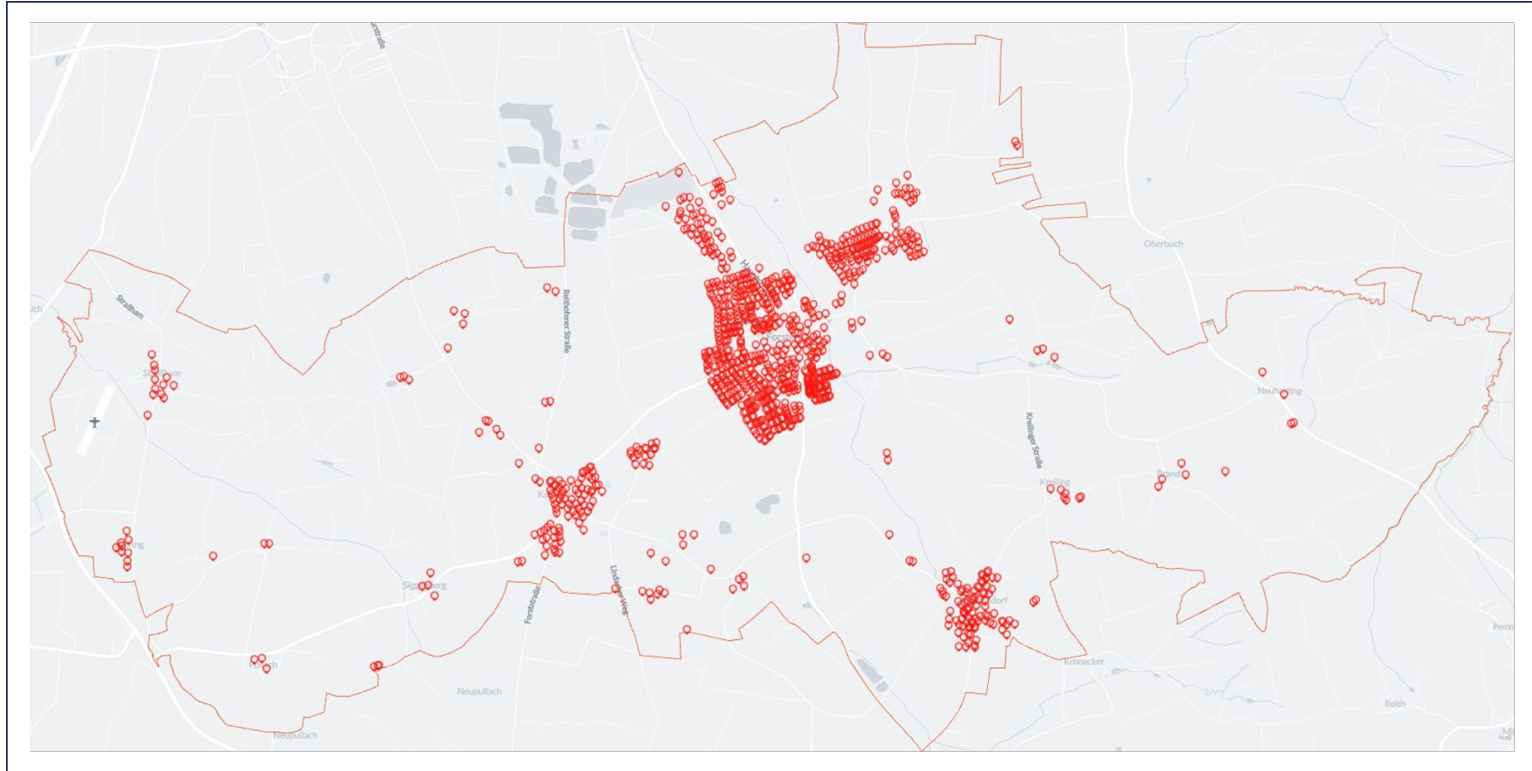


Eignungsprüfung / Bestandsanalyse

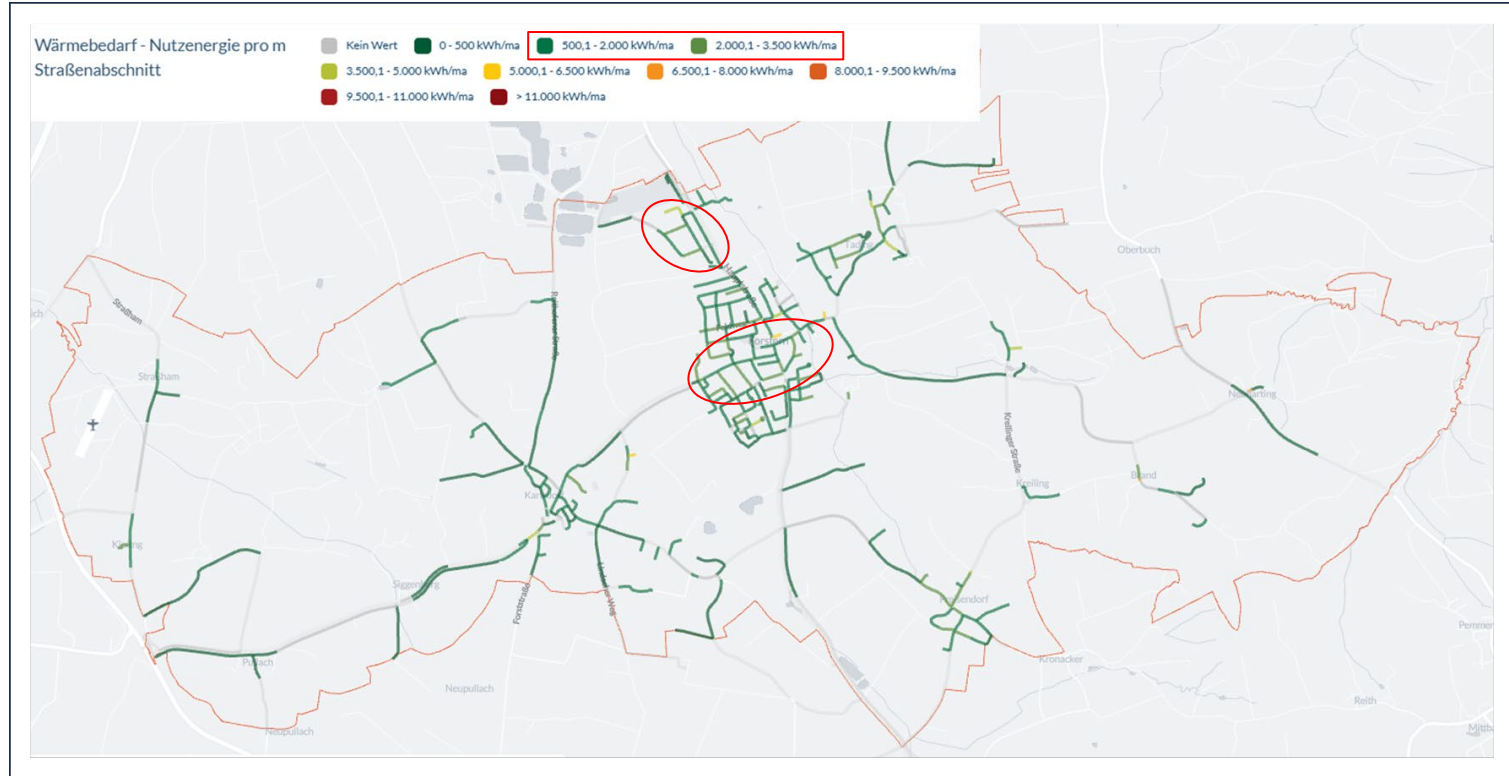
Wärmebedarf auf Baublock-Ebene



Fossile Energieträger



Wärmelinien-dichte



Wärmedichte - Empfehlung

Tabelle 11: Wärmenetzeignung in Abhängigkeit von der Wärmedichte. Quelle: Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (2020)

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 Wärmenetzeignung

- Forstern (**Wärmnetzgebiete**): Ankerkunden (z.B. Kommunale Liegenschaften und Gewerbe) vorhanden mit mittlerer bis hoher Wärmedichte
- Forstern (**Dezentrale Gebiete**): kaum Ankerkunden vorhanden mit niedriger Wärmedichte
- Forstern (**Gewerbegebiet**): hat eine Wärmedichte von ca. **370 MWh/ha a** (bei Vollanschluss)
- Forstern (**Zentrum**): hat eine Wärmedichte von ca. **500 MWh/ha a** (bei Vollanschluss)

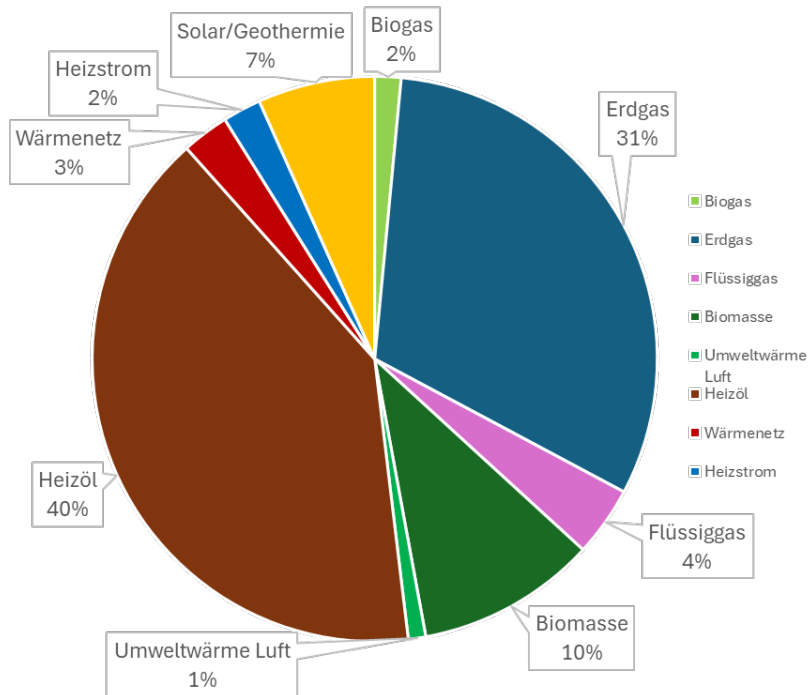
Quelle: <https://www.kww-halle.de/praxis-kommunale-waermewende/bundesgesetz-zur-waermeplanung>

Gebietseinteilung

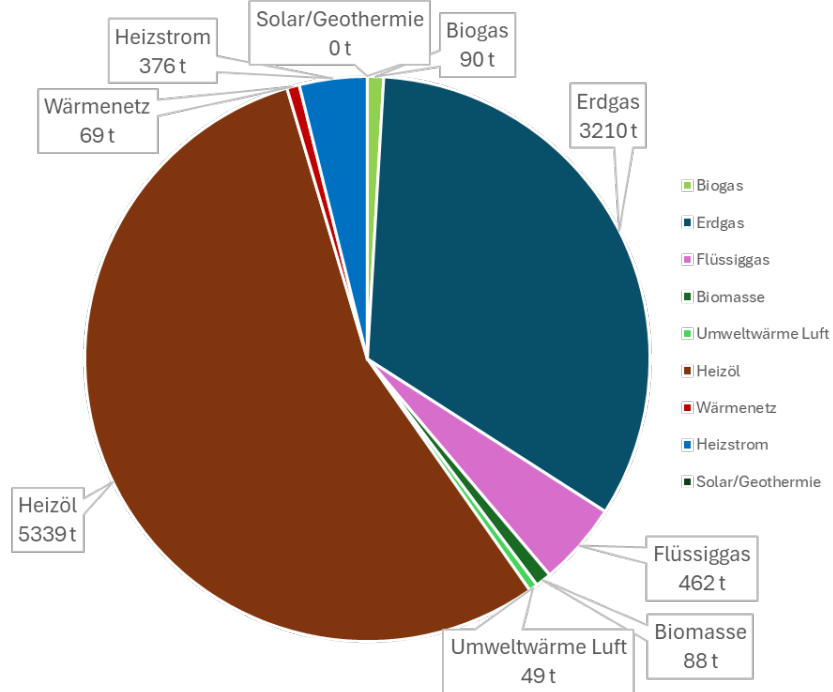


Energie- und THG-Bilanz

Frequentum Energiebilanz



Frequentum THG-Bilanz in Tonnen CO2-Emissionen



=> 2,6 Tonnen CO2-Emissionen pro Einwohner in Forstern

Wandel der Wärmeversorgung – weg von Rohstoffen

Energieträger	Menge (kWh)/Jahr	Preis (€)/Menge (kWh)	Preis (€)	Finanzmittelabfluss/Jahr (€)
Öl	17.220.996	0,09	1.549.890 €	1.162.417 €
Gas (inkl. LNG)	15.084.116	0,09	1.357.570 €	950.299 €
Strom f. Heizung	940.000	0,26	244.400 €	4.888 €
Kohle	0		- €	- €
Benzin/Diesel	27.092.100	0,17	4.605.657 €	2.533.111 €
SUMME Heizung			3.151.860 €	2.117.605 €
SUMME gesamt			7.757.517 €	4.650.716 €
Einwohner (Forstern)			3.800	
Preis/Jahr (€)/Familie mit 3P gesamt (inkl. Gewerbe)			6.124 €	
Finanzmittelabfluss/Jahr (€)/Familie mit 3P gesamt (inkl. Gewerbe)			3.672 €	

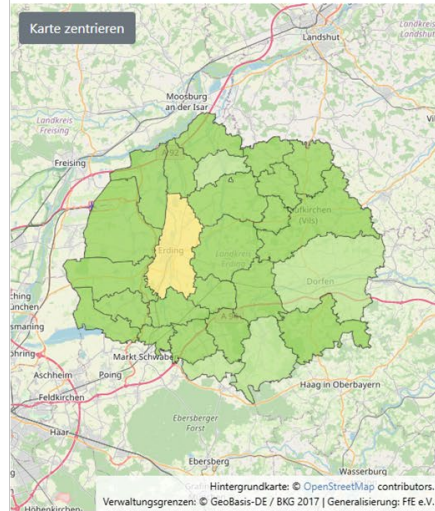
Potentialanalyse

Potenziale für Wärmepumpen - Forstern

In **Forstern** können mindestens* **73 Prozent** der Wohngebäude mit einer Wärmepumpe versorgt werden. Einen großen Einfluss auf den Anteil hat die Bebauungsstruktur, da vor allem Abstände zu Nachbarwohngebäuden und die Grundstücksgröße das Angebot an Umweltwärme begrenzen. Neben der Karte finden Sie Potenziale unterteilt nach Technologien und Gebäudetypen.

Anteil mit Wärmepumpe versorgbarer Wohngebäude in der Karte (Legende für alle Ebenen):

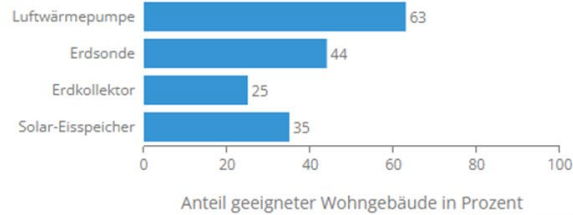
100 % bis 80 % 79 % bis 60 % 59 % bis 40 % 39 % bis 20 % 19 % bis 0 %



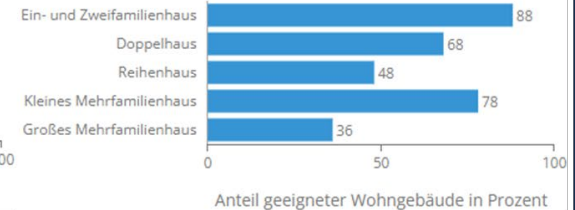
*Die Berechnung wurde nur für die Technologien Luftwärmepumpe, Erdsonden-Wärmepumpe, Erdkollektor-Wärmepumpe und Solar-Eisspeicher-Wärmepumpe durchgeführt. Grundwasser-Wärmepumpen wurden beispielsweise nicht untersucht.

Quelle: <https://waermepumpen-ampel.ffe.de/karte>

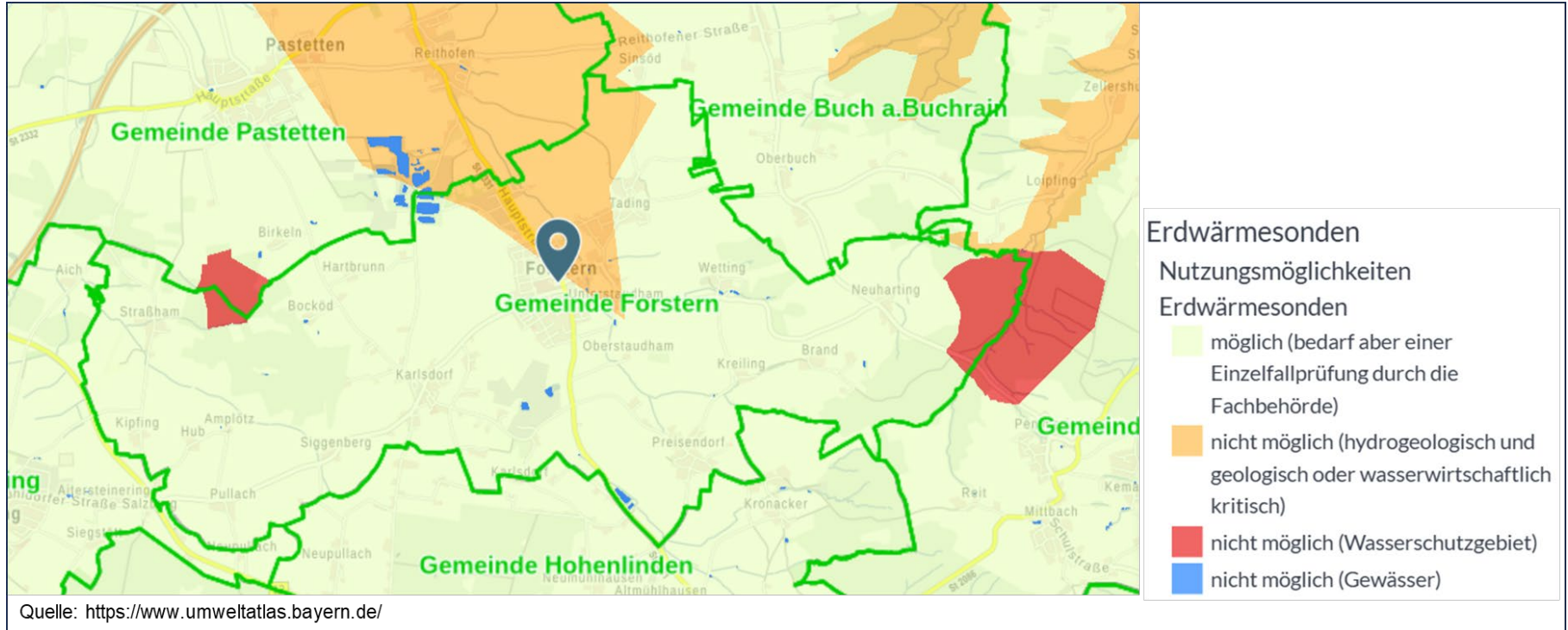
Wärmepumpen-Potenzial je Technologie in Forstern



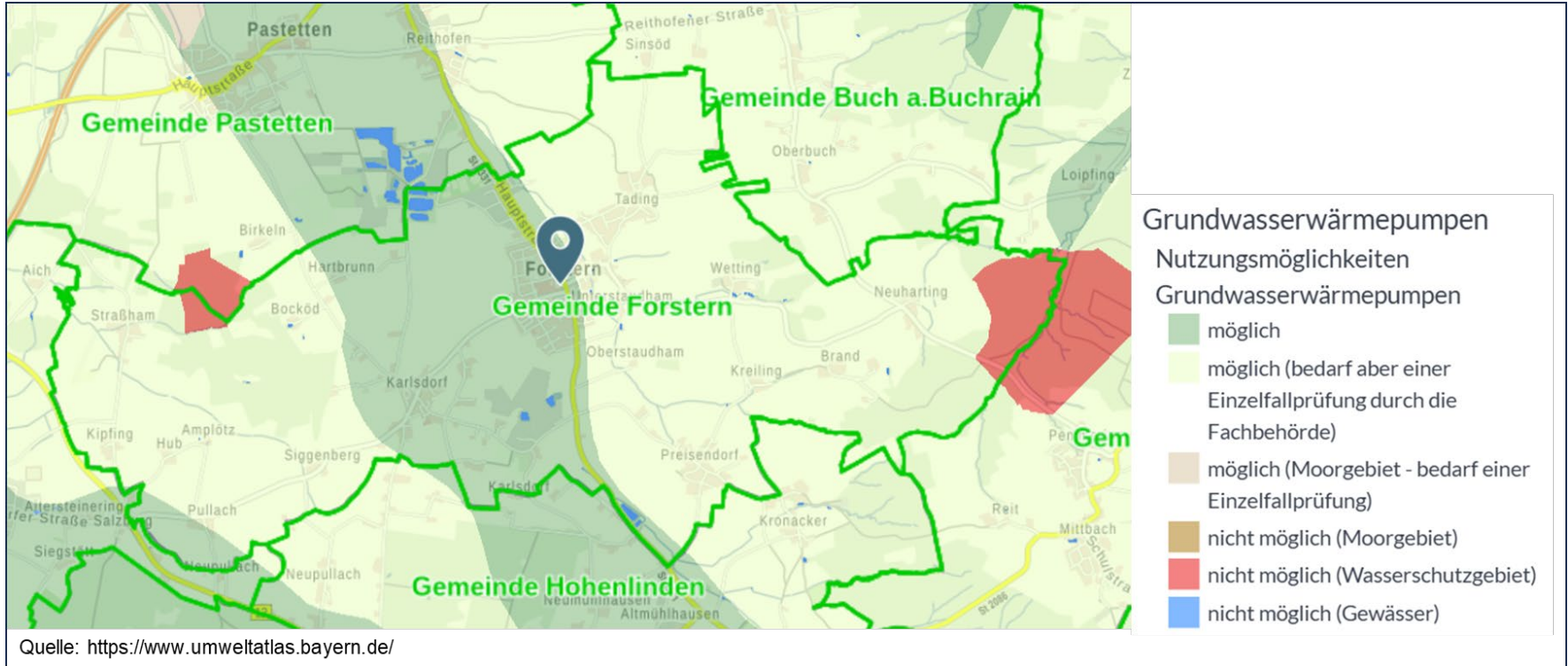
Wärmepumpen-Potenzial je Gebäudetyp in Forstern



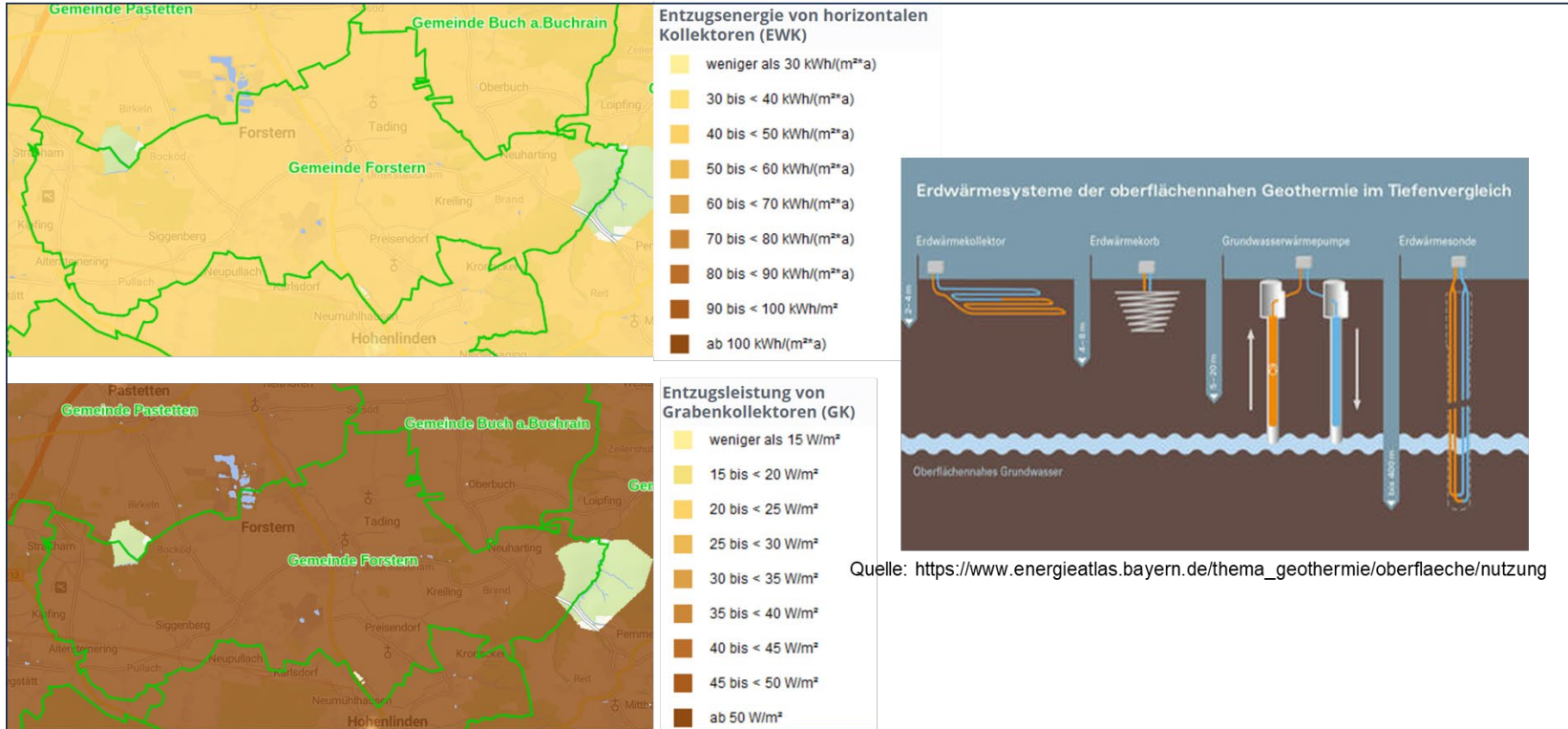
Potenziale für Wärmesonden (bis 100m Tiefe)



Potenziale für Grundwasserwärmepumpen



Potenziale für Wärmekollektoren (bis 10m Tiefe)





Quelle: https://www.energieatlas.bayern.de/thema_geothermie/oberflaeche/nutzung

Potenziale aus Tiefengeothermie



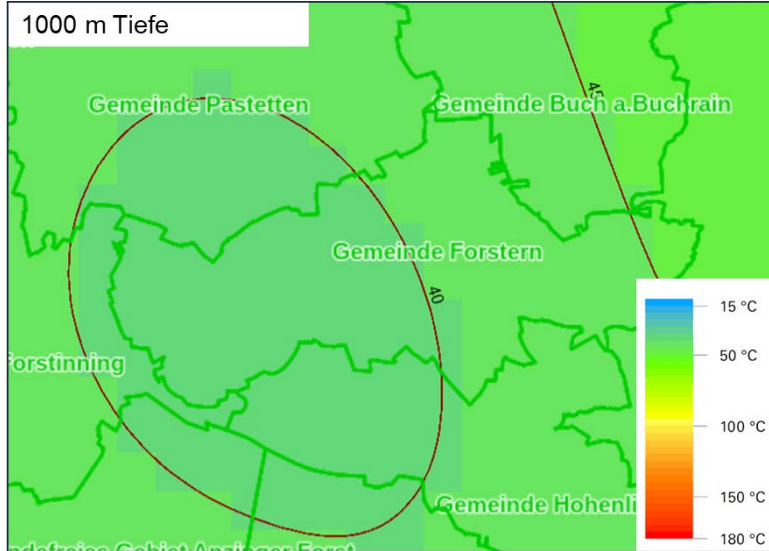
Gebiete für Wärmege Gewinnung

-  Gebiete mit günstigen geologischen Verhältnissen für hydrothermale Wärmege Gewinnung
-  Gebiete mit weniger günstigen geologischen Verhältnissen für hydrothermale Wärmege Gewinnung (i. d. R. zusätzlicher Wärmepumpeneinsatz erforderlich)

- Geologische Voraussetzungen: Malm (ergiebigster Thermalaquifer in Bayern)
- Gemeindegebiet geeignet, aber mit weniger günstigen Verhältnissen (zusätzlicher Wärmepumpeneinsatz nötig)
- Grenzt im Osten an Gebiet mit günstigeren Bedingungen an
- Investition grundsätzlich im Verbund möglich

Quelle: https://www.energieatlas.bayern.de/thema_geothermie/tiefe

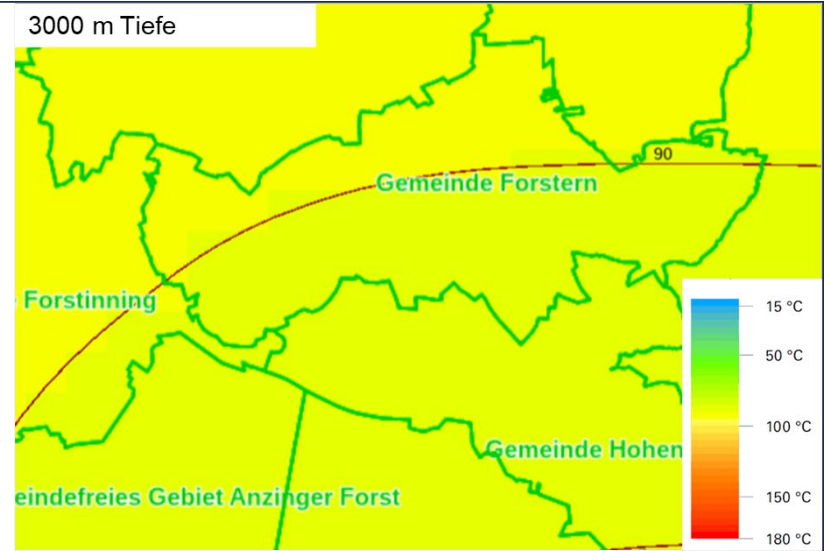
Potenziale aus Tiefengeothermie



Mindestentnahmemenge:

- ca. 40 l/s bzw. 150m³/h (mit Wärmepumpe)
- ca. 50 l/s bzw. 200m³/h (ohne Wärmepumpe, bei 75°C)
- ca. 28 l/s bzw. 100m³/h (ohne Wärmepumpe, bei 100°C)

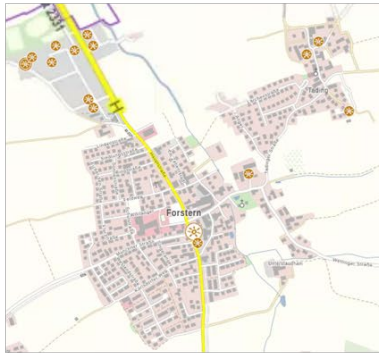
Quelle: <https://www.umweltatlas.bayern.de/>



- Wasser Temperatur mit Wärmepumpe: 40 - 70°C
- Wasser Temperatur ohne Wärmepumpe: 70 - >100°C

Potenziale für Photovoltaik

Gemeinde	Forstern
PV-Potenzial auf Dachflächen (Stromproduktion)	19.862 MWh
PV-Ausbaustand auf Dachflächen (Stromproduktion)	2.892 MWh
Verbleibendes PV-Potenzial auf Dachflächen (Stromproduktion)	16.970 MWh
Ausbaugrad (PV)	14,6 %
Anteil denkmalgeschützter Gebäude am PV-Dachflächenpotenzial	0,9 %



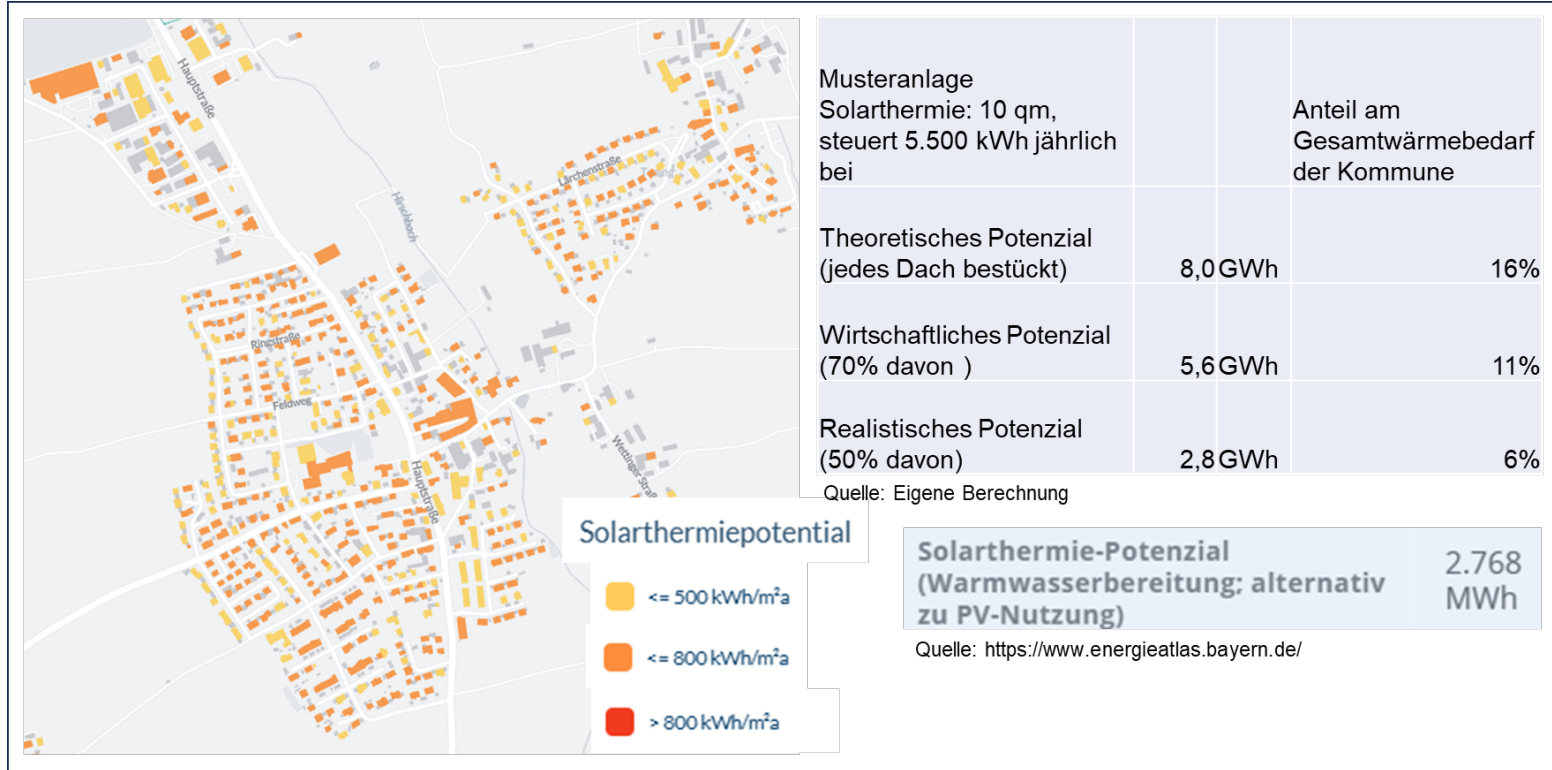
Quelle: <https://www.energieatlas.bayern.de/>

Potenzialflächenermittlung PV-Freifläche



- Schutzzonen: Nationalparks, Naturschutzgebiete und Hochwasserschutzgebiete usw.
- Siedlungsplanerische Belange: 200 m Abstand zu Siedlungsflächen und Äcker mit besonders hochwertigen Böden usw.
- Mögliche Flächen von ca. **74 ha** => **5%** der Gesamtfläche Forsterns
- **Kriterienkatalog:** https://www.forstern.de/wp-content/uploads/2024/10/Freiflaechenanlagen_Kriterienkatalog_Forstern_2024.pdf

Potenziale für Solarthermie



Potenziale für Biogas

Verfügbare Ressourcen:

- Landwirtschaftliche Betriebe anfragen
- Verfügbare Substrate: **z.B. Pflanzenreste, Gülle, Mais**
- Organische Abfälle: etwa **250 t Bioabfall/Jahr**

Bestehende Infrastruktur:

- Biogasanlagen: 2 Anlagen mit insgesamt 2241,132 MWh Stromproduktion
- Biogasanlage in Unterstaudham versorgt einzelne Gebäude mit Abwärme

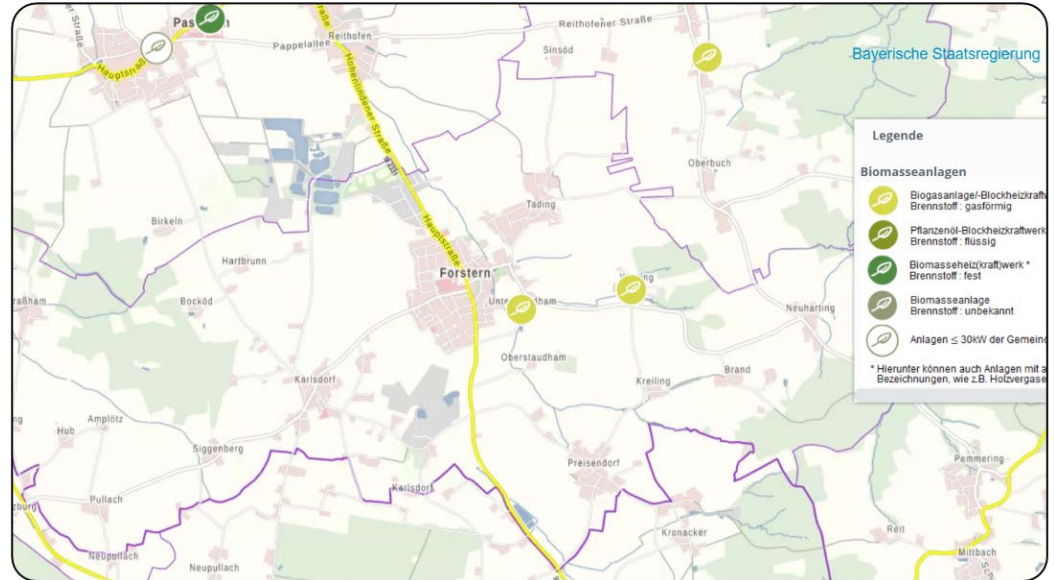


Abb.: Standorte von bestehenden Biogasanlagen in Forstern

Quelle: <https://www.energieatlas.bayern.de/>

Potenziale für Biomasse

Verfügbare Ressourcen:

- Waldflächen: **etwa 225 Hektar**
- Energiepotentiale verschiedener Hölzer in Forstern:
 - Waldderholz: **8.400 GJ (2.333,33 MWh)**
 - Flur- und Siedlungsholz: **1.700 GJ (472,22 MWh)**
 - Kurzumtriebsplantagen: **1.880 GJ (522,22 MWh)**

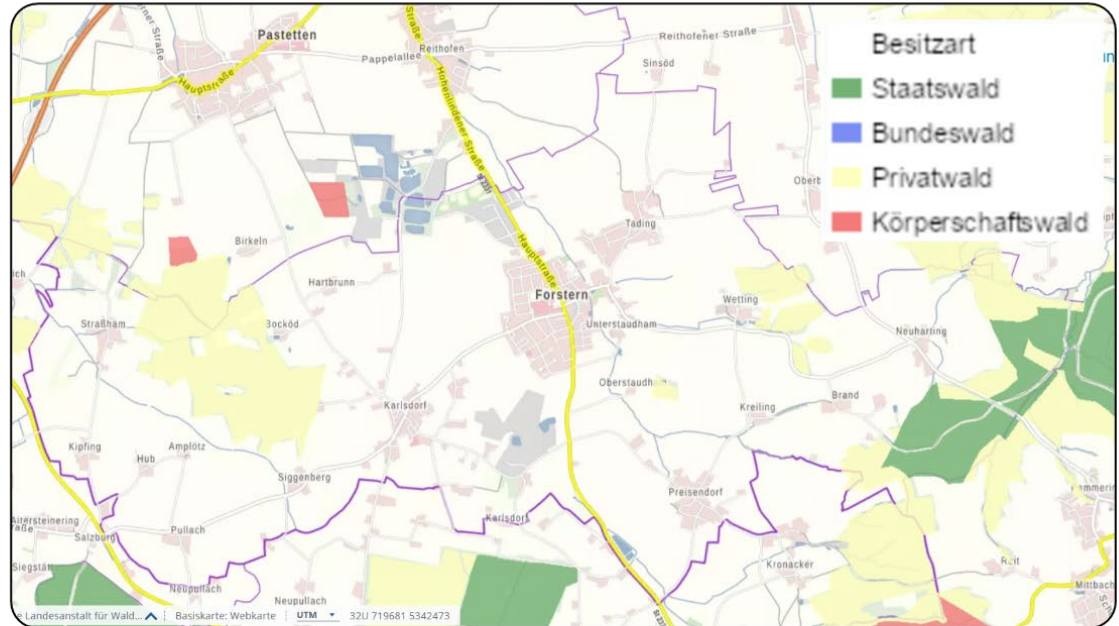


Abb. : Forstliche Übersichtskarte Forstern

Quelle: <https://www.energieatlas.bayern.de/>

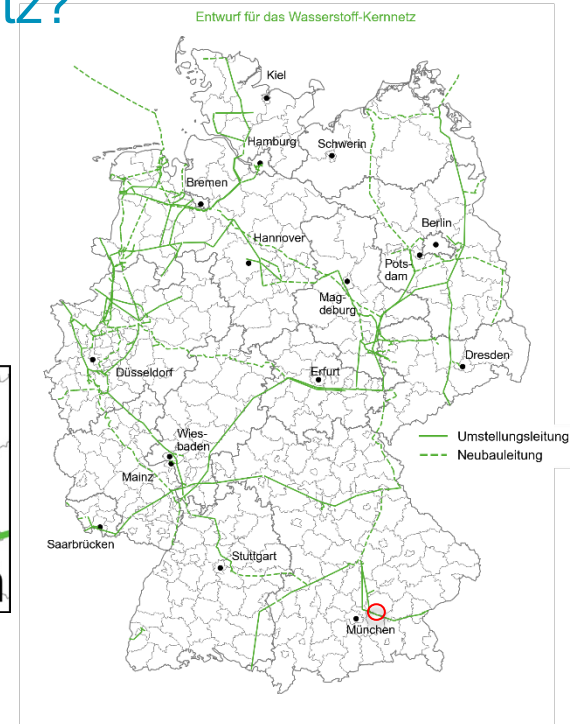
Wann eignet sich ein Gebiet für ein Wasserstoffnetz?

Eignungskriterien für Wasserstoffnetze

- Bestehendes Gasnetz im Gebiet oder Teilgebiet
- Anhaltspunkte für:
 - dezentrale Erzeugung, Speicherung und Nutzung von Wasserstoff
 - Sicherstellung der Versorgung eines neuen Wasserstoffverteilnetzes (gemäß § 71k Absatz 3 Nr. 1 des Gebäudeenergiegesetzes)

wirtschaftliche Betrachtung

- bestehendes Gasnetz und:
 - günstige räumliche Lage
 - geeignete Abnehmerstruktur
 - voraussichtlich hoher Wärmebedarf
 - Wirtschaftlichkeit der künftigen Versorgung über ein Wasserstoffnetz



Quelle: FNB-Gas

FREQUENTUM

bayerwerk
netz

Szenario mit 20% Wärme aus Wärmenetzen

Biomasse/Abwärme-Wärmenetz: 7.120 MWh/a

= 285 Gebäude à 25 MWh (EFH) komplett

oder

= 475 Gebäude à 25 MWh (EFH) Grundlast

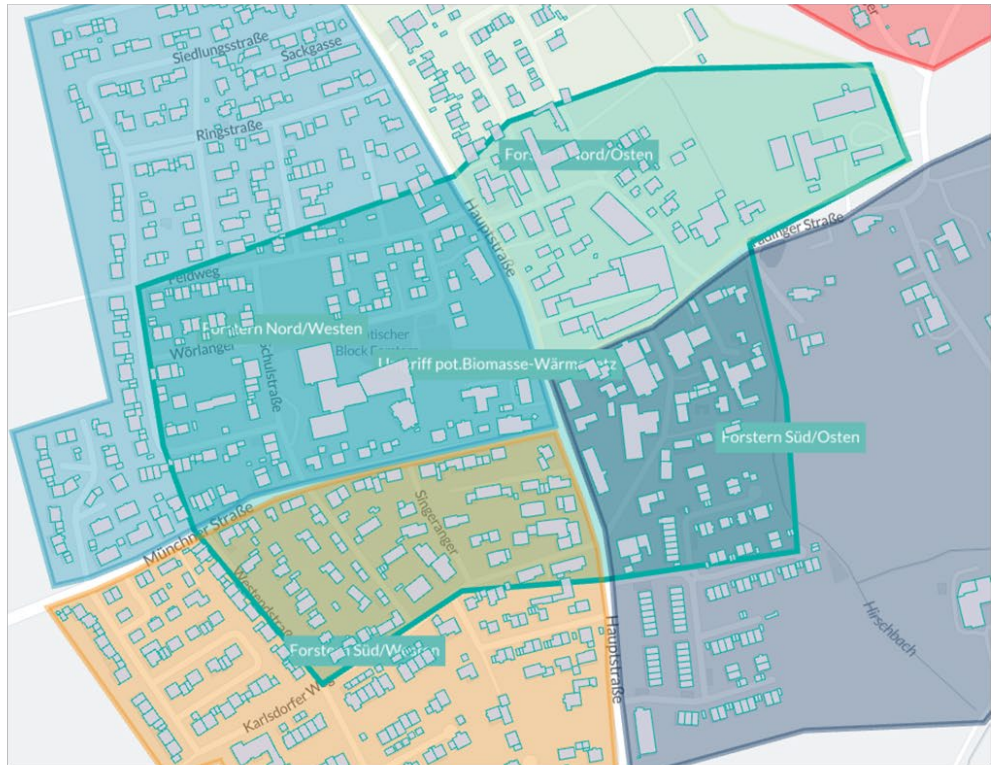
Alternativ: mehrere Nahwärmenetze

z.B.

City

+ Gewerbegebiet

+ Bestandsnetz 800 MWh/a



Mischpult – Forstern (Alternativszenarien)

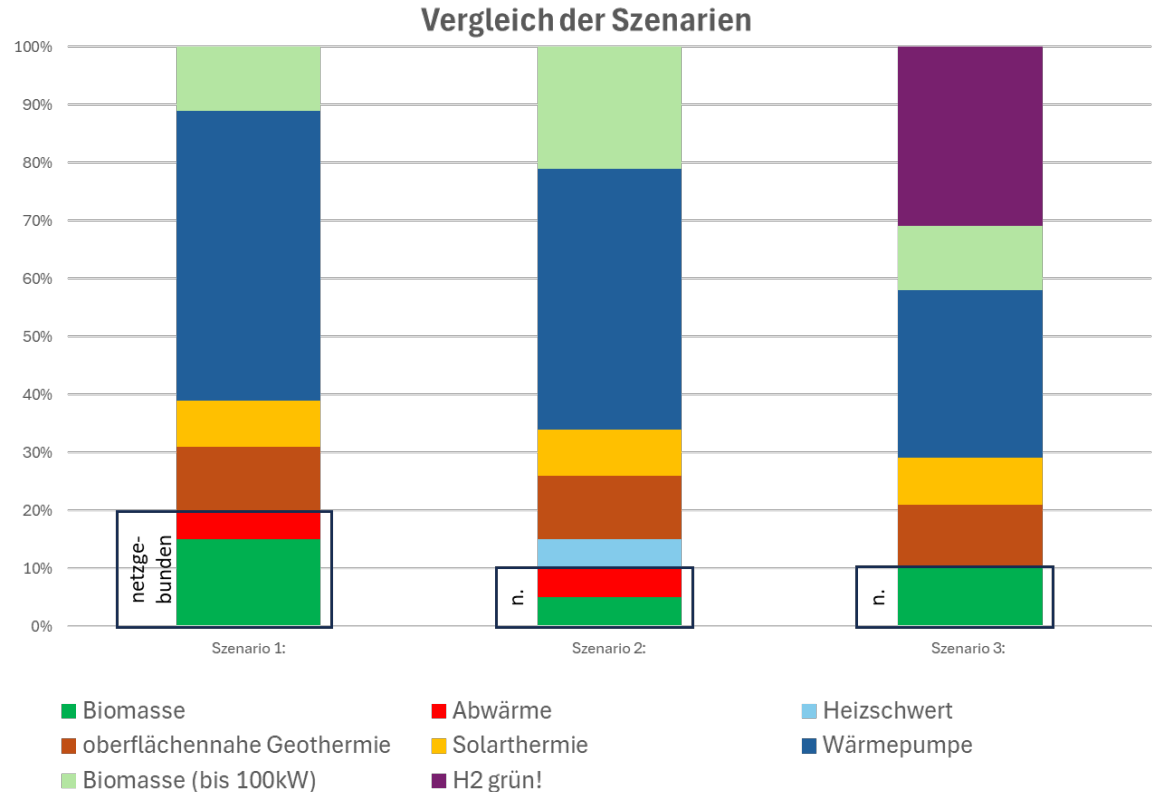
2045:

- **Szenario 1:** 50% Wärmepumpe dezentral + Wärmenetze Biomasse/Abwärme
- **Szenario 2:** 45% Wärmepumpe + mehr dezentrale Energieträger
- **Szenario 3:** 30 % Wärmepumpe + 30% H2Grün**

** nur, wenn H2 grün und günstig vorliegt

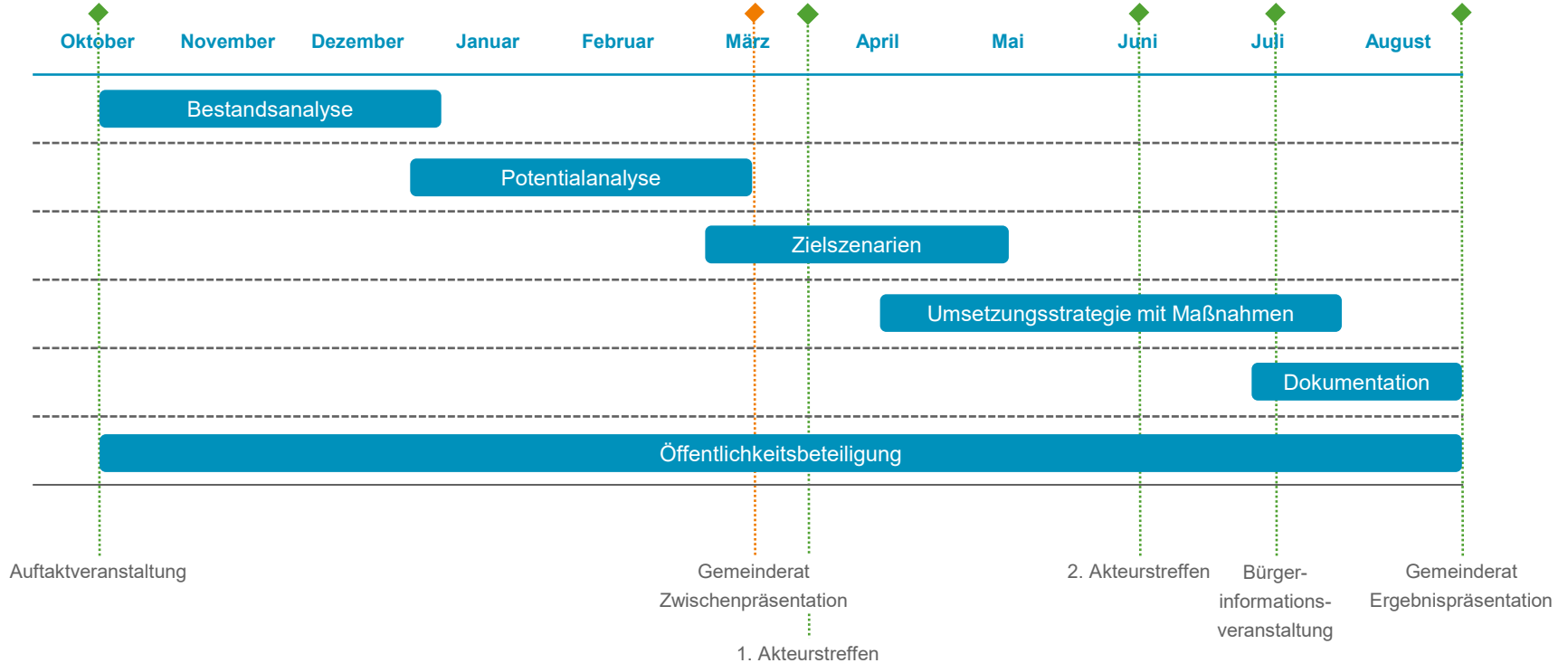
Heizschwerter machen nur Sinn in **Objekten mit geringstem Energiebedarf** oder als **Zusatzheizung** (z. B. zur Warmwasserbereitung).

Wärmepumpen eignen sich besser für **ganzzährige, effiziente Beheizung**.



Nächste Schritte

Zeitplan



Danke für die Aufmerksamkeit!