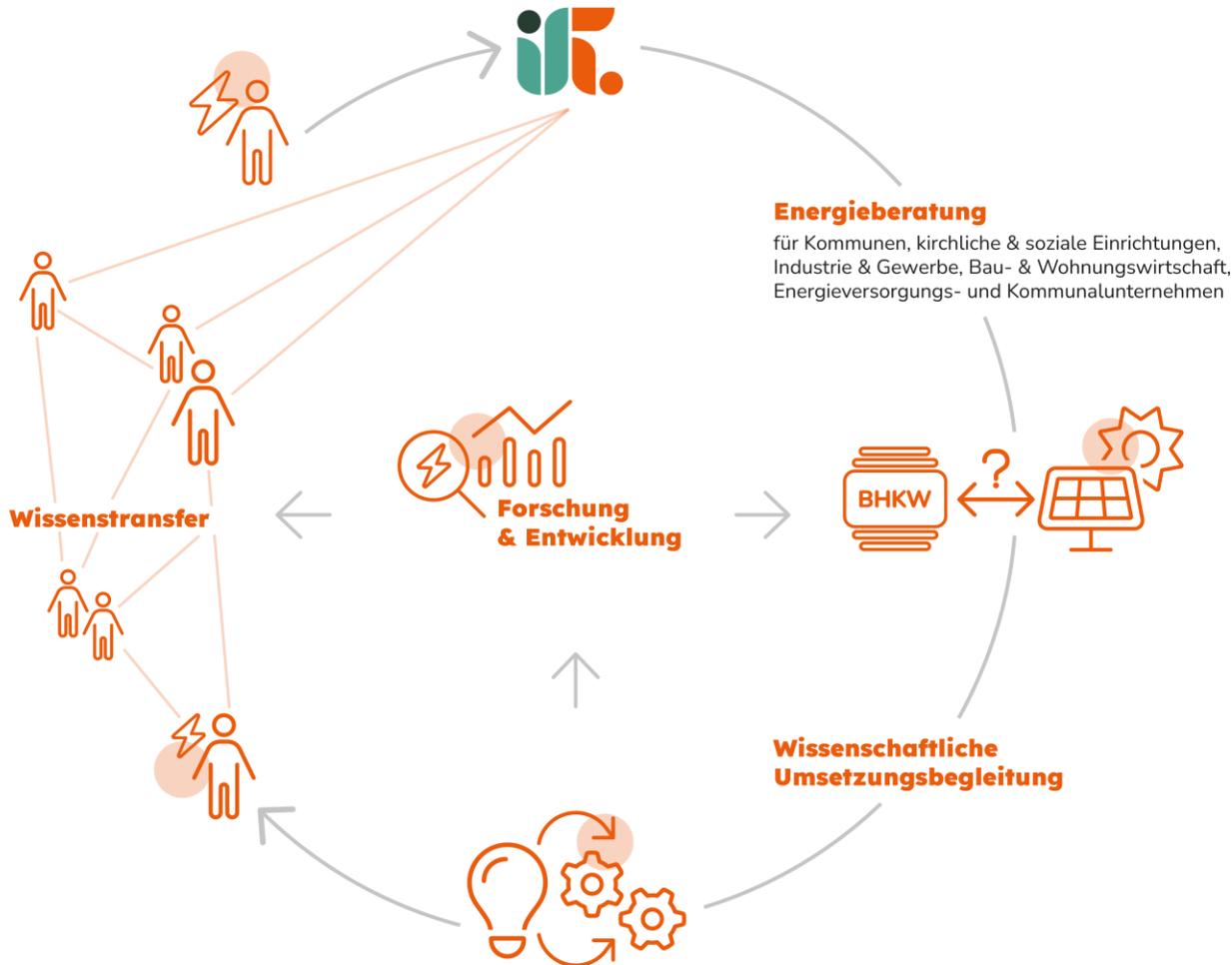




# Bürgerinformation Gemeinde Großenseebach

Projektvorstellung / Information 17.11.2024

# VORSTELLUNG



## Institut für Energietechnik IfE GmbH

an der Ostbayerischen Technischen Hochschule Amberg-Weiden

- Team aus mehr als 90 Ingenieuren, Ingenieurinnen und forschenden Personen
- Geschäftsführung: Prof. Dr. Raphael Lechner  
Dipl.-Ing. (FH) Markus Weber
- Wissenschaftliche Leitung: Prof. Dr.-Ing. Markus Brautsch
- Gegründet im Jahr 1998

# AGENDA

## 1. Projekte im Klimaschutznetzwerk Erlangen-Höchststadt

- a. Wärmeversorgung Schule / Mehrzweckhalle
- b. PV-Anlagen auf kommunalen Liegenschaften
- c. Potenzialanalyse Wärmewende im kommunalen Umfeld

## 2. Kommunale Wärmeplanung – Information

# AGENDA

1. Projekte im Klimaschutznetzwerk Erlangen-Höchstadt
  - a. Wärmeversorgung Schule / Mehrzweckhalle
  - b. PV-Anlagen auf kommunalen Liegenschaften
  - c. Potenzialanalyse Wärmewende im kommunalen Umfeld
2. Kommunale Wärmeplanung – Information

# Wärmeversorgung Schule – Mehrzweckhalle

## Gesamtenergieabsatz zur Wärmebereitstellung:

Energieverbräuche über mehrere Jahre vorliegend

Erweiterungsarbeiten an Grundschule ist bereits mitbetrachtet

Wärmebedarf Grundschule: ca. 100.000 kWh<sub>th</sub>/a

Wärmebedarf Mehrzweckhalle: ca. 90.000 kWh<sub>th</sub>/a

→→ Wärmebedarf **GESAMT**: ca. 190.000 kWh<sub>th</sub>/a

## Optional weitere Anschlussnehmer

Wärmebedarf kath. Kirche / ev. Kirche

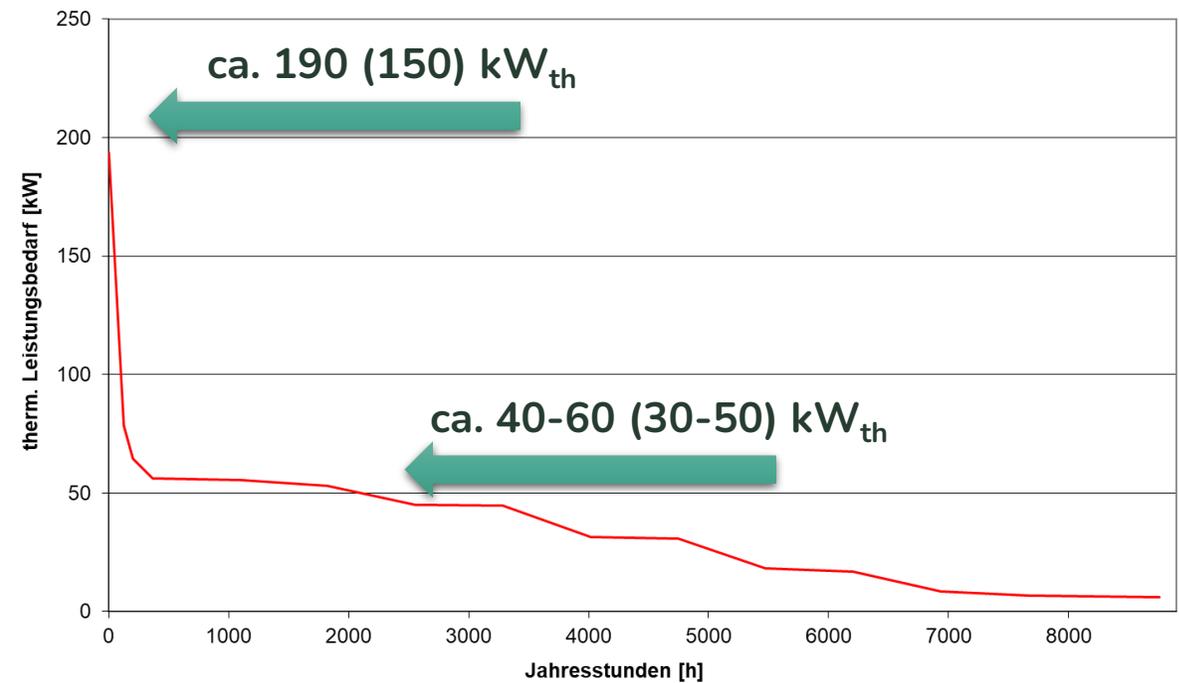
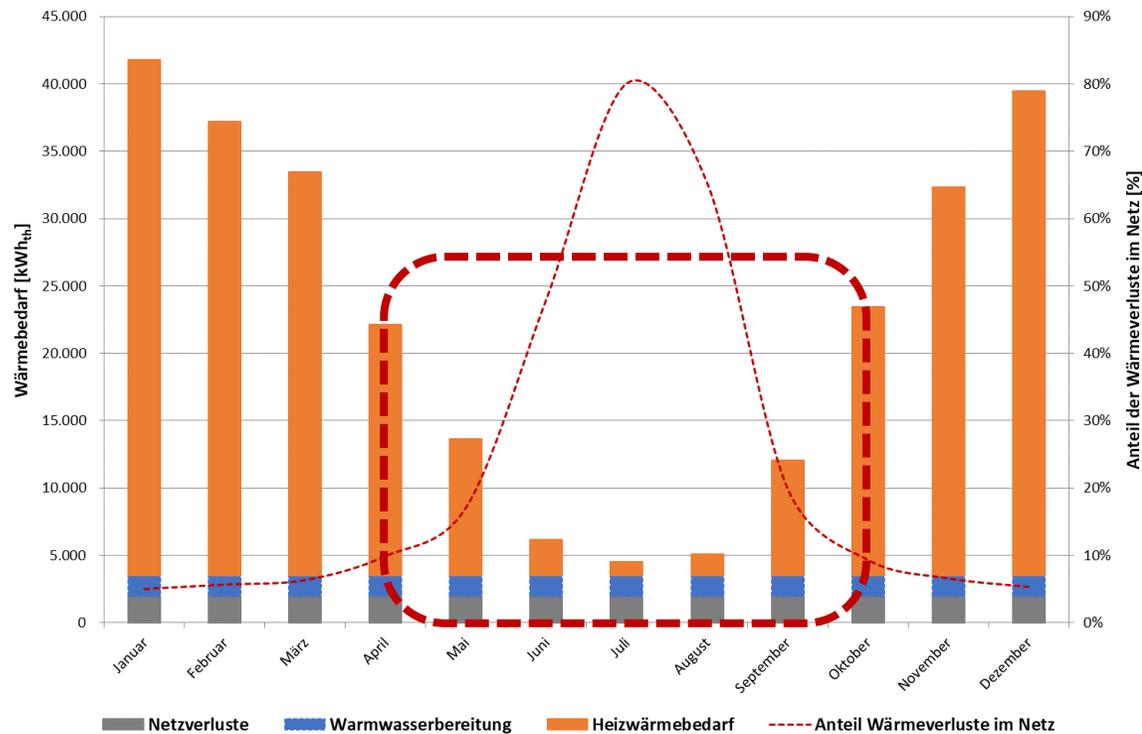
→→ Wärmebedarf **GESAMT**: ca. 250.000 kWh<sub>th</sub>/a



Quelle: Bayerische Vermessungsverwaltung – [www.geodaten.bayern.de](http://www.geodaten.bayern.de)

## Monatliche Verteilung der benötigten Wärmeenergie + Heizlastabschätzung

inkl. kirchliche Liegenschaften (exkl.)



## Energieversorgungsvarianten – zentrale Energieversorgung

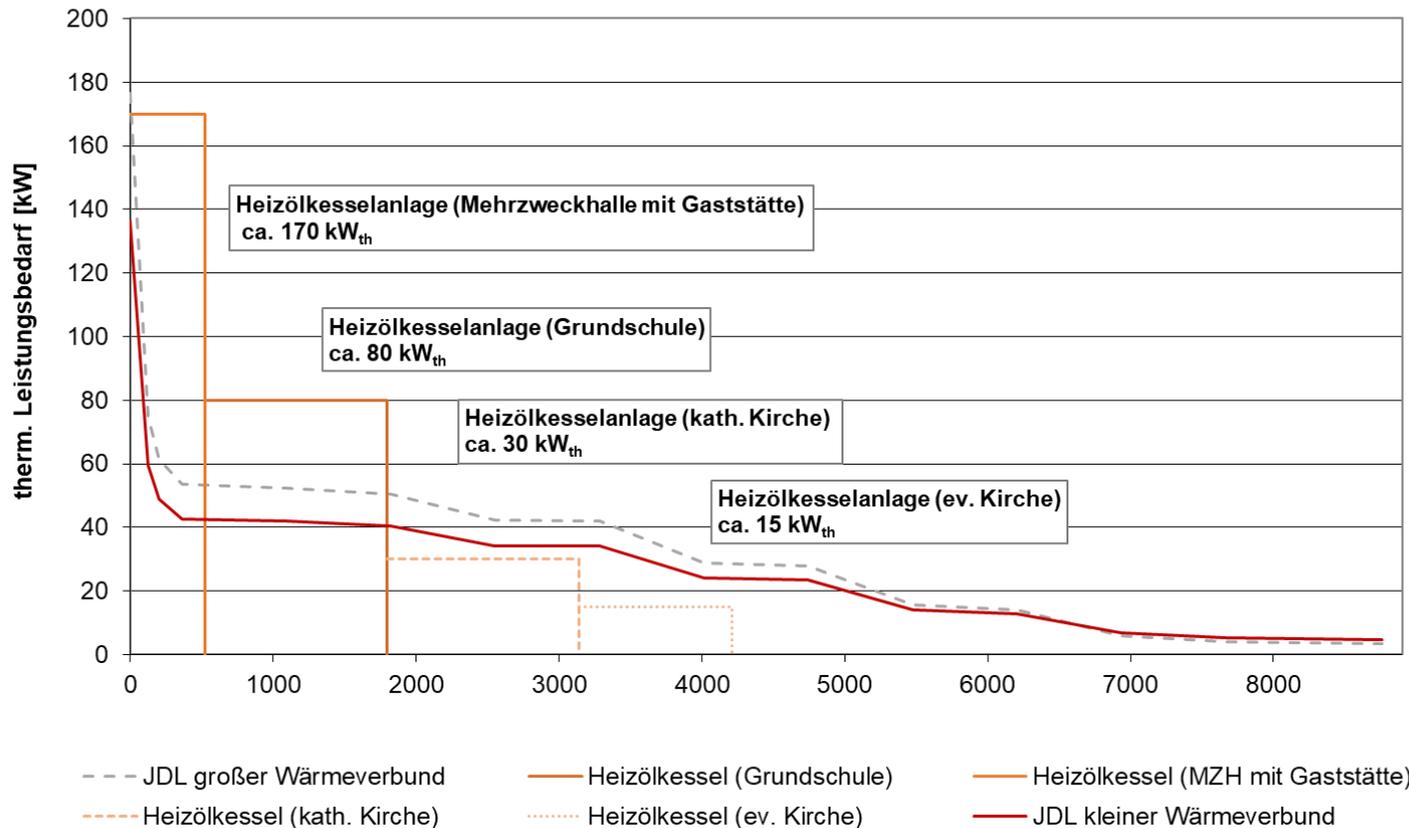
IST-Zustand	Zentrale Versorgung oder Wärmeverbund				
Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4	Variante 5	Variante 6
Heizkessel (Grundschule)	Hackschnitzel / Pellets	Hackschnitzel / Pellets	Wärmepumpe	Hackschnitzel / Pellets	Wärmepumpe
Heizkessel (MZH mit Gaststätte)	Flüssiggastherme	Wärmepumpe	Flüssiggastherme	Hackschnitzel / Pellets	Wärmepumpe
Heizkessel (kath. Kirche)	-	Flüssiggastherme	-	-	Optional Redundanz mittels fossiler Kessel
Heizkessel (ev. Kirche)	-	-	-	-	
optionale Anschlussnehmer					

+ dezentrale Vergleichsvarianten (eigene Versorgung)

- Betrieb **Wärmepumpenanlagen** nach Möglichkeit **PV-Strom** geführt
  - Anteile direkter **PV-Stromnutzung** je nach Variante schwankend
- **Wärmepumpe (+ Gastherme/Kessel)**
  - aktuelle Effizienz der WP-Anlage beachten!
  - fossilen Energieanteil gering halten (GEG)
  - weitere Maßnahmen an den Gebäuden für effizienten Einsatz einer Wärmepumpe empfehlenswert → prüfen!

# Wärmeversorgung Schule – Mehrzweckhalle

## Übersicht Auslegung Wärmeerzeuger mit beispielhafter Darstellung in der Jahresdauerlinie



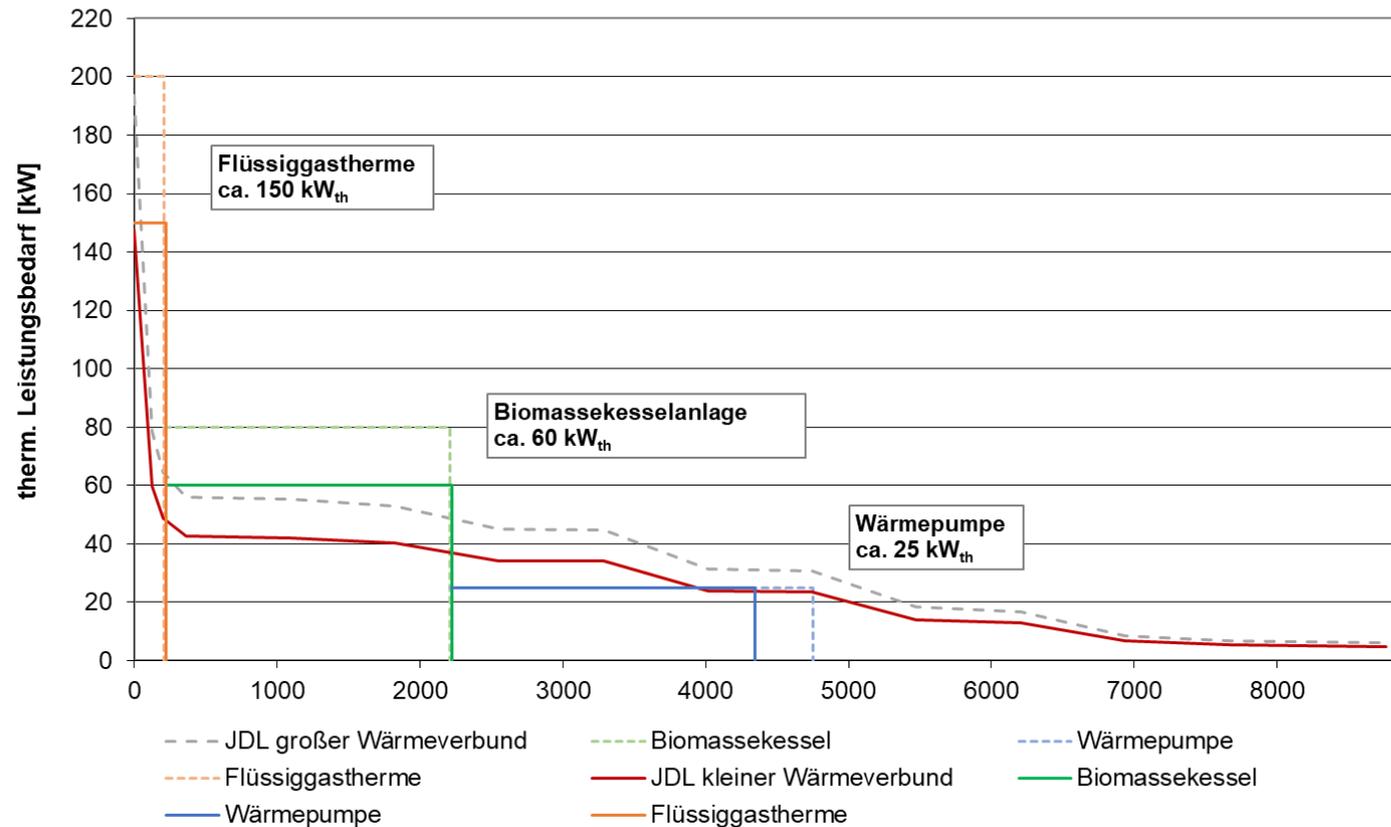
### Anmerkungen:

- „Referenz-Lösung“ / „Ist-Zustand“
- Schule inkl. künftiger Gebäudeerweiterung
- Aktuelle dezentrale Betriebsweise
  - ca. 100 % Heizöl

→ Heizölbedarf Gesamt: ca. 28.000 Liter/a  
\*ca. 22.500 Liter/a

\*ausschließlich gemeindliche Liegenschaften

## Übersicht Auslegung Wärmeerzeuger mit beispielhafter Darstellung in der Jahresdauerlinie

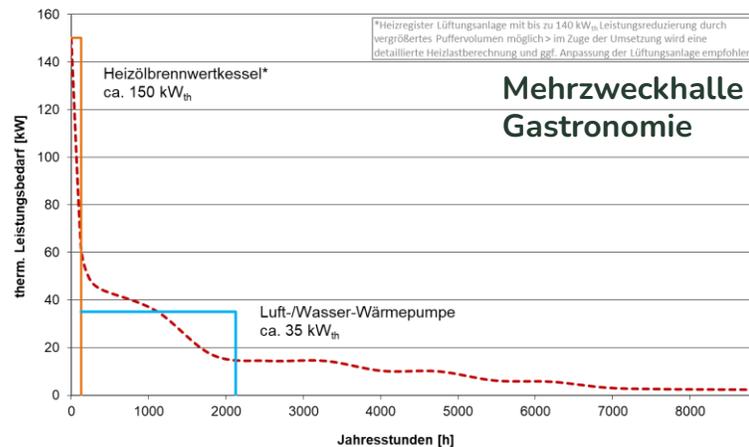
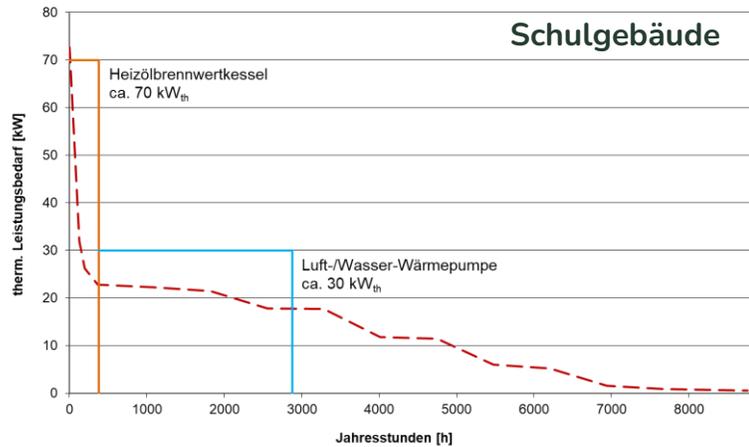


### Eine mögliche Versorgungslösung (beispielhaft)

#### Anmerkungen:

- Einbindung einer 60 kW<sub>th</sub> Biomassekesselanlage
- Einbindung einer Luft-/Wasser-Wärmepumpenanlage v. a. für sommer- und Übergangsmonate
- Anteilige Nutzung von PV-Strom zur Wärmebereitstellung
- Spitzenlast: 200 / 150 kW<sub>th</sub> mittels Flüssiggastherme
- **Anteil der Wärmeerzeuger am Wärmeverbund:**
  - Anteil Flüssiggas ca. 10 – 15 %
  - Anteil **Wärmepumpe ca. 25 – 30 %**
  - Anteil **Biomasse ca. 55 – 60 %**

## Übersicht Auslegung Wärmeerzeuger Variante 1B – Ergänzung Wärmepumpenanlagen



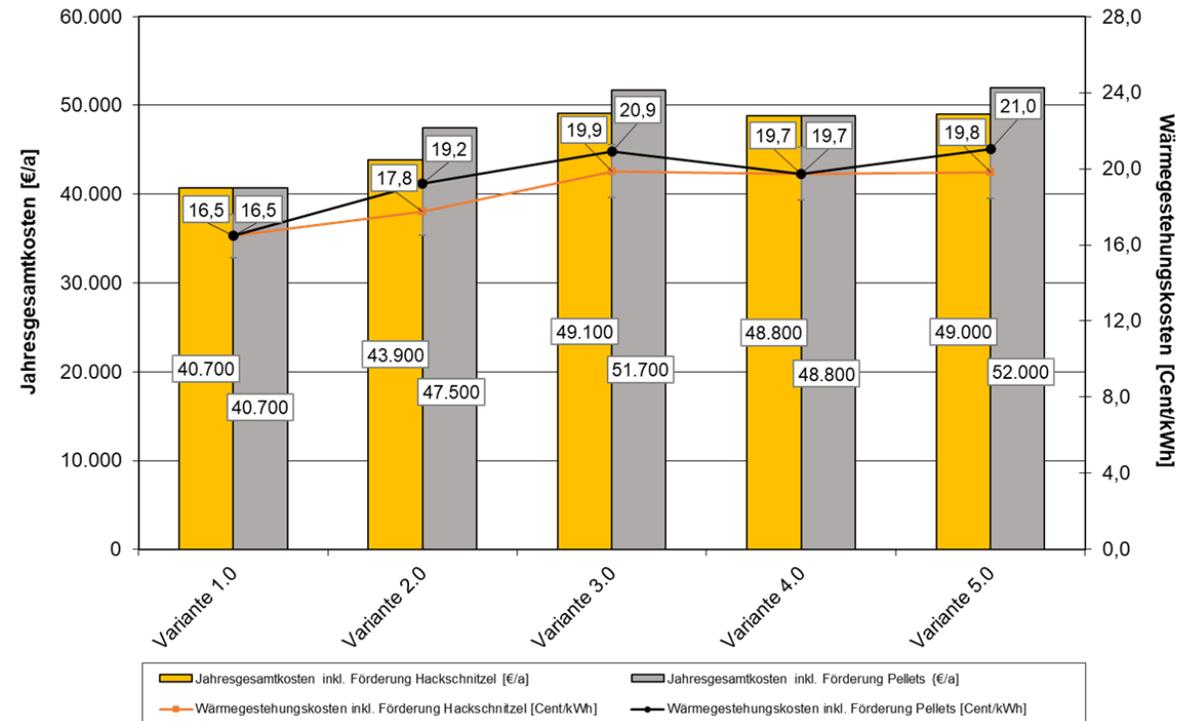
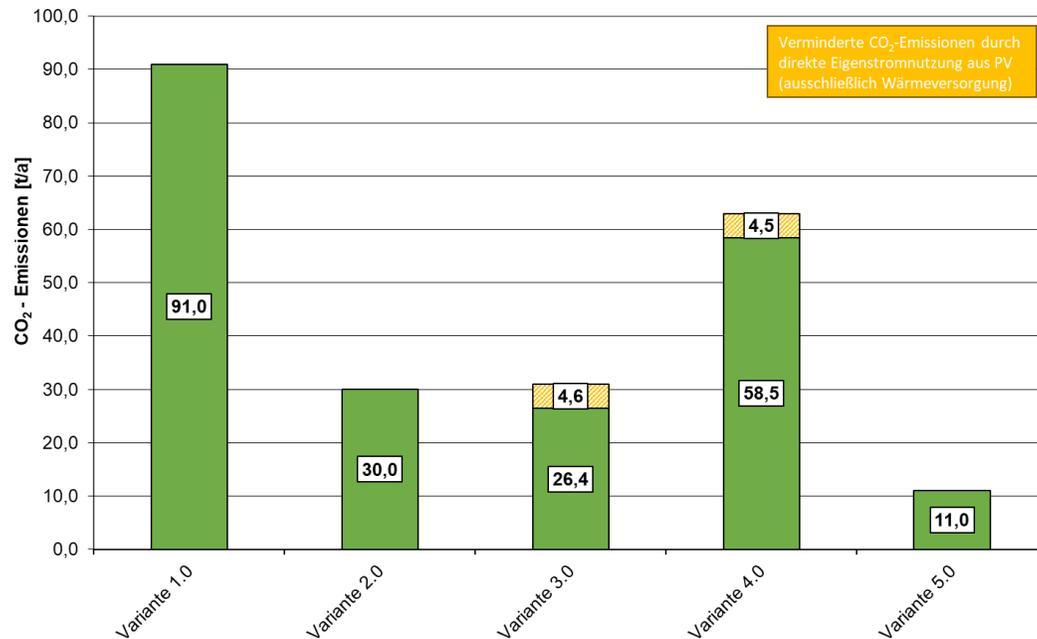
### Anmerkungen:

- Heizölkessel durch neue Modelle ersetzt  
→ überwiegend **Spitzenlastbetrieb** max. 30% Anteil
- Je Liegenschaft Einbindung einer **Luft-/Wasser-Wärmepumpe** als Grund- und Mittellasterzeuger (>70% Anteil)
- Mittlere **Energieumsätze:**
  - Heizöl: ca. 5.000 Liter/a
  - Strombedarf: ca. 44.000 kWh<sub>el</sub>/a

→ **Deutliches Treibhausgaseinsparpotenzial**

## Ökologischer und Ökonomischer Vergleich der betrachteten Varianten

- Unter Beachtung vorstehender Randbedingungen und möglicher, künftiger Entwicklungen
- **CO<sub>2</sub>-Emissionen** können um bis zu **90%** gesenkt werden (kalkulatorisch)
- **Investitionsvolumina** bis zu 500.000 €
- **Energiekosten** stabilisiert und mittelfristig in Teilen marktunabhängig (selbst genutzter PV-Strom)



# AGENDA

## 1. Projekte im Klimaschutznetzwerk Erlangen-Höchststadt

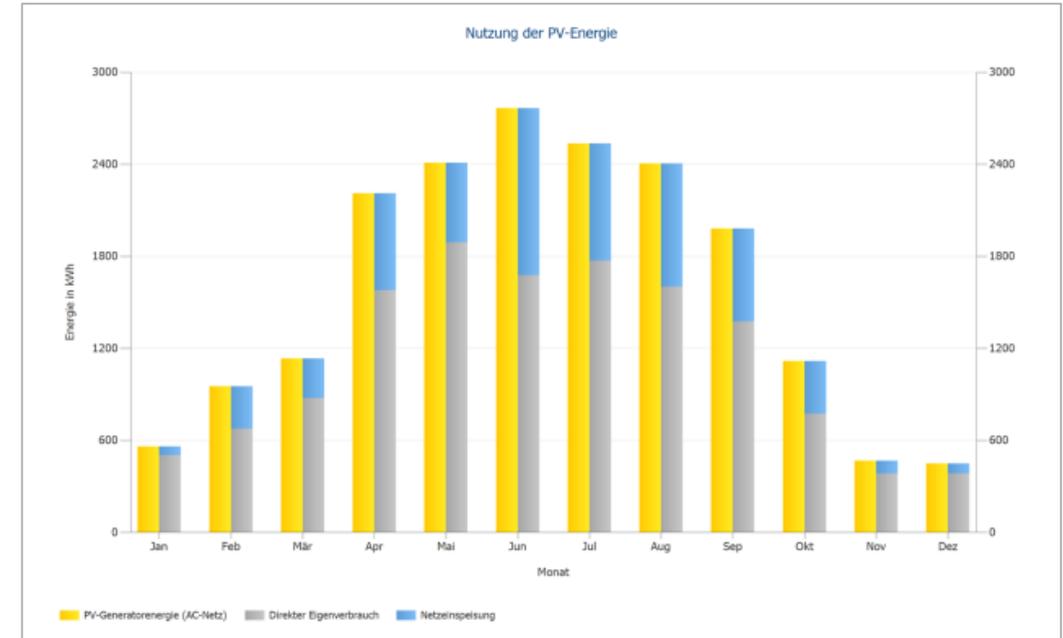
- a. Wärmeversorgung Schule / Mehrzweckhalle
- b. PV-Anlagen auf kommunalen Liegenschaften**
- c. Potenzialanalyse Wärmewende im kommunalen Umfeld

## 2. Kommunale Wärmeplanung – Information

# Grundschule – PV-Anlage Umsetzung

## Angaben zur Anlage

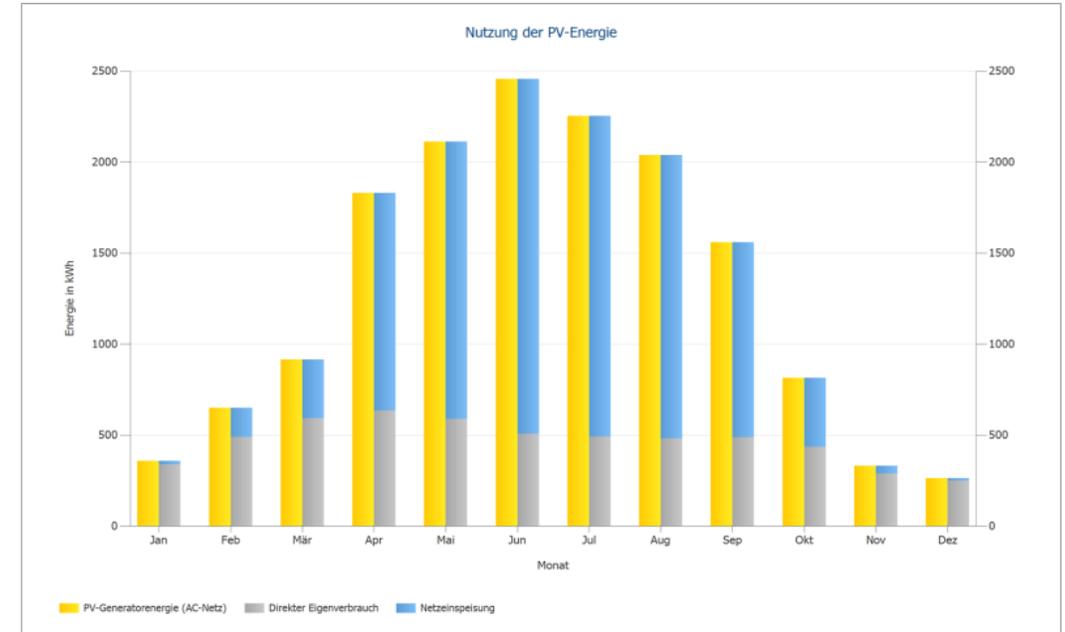
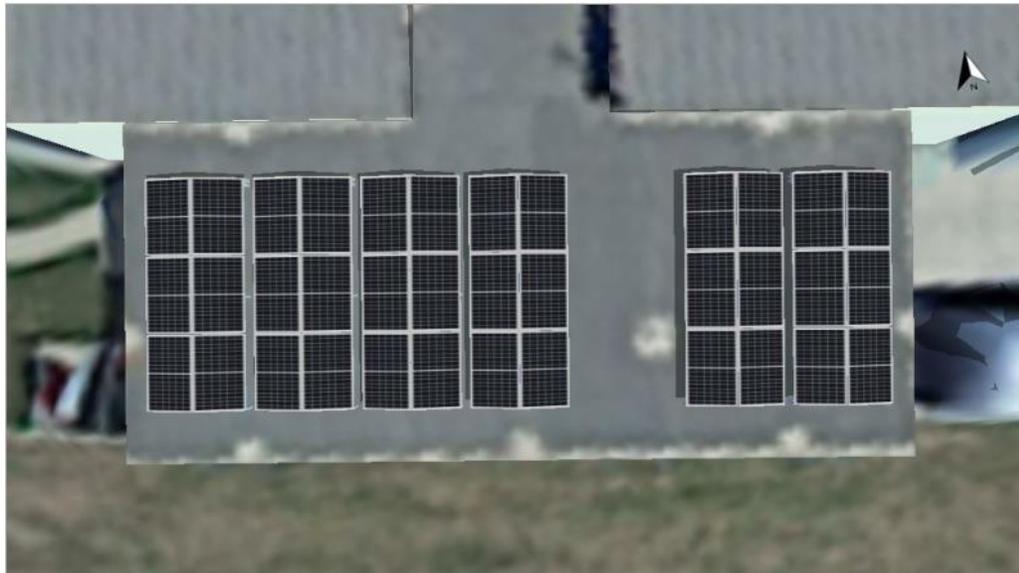
- Leistung **17,8 kW<sub>p</sub>**
- Investitionssumme ca. 26.000 €
- spez. Ertrag 1.065 kWh/kW<sub>p</sub> → sehr gut
- Erzeugung 19.000 kWh/a
- Eigenverbrauchsanteil 71 %
- Umsetzung als Teileinspeiser



# KiTa Seebachwinkel – PV-Anlage Umsetzung

## Angaben zur Anlage

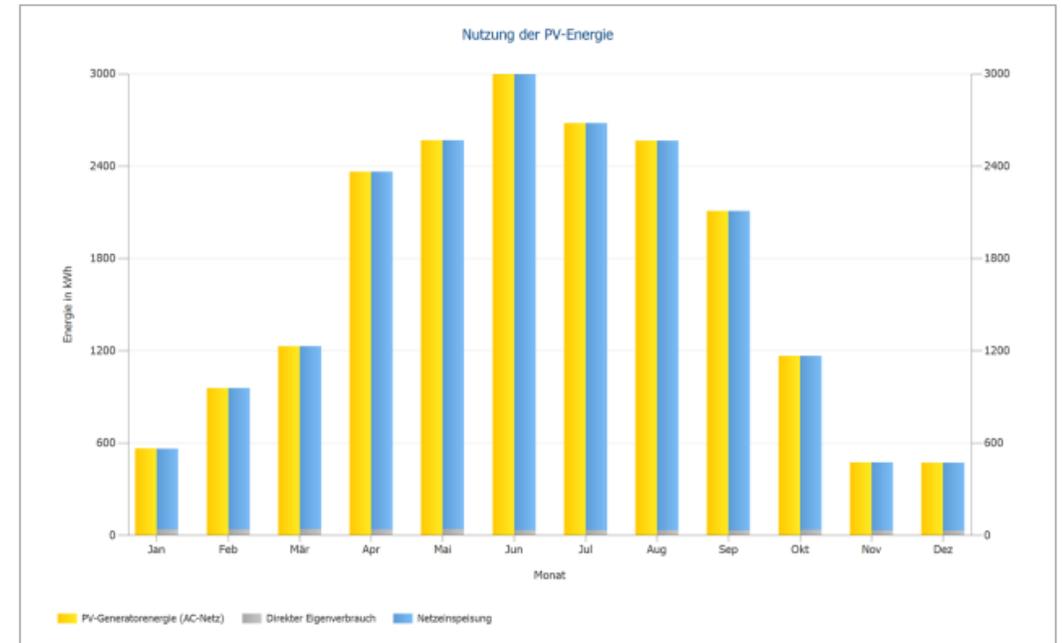
- Leistung **16,0 kW<sub>p</sub>**
- Investitionssumme ca. 23.000 €
- spez. Ertrag 972 kWh/kW<sub>p</sub> → gut
- Erzeugung 15.600 kWh/a
- Eigenverbrauchsanteil 35,8 %
- Umsetzung als Teileinspeiser



# Bauhof – PV-Anlage Umsetzung

## Angaben zur Anlage

- Leistung **20,0 kW<sub>p</sub>**
- Investitionssumme **ca. 26.000 €**
- spez. Ertrag **1.005 kWh/kW<sub>p</sub> → gut – sehr gut**
- Erzeugung **20.100 kWh/a**
- Eigenverbrauchsanteil **0 % - Volleinspeiser**
- Umsetzung als Volleinspeiser (zunächst)



# AGENDA

- 1. Projekte im Klimaschutznetzwerk Erlangen-Höchststadt**
  - a. Wärmeversorgung Schule / Mehrzweckhalle
  - b. PV-Anlagen auf kommunalen Liegenschaften
  - c. Potenzialanalyse Wärmewende im kommunalen Umfeld**
  
2. Kommunale Wärmeplanung – Information

# Projekthalt

## Potenzialanalyse Wärmewende im kommunalen Umfeld

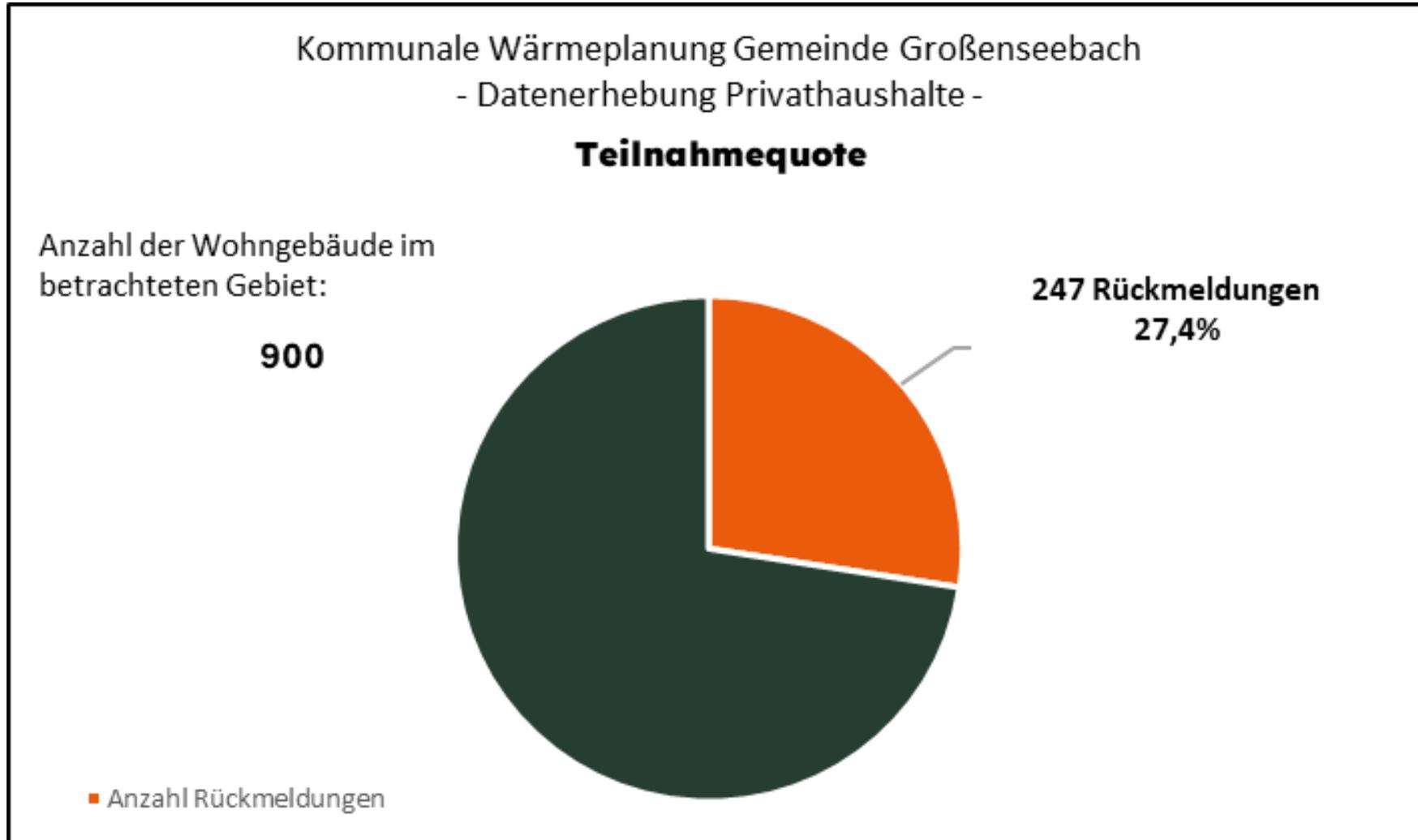


### → Vorbereitung für die kommunale Wärmeplanung

- Durchführung einer **Fragebogenaktion** zur Wärmeversorgung
    - Interesse an Wärmenetzanschluss?
    - Derzeitiger Wärmeerzeuger
    - Derzeitiger Wärmebedarf
  - **Gebäudescharfe** Einarbeitung der Daten in das IfE-**WebGIS** (intelligente Karte)
    - Darstellung des Anschlussinteresses
    - Darstellung des Wärmebedarfs
- Identifikation versch. **Rahmenparameter** mit Blick auf die Wärmeversorgung
- Gebiete geeignet für ein Wärmenetz? → **kommunale Wärmeplanung / Projektentwicklung**

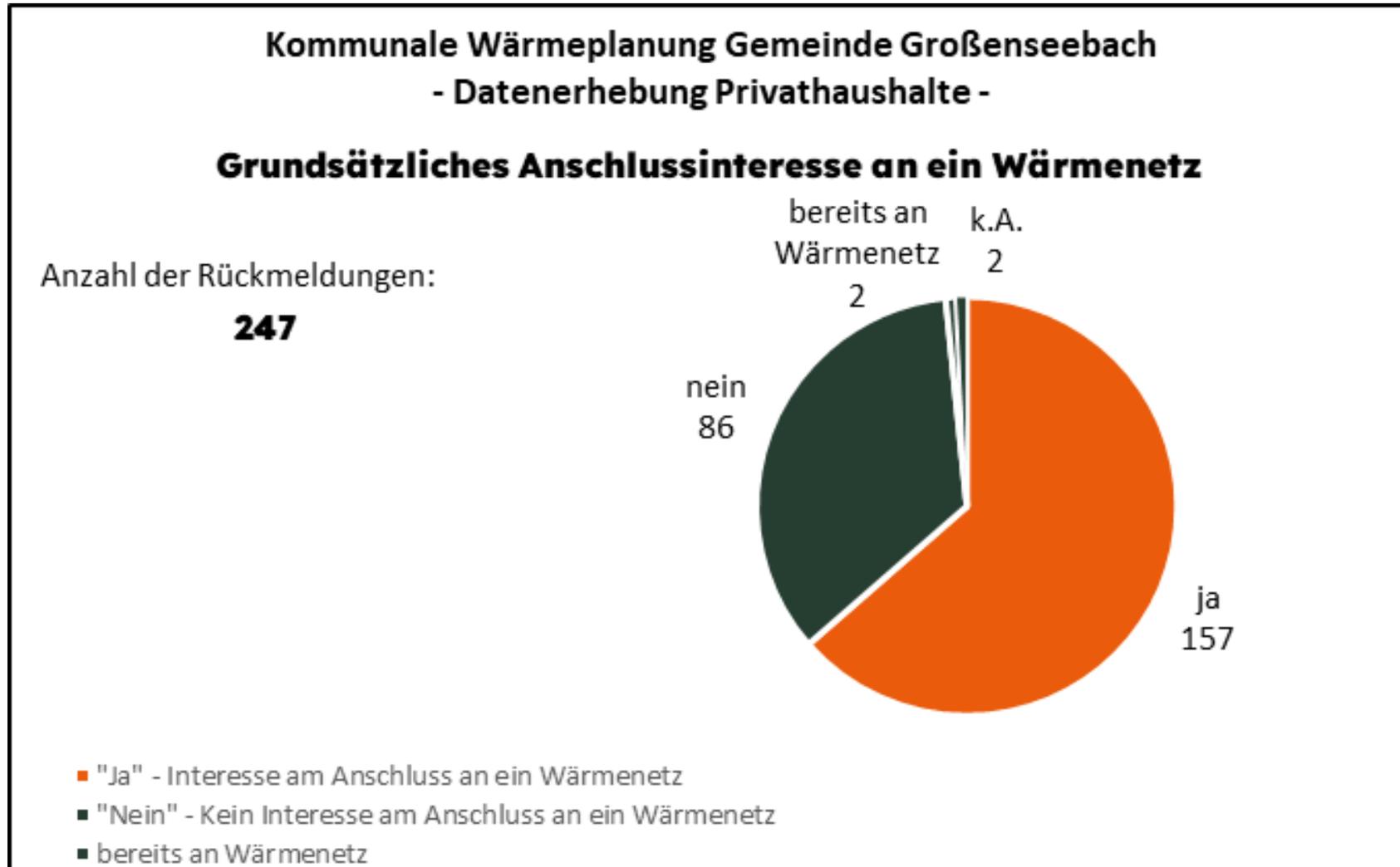
# Fragebogenaktion

## Potenzialanalyse Wärmewende im kommunalen Umfeld



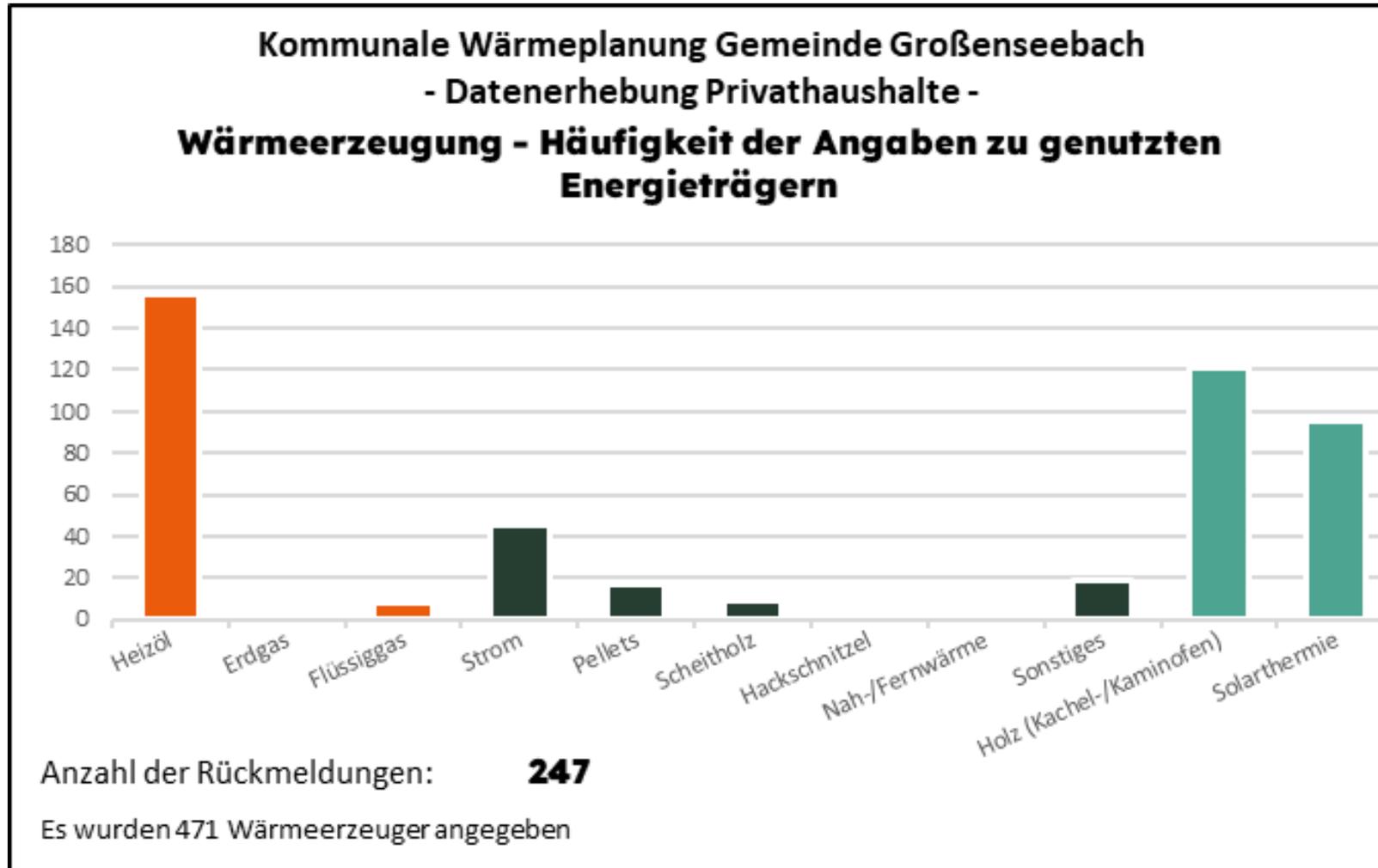
# Fragebogenaktion

## Potenzialanalyse Wärmewende im kommunalen Umfeld



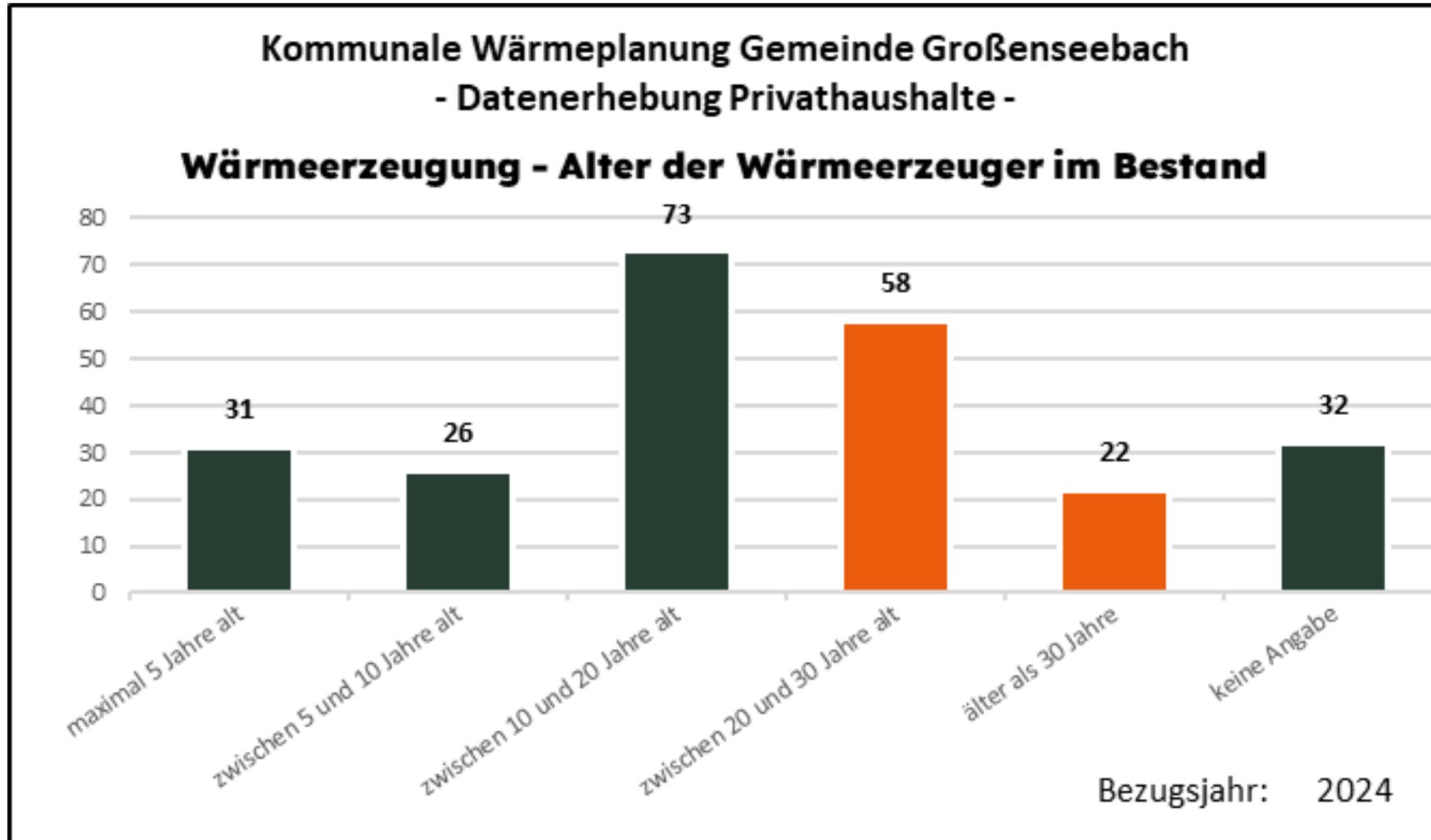
# Fragebogenaktion

## Potenzialanalyse Wärmewende im kommunalen Umfeld



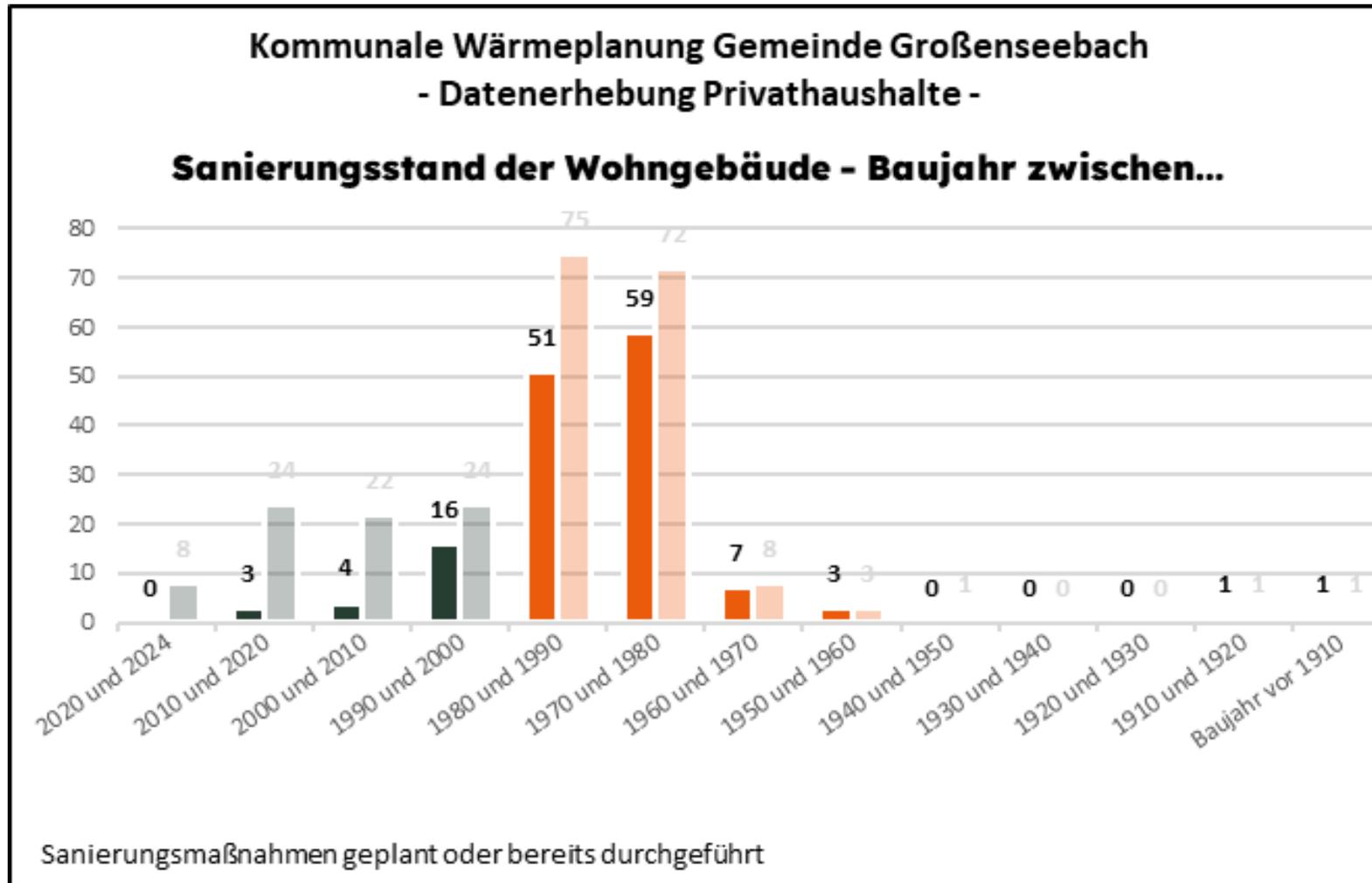
# Fragebogenaktion

## Potenzialanalyse Wärmewende im kommunalen Umfeld



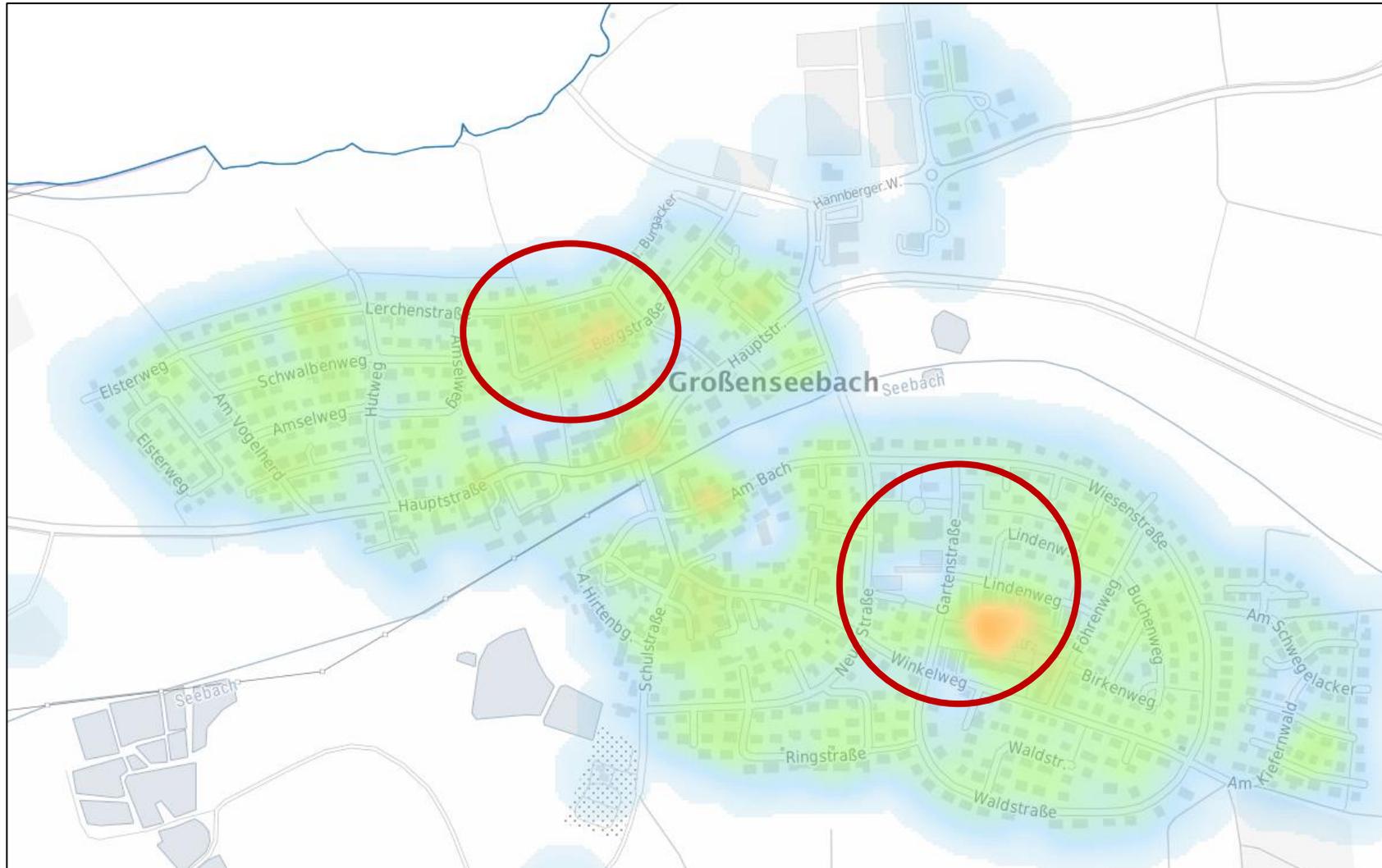
# Fragebogenaktion

## Potenzialanalyse Wärmewende im kommunalen Umfeld



# Wärmekataster – Heatmap

## Potenzialanalyse Wärmewende im kommunalen Umfeld



# AGENDA

1. Projekte im Klimaschutznetzwerk Erlangen-Höchststadt
  - a. Wärmeversorgung Schule / Mehrzweckhalle
  - b. PV-Anlagen auf kommunalen Liegenschaften
  - c. Potenzialanalyse Wärmewende im kommunalen Umfeld
2. Kommunale Wärmeplanung – Information

# Die Phasen der Wärmeplanung

- 1. §14 Eignungsprüfung
- 2. §15 Bestandsanalyse
- 3. §16 Potenzialanalyse
- 4. §17 Zielszenario
- 5. §18 - §20 Wärmewendestrategie

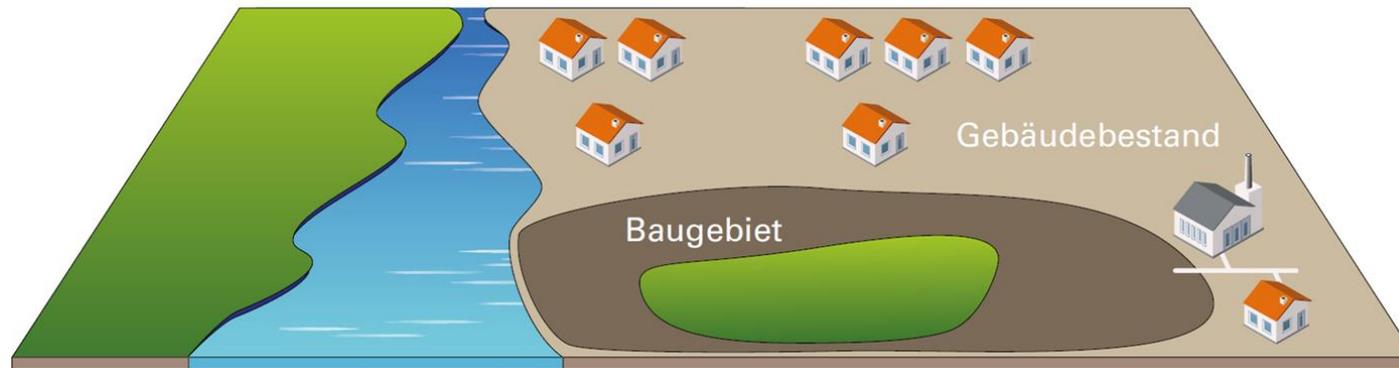
Wesentliche Inhalte  
der kommunalen  
Wärmeplanung

Planungs- / Akteursebene

Flächennutzungsplan



Kommunale  
Wärmeplanung



1. §14 Eignungsprüfung

2. §15 Bestandsanalyse

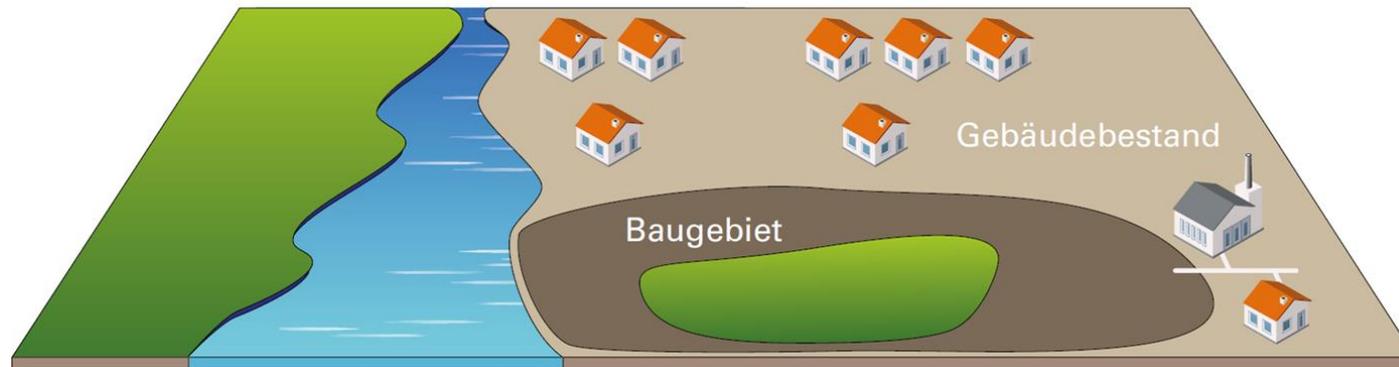
3. §16 Potenzialanalyse

4. §17 Zielszenario

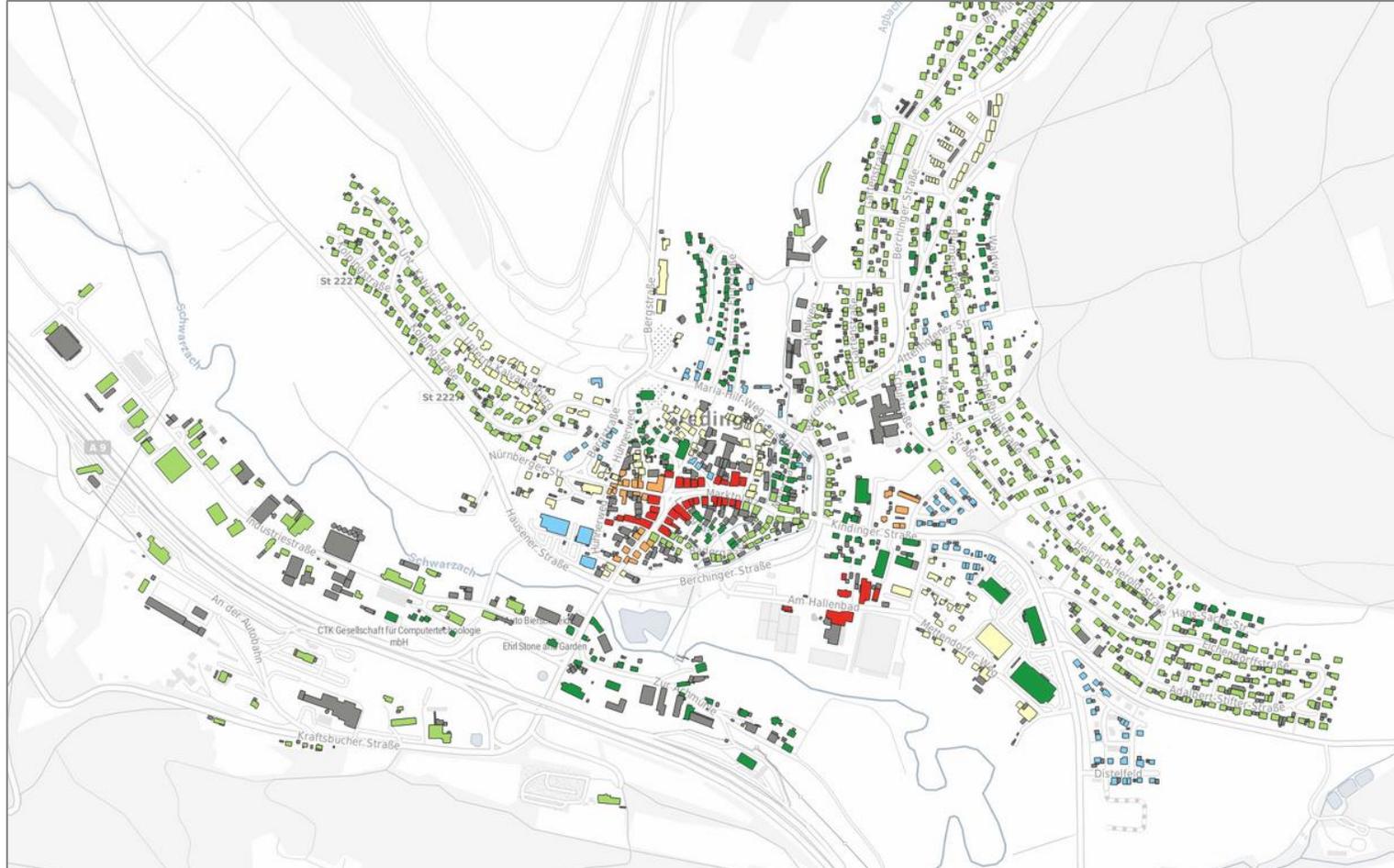
5. §18 - §20 Wärmewendestrategie

Sind Teilgebiete geeignet für Wärme- oder Wasserstoffnetze?

- Ist ein Wärmenetz oder ein Gasnetz vorhanden?
- Ist aufgrund der Siedlungsstruktur und des Wärmebedarfs eine Wärmeversorgung über ein Wärme- oder Wasserstoffnetz wahrscheinlich geeignet?
- *Mögliches Ergebnis:*  
*Ausschluss einzelner Quartiere in bestimmten Arbeitspaketen*



# Eignungsprüfung Wärmelinendichte [kWh/m] – Ortskern (nach Anlage 2 WPG Abs. I Nr. 2.2)



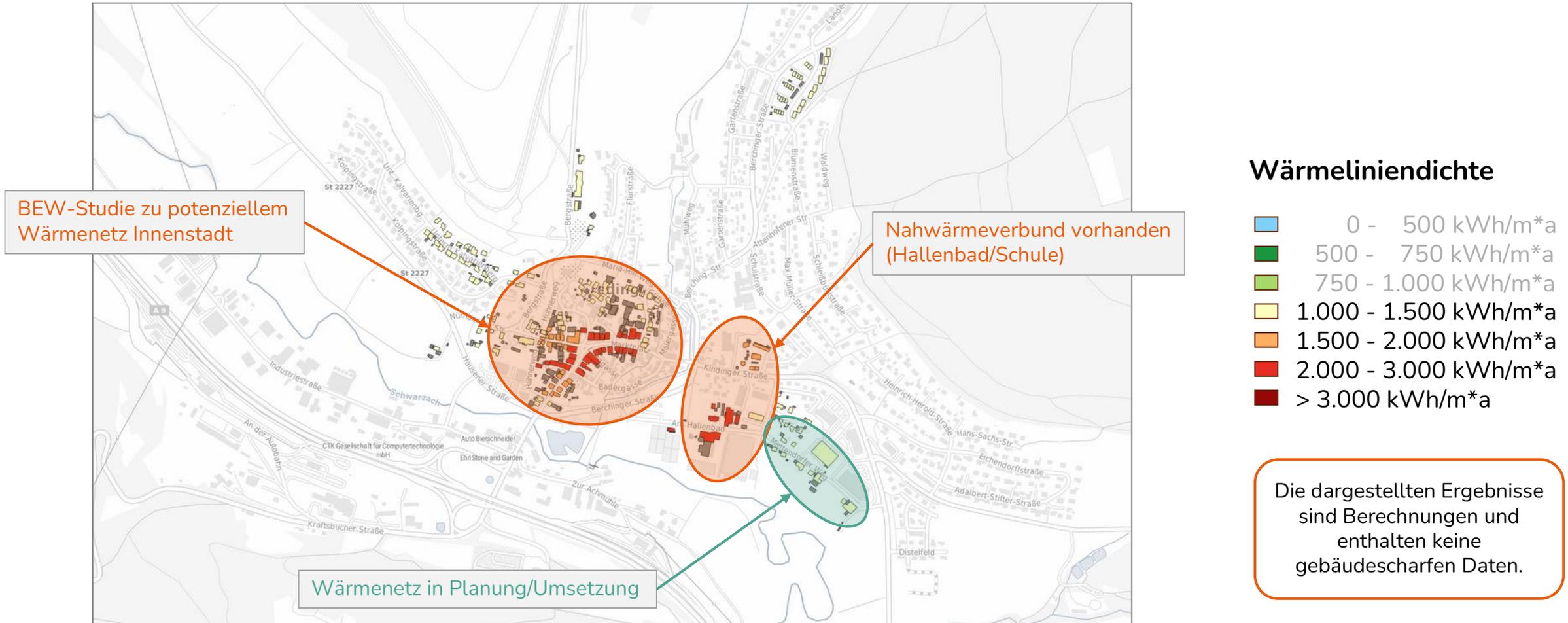
## Wärmelinendichte

- 0 - 500 kWh/m\*a
- 500 - 750 kWh/m\*a
- 750 - 1.000 kWh/m\*a
- 1.000 - 1.500 kWh/m\*a
- 1.500 - 2.000 kWh/m\*a
- 2.000 - 3.000 kWh/m\*a
- > 3.000 kWh/m\*a

Die dargestellten Ergebnisse sind Berechnungen und enthalten keine gebäudescharfen Daten.

Die dargestellten Ergebnisse zeigen die Straßenzüge mit den voraussichtlich höchsten Wärmeverbräuchen. Es werden 15 m Hausanschlussleitung zusätzlich zur Länge der Trassenlänge berücksichtigt. Hintergrundkarte: Das BKG stellt diesen Datensatz für kommerzielle und nicht kommerzielle Nutzung unter der Lizenz „Datenlizenz Deutschland – Namensnennung – Version 2.0“ entgeltfrei zur Verfügung.

# Eignungsprüfung Wärmelinendichte [kWh/m] – Ortskern (> 750 kWh/m\*a) (nach Anlage 2 WPG Abs. I Nr. 2.2)



Die dargestellten Ergebnisse zeigen die Straßenzüge mit den voraussichtlich höchsten Wärmeverbräuchen. Es werden 15 m Hausanschlussleitung zusätzlich zur Länge der Trassenlänge berücksichtigt. Hintergrundkarte: Das BKG stellt diesen Datensatz für kommerzielle und nicht kommerzielle Nutzung unter der Lizenz „Datenlizenz Deutschland – Namensnennung – Version 2.0“ entgeltfrei zur Verfügung.

# Die Phasen der Wärmeplanung

1. §14 Eignungsprüfung

2. §15 Bestandsanalyse

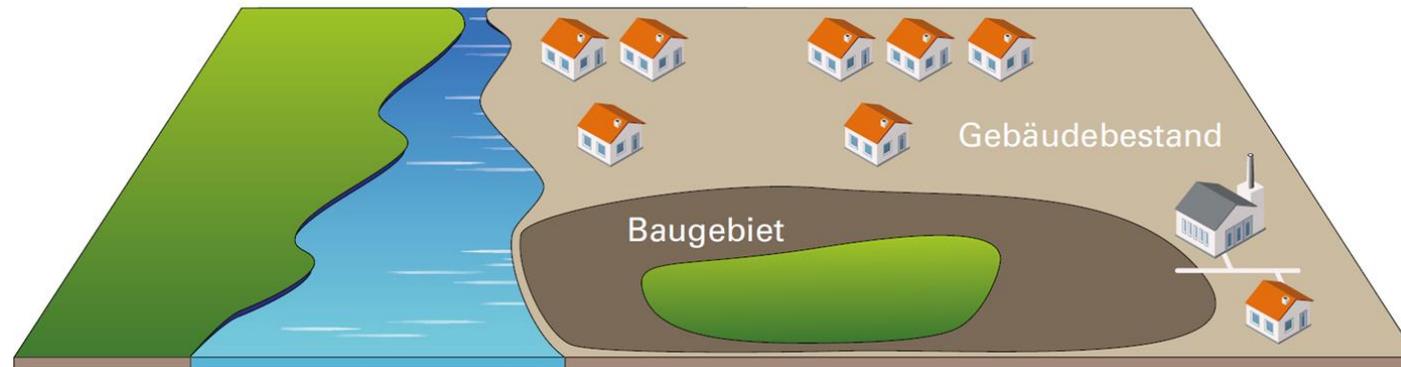
3. §16 Potenzialanalyse

4. §17 Zielszenario

5. §18 - §20 Wärmewendestrategie

Wie ist die Situation heute vor Ort?

- Feststellung **Gemeinde- und Gebäudestruktur**
- Erhebung des aktuellen **Wärmebedarfs** und **Wärmeverbrauchs** und daraus resultierender **Treibhausgas-Emissionen**



Quelle: <https://www.kea-bw.de/>

# Bestandsanalyse

## Umfrage bei Bürger



### Bürger

- Gebäudestruktur / Sanierungsstand
- Anschlussinteresse an Wärmenetz vorhanden?
- Wie wird geheizt?
- Wie hoch ist der Wärmeverbrauch?

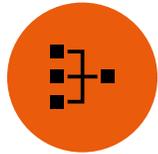
### Optional:

- Angaben zu Elektromobilität
- Angaben zu Photovoltaik und Batteriespeichern

**Rücklaufquote in Projekten bis zu 40 %** (Kommunikationsstrategie entscheidend!)

# Bestandsanalyse

## Datenerhebung bei Netzbetreibern



### Netzbetreiber

- **Stromnetzbetreiber**
  - Informationen zum Verlauf des Netzes
  - Verbrauchsdaten (inkl. für Heizzwecke)
- **Gasnetzbetreiber**
  - Welche Gebäude sind am Gasnetz angeschlossen?
  - Verbrauchsdaten
  - Gibt es Pläne zur Umstellung auf Wasserstoff?
- **Wärmenetzbetreiber**
  - Wo liegt die Infrastruktur?
  - Mögliches Ausbaupotenzial anhand Leitungen und Heizwerk?
  - Gibt es Pläne zur Transformation oder Ausbau?

# Die Phasen der Wärmeplanung

1. §14 Eignungsprüfung

2. §15 Bestandsanalyse

3. §16 Potenzialanalyse

4. §17 Zielszenario

5. §18 - §20 Wärmewendestrategie

Welche zukünftigen Optionen gibt es?

- Ermittlung der Potenziale zur **Energieeinsparung**
- Räumliche Analyse lokaler Potenziale zur **Erzeugung erneuerbarer Energien**
- Erhebung von **Abwärmepotenzialen**

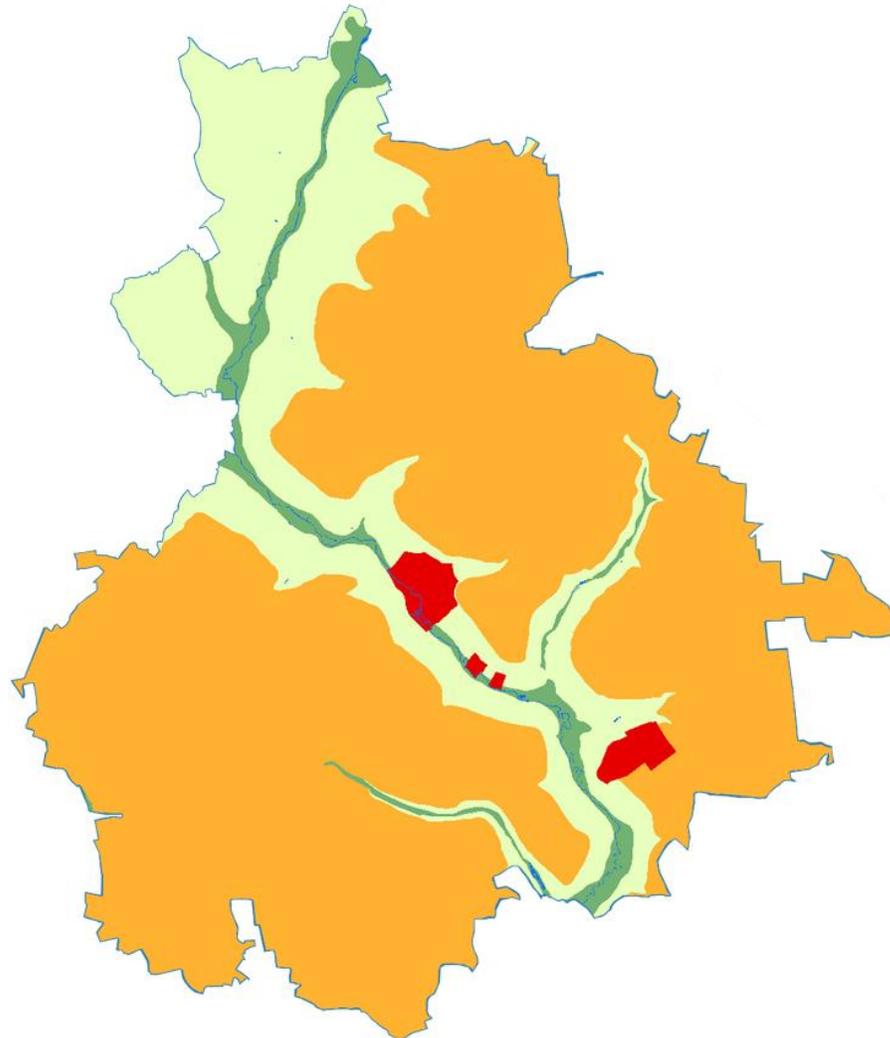


# Potenzialanalyse Übersicht



Quelle: [Karlsruher Institut für Technologie](#)

# Potenzialanalyse Nutzungsmöglichkeiten Grundwasserwärmepumpe



## Ergebnis:

- wenige theoretisch geeignete Flächen verfügbar, v.a. entlang des Flusslaufes
- Probleme mit Verockerung und damit nicht unerheblicher Wartungs- und Reinigungsbedarf ist zu erwarten
- vielerorts Einzelprüfung durch das WWA notwendig
- laut WWA Nürnberg Wasserentnahme mittels Förder- und Schluckbrunnen ungeeignet
- laut Umweltatlas in Kommune aktuell keine Grundwasserwärmepumpe vorhanden

## Legende - Nutzungsmöglichkeiten Grundwasserwärmepumpen:

- möglich
- möglich (bedarf aber einer Einzelfallprüfung durch die Fachbehörde)
- möglich (Moorgebiet - bedarf einer Einzelfallprüfung)
- nicht möglich (Moorgebiet)
- nicht möglich (hydrogeologisch und geologisch oder wasserwirtschaftlich kritisch)
- nicht möglich (Wasserschutzgebiet)
- nicht möglich (Gewässer)

Quelle: <https://www.umweltatlas.bayern.de> (Nutzungsmöglichkeiten Grundwasserwärmepumpen); Auskunft WWA Nürnberg

# Die Phasen der Wärmeplanung

1. §14 Eignungsprüfung

2. §15 Bestandsanalyse

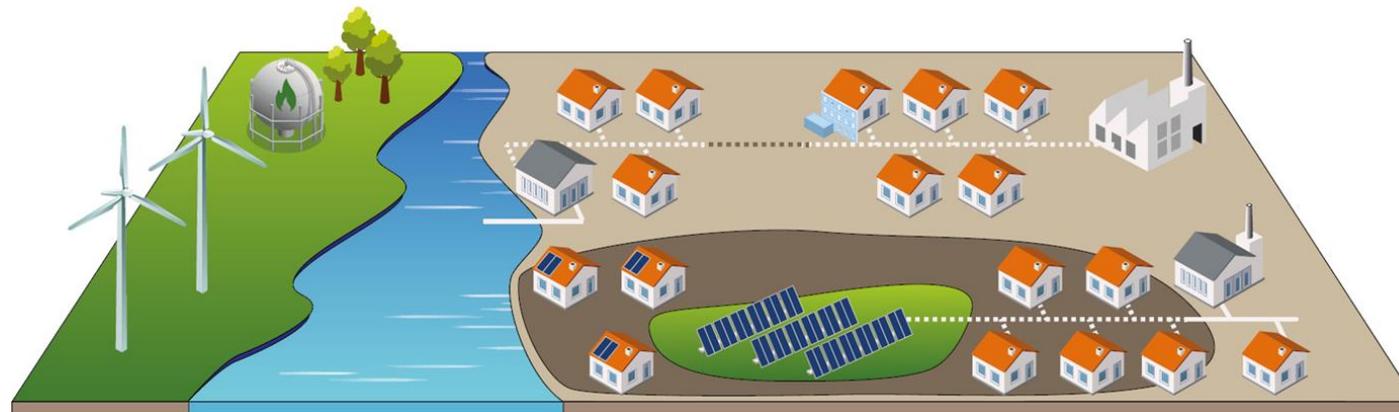
3. §16 Potenzialanalyse

4. §17 Zielszenario

5. §18 - §20 Wärmewendestrategie

## Wie kann die Klimaneutralität 2035/2040 erreicht werden?

- Entwicklung eines **Szenarios** zur klimaneutralen Deckung des zukünftigen Wärmebedarfs
- Ermittlung von **Eignungsgebieten** für Wärmenetze und Einzelversorgung
- Räumlich aufgelöste Beschreibung der **Versorgungsstruktur** 2030 und 2040



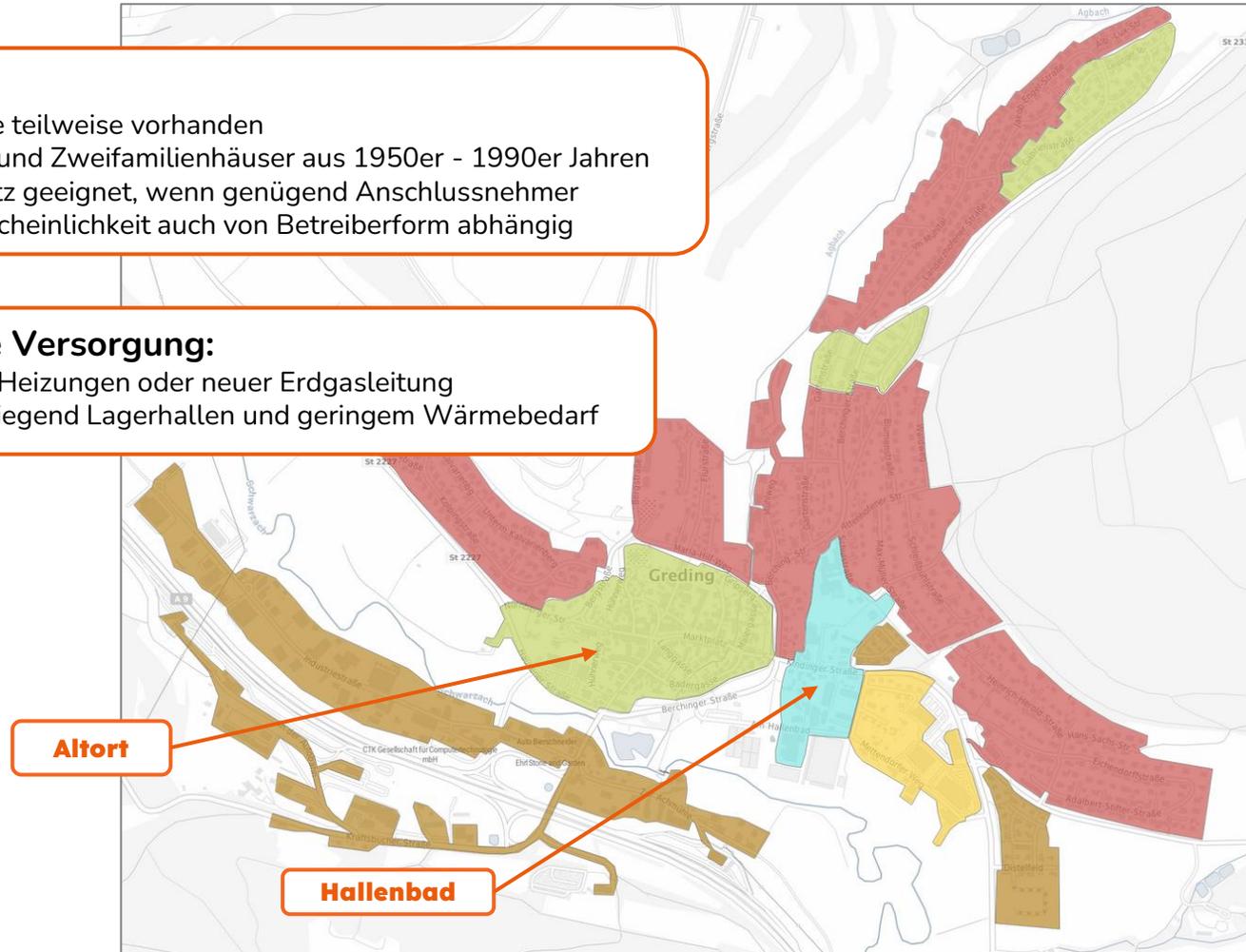
# Szenarientwicklung Zieljahr 2045 (nach Anlage 2 WPG Abs. IV/V) – Stadtgebiet Greding

## Prüfgebiete:

- Anschlussinteresse teilweise vorhanden
- in erster Linie Ein- und Zweifamilienhäuser aus 1950er - 1990er Jahren
- u. U. für Wärmenetz geeignet, wenn genügend Anschlussnehmer
- Umsetzungswahrscheinlichkeit auch von Betreiberform abhängig

## Gebiete für dezentrale Versorgung:

- Neubaugebiete mit neuen Heizungen oder neuer Erdgasleitung
- Gewerbegebiet mit überwiegend Lagerhallen und geringem Wärmebedarf



## Einteilung & Bewertung der definierten Gebiete

	Wärmenetzverdichtungsgebiet
	Wärmenetzausbaubereich
	Wärmenetzneubaubereich
	Wasserstoffnetzgebiet
	Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
	Prüfgebiet
	zu bewerten

Quartiere in Abstimmung mit der Stadt Greding; Hintergrundkarte: Das BKG stellt diesen Datensatz für kommerzielle und nicht kommerzielle Nutzung unter der Lizenz „Datenlizenz Deutschland – Namensnennung – Version 2.0“ entgeltfrei zur Verfügung.

# Die Phasen der Wärmeplanung

1. §14 Eignungsprüfung

2. §15 Bestandsanalyse

3. §16 Potenzialanalyse

4. §17 Zielszenario

5. §18 - §20 Wärmewendestrategie

## Was müssen wir tun?

- Formulierung von **Maßnahmen** und eines priorisierten **Transformationspfads** zur Umsetzung des kommunalen Wärmeplans



Quelle: <https://www.kea-bw.de/>

# Wärmewendestrategie

## Mögliche Maßnahmen – Nahwärmeversorgung



### **Machbarkeitsstudien nach BEW**

→ Detaillierte Prüfung der Umsetzung einer Nahwärmeversorgung



**Durchführung von Informationsveranstaltungen** zu den potenziellen Wärmenetzen



**Beteiligungsmodell und Betreiberform** für Aufbau der Wärmenetze prüfen



u. U. **Probebohrungen** zur Ermittlung des tatsächlichen Potenzials



finale **Flächenermittlung und Flächensicherung** für den Bau der Heizzentralen

# Wärmewendestrategie

## Mögliche Maßnahmen – Allgemein



**Sanierungsziele festlegen**



**Fachkompetenzen in der Kommune aufbauen**

(abhängig davon, wie stark die Kommune in der Umsetzung involviert ist)



**Informationskampagne** für dezentral und zentral zu versorgende Quartiere



jährliche Erstellung eines **Controlling-Berichts**



Ziel der **klimaneutralen kommunalen Liegenschaften** (Vorbildfunktion)

**VIELEN DANK FÜR IHRE  
AUFMERKSAMKEIT**

**Besuchen Sie uns doch auch auf:  
[www.ifeam.de](http://www.ifeam.de)**

