

# ENP Stadt Füssen

Detailprojekt Wärmenetz

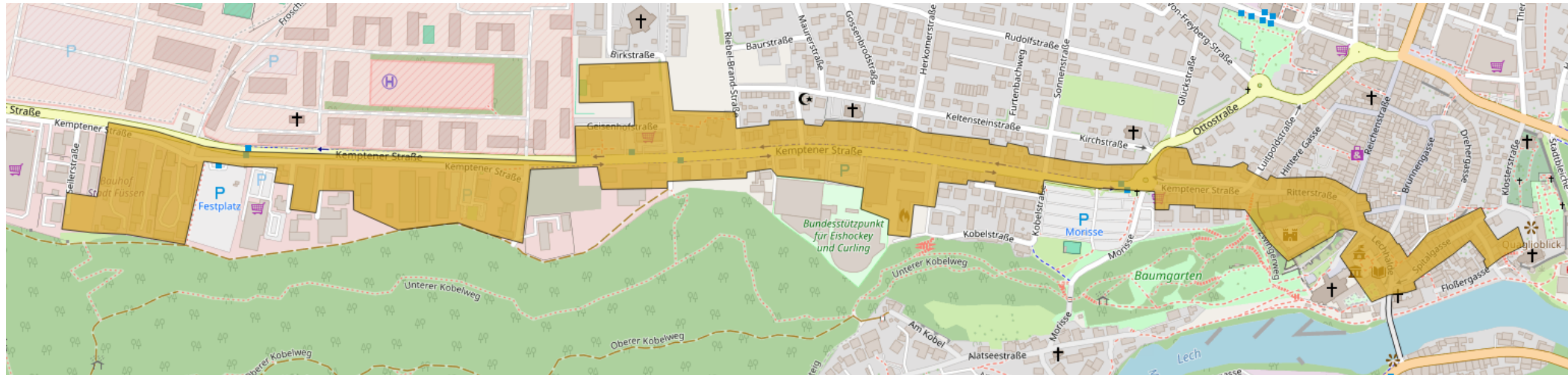
Abschlusspräsentation  
24.09.2024



1. Gebietsumgriff / Trassenverlauf
2. Rechtliche Rahmenbedingungen
3. EE-Potenziale
4. Wirtschaftlichkeit
5. Ausblick

# Gebietsumgriff

Vorläufiges Potenzialgebiet in Füssen



## ➤ Versorgung kommunale Liegenschaften:

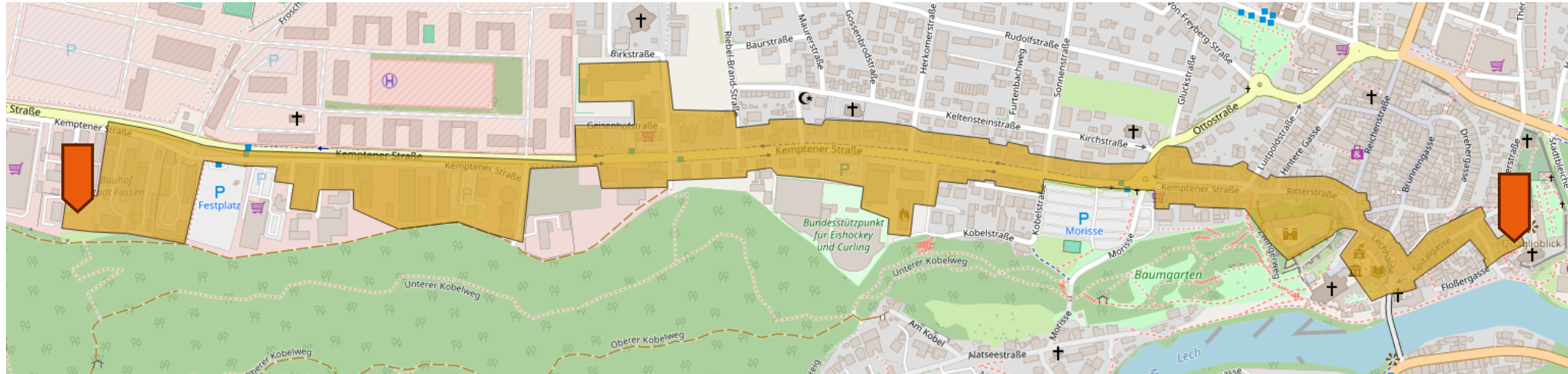
- Rathaus
- Feuerwehr
- Bauhof
- Realschule
- Hohes Schloss

## ➤ Versorgung private Liegenschaften:

- Kemptener Str.
- Ritterstr.
- Lechhalde
- Spitalgasse
- Floßergasse

# Gebietsumgriff

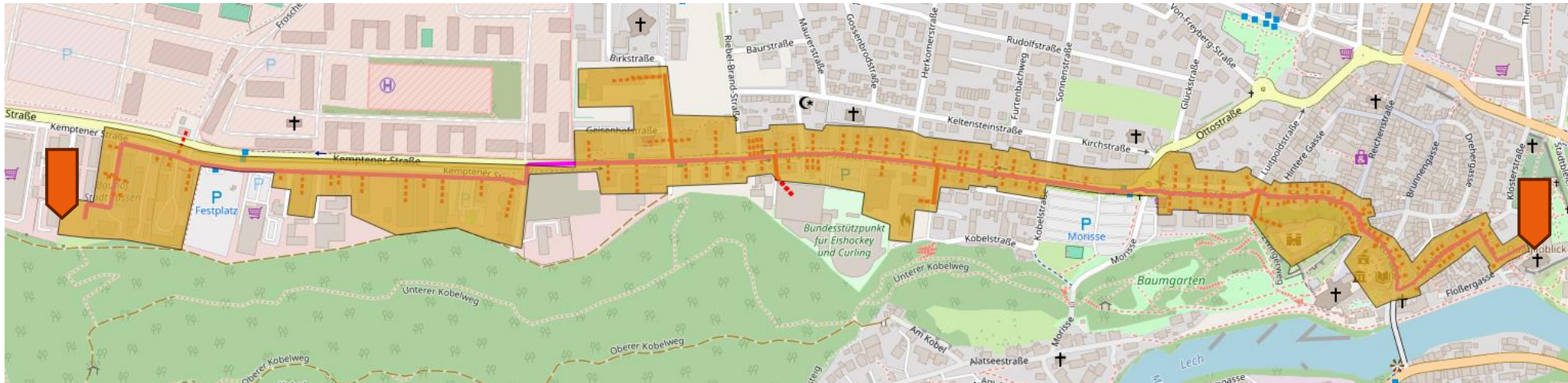
Vorläufiges Potenzialgebiet in Füssen



- **Sicheres Abnahmepotenzial durch kommunale Liegenschaften definieren Trasse vor**
- **Kommunale Liegenschaften alleine reichen nicht für wirtschaftlichen Netzbetrieb aus**
  - Nachverdichtung mit privaten Liegenschaften entlang der Trasse zwingend notwendig
- **Heizzentrale am Bauhofsgelände**
  - Weiterer Erzeuger in der Floßergasse durch Nähe zum Lech denkbar

# Trassenverlauf

## Daten zum Netz



Ausbauszenario 3	
Potenzielle Abnehmer	141
Wärmeabsatz	11.900.000 kWh
Trassenlänge	5.500 m
Wärmebelegung	2.160 kWh/m*a
<b>Netzverlust</b>	<b>15 %</b>

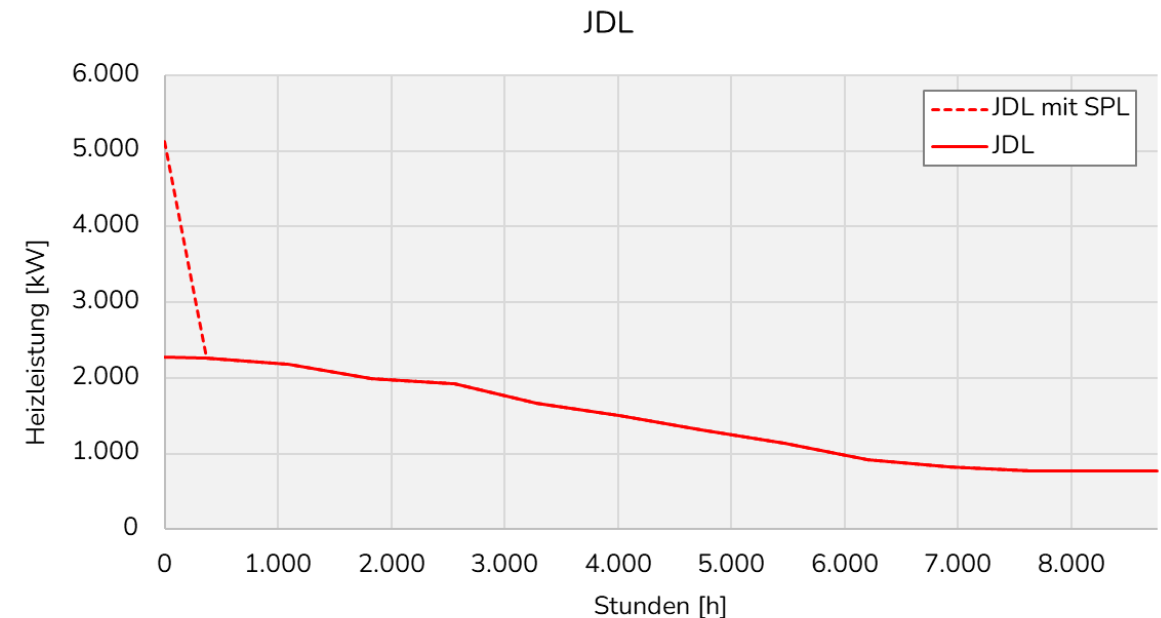
# Trassenverlauf

## Wärmeabsatzpotenzial / Erzeugung

- Prognose einer geordneten Jahresdauerlinie (JDL) für die erforderliche Wärmeenerzeugung
- Reale Lasten von vielen Faktoren abhängig
  - Nutzerverhalten / Nutzungsart
  - Anzahl der Abnehmer
  - Energetischer Zustand der Gebäude

### Prognose:

- Grundlast: 800 kW
- Mittellast: 2.100 kW
- Spitzenlast 5.000 kW



1. Gebietsumgriff / Trassenverlauf
2. Rechtliche Rahmenbedingungen
3. EE-Potenziale
4. Wirtschaftlichkeit
5. Ausblick

# Rechtliche Rahmenbedingungen

Aktuelle gesetzliche Anforderungen an die Wärmeversorgung



- **Gebäudeenergiegesetz (GEG)**
- **Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (WPG)**
  - 65 % EE-Anteil für die Wärmeerzeugung bei Kesseltausch
  - Übergangsregelung bis 30.06.2028: fossiler Kessel kann installiert werden aber ab 2029 schrittweise anteiliger Einsatz von EE (z.B. Biomethan)
    - ab 01. Januar 2029 mindestens 15 %
    - ab 01. Januar 2035 mindestens 30 %
    - ab 01. Januar 2040 mindestens 60 %
  - GEG: Wenn sich ein Gebäude an ein Wärmenetz anschließt, dann werden die Pflichten des Gebäudeeigentümers erfüllt – Pflicht für den EE -Einsatz geht an den Wärmenetzbetreiber über!
  - Pflicht für den Einsatz von EE in Bestandswärmenetzen (ab 2030: 30 %, 2040: 80%, 2045: 100%)
  - Neue Wärmenetze mind. 65 % EE
  - → Im BEW 75 % gefordert



1. Gebietsumgriff / Trassenverlauf
2. Rechtliche Rahmenbedingungen
3. EE-Potenziale
4. Wirtschaftlichkeit
5. Ausblick



# EE-Potenziale

## EE-Potenzial



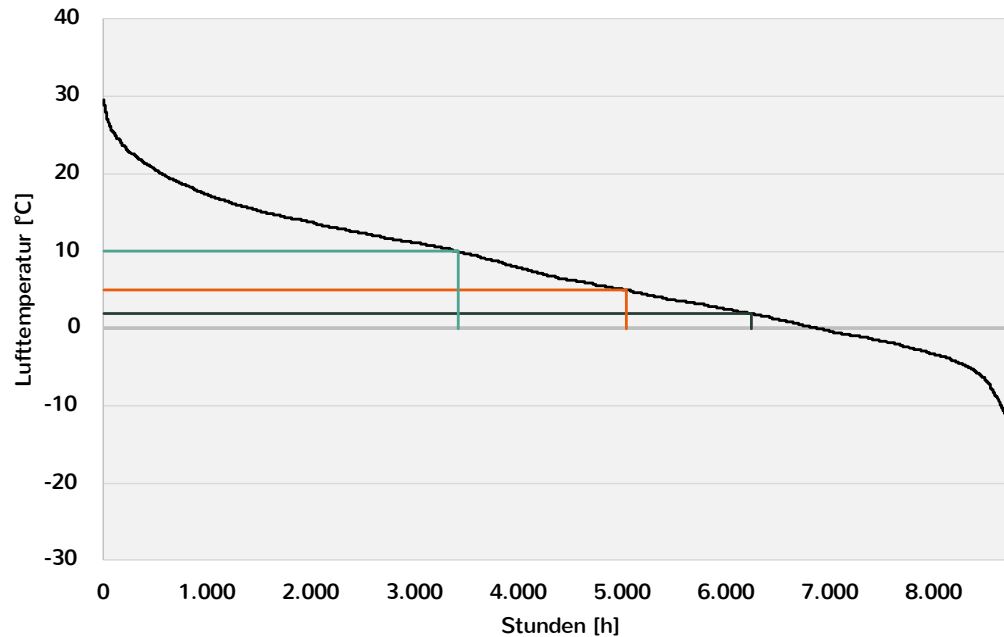
- Ziel: mind. 75 % erneuerbare Energien bei Inbetriebnahme des Wärmenetzes
  
- Mögliche regenerative Wärmequellen:
  - Biomasse
  - ~~Oberflächennahe Geothermie (Grundwasser, Erdsonden, Erdwärmekollektoren)~~
  - Flusswasser
  - ~~Abwasser~~
  - Umgebungsluft
  - ~~Solarthermie~~
  - ~~Abwärme~~
  
- Festlegung von möglichen Versorgungslösungen:
  - Biomasse-Kaskade mit/ohne Spitzenlastkessel
  - Biomasse-Kaskade mit Wärmepumpe (Luft oder Flusswasser) und mit Spitzenlastkessel

# EE-Potenziale

## Umweltwärmequellen

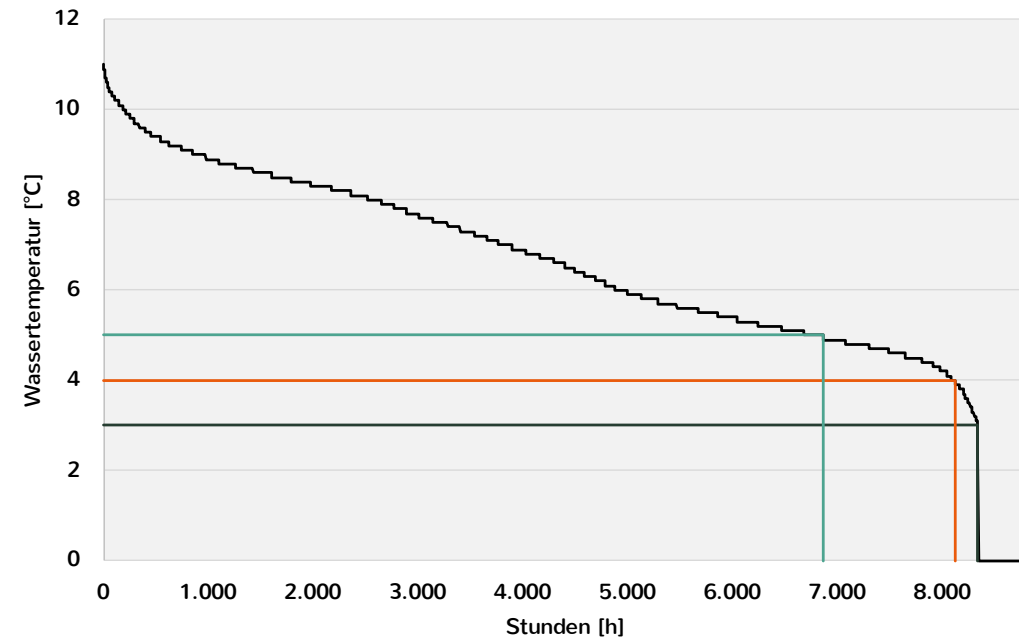


Umgebungsluft



- Betriebsstunden pro Jahr: 3.500 h
- Ertragspotenzial: ca. 3.500 MWh

Flusswasser



- Betriebsstunden pro Jahr: 6.500 h
- Ertragspotenzial: ca. 7.500 MWh
- Vergleichswert: Lech hat keine Temp.-Messstelle

1. Gebietsumgriff / Trassenverlauf
2. Rechtliche Rahmenbedingungen
3. EE-Potenziale
4. Wirtschaftlichkeit
5. Ausblick

# Wirtschaftlichkeit

## Annahmen



### Vollkostenrechnung in Anlehnung an die VDI 2067

#### Energiepreise (netto):

- Erdgas: 8,0 ct/kWh<sub>H<sub>s</sub></sub> (AP) → Mischpreis: 13,0 ct/kWh
  - Biomethan: 14,0 ct/kWh<sub>H<sub>s</sub></sub> (AP) → Mischpreis: 19,0 – 20,5 ct/kWh
  - Hackschnitzel: 150,0 EUR/t
  - Strom: 20,0 ct/kWh (AP) → Mischpreis: 27,0 – 35,2 ct/kWh
  - CO<sub>2</sub>-Steuer: 65,0 EUR/t
- 
- Kalkulatorischer Zinssatz: 4 %
  - Annahmen sind Schätzwerte
    - Reale Energiepreise können durch ein geändertes Abnahmeprofil deutlich abweichen!

# Wirtschaftlichkeit

## Varianten – Gesamtes Gebiet

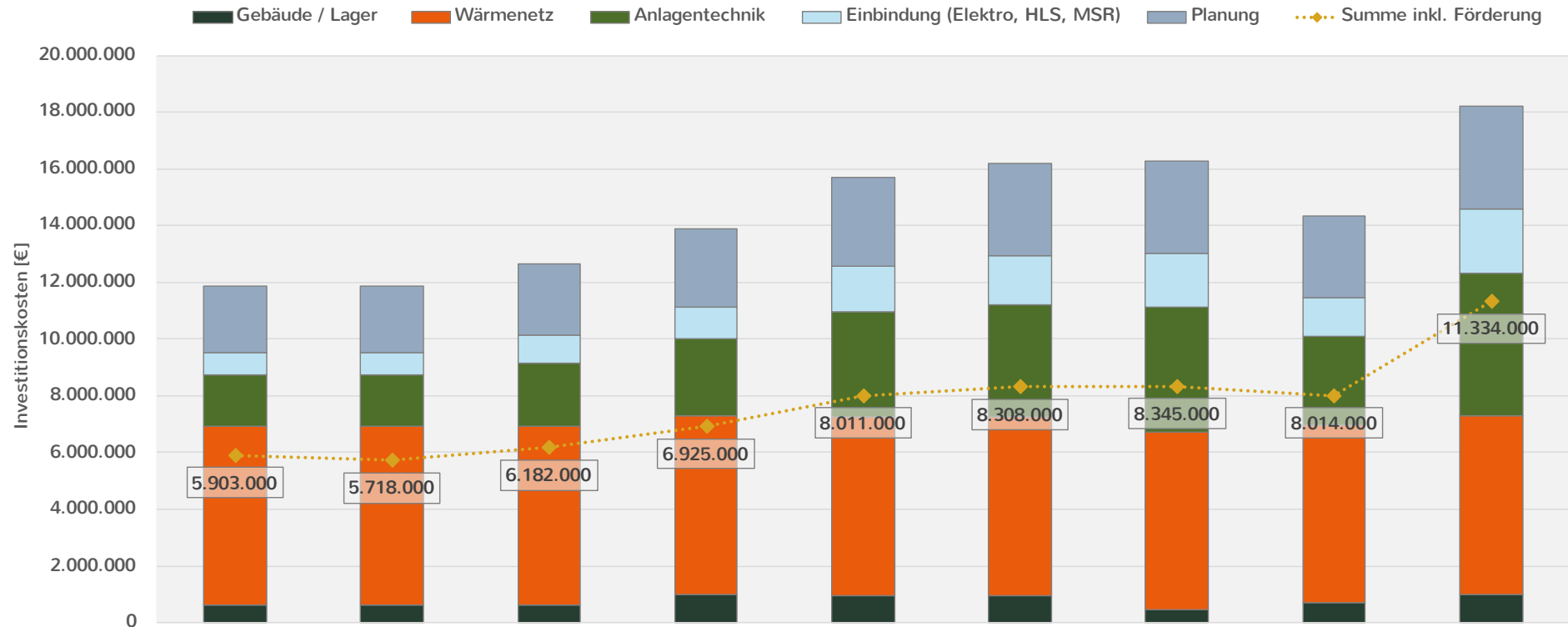


	V 1.1	V 1.2	V 1.3	V 2.1	V 2.2	V 2.3	V 3.1	V 4.1	V 4.2
Erzeuger 1								Biomethan-BHKW 2.000 kW	Biomethan-BHKW 4.500 kW
Erzeuger 2*	Hackgut 1.200 kW	Hackgut 1.200 kW	Hackgut 1.200 kW	Hackgut 1.500 kW	Hackgut 1.200 kW	Hackgut 1.200 kW			Hackgut 1.200 kW
Erzeuger 3*	Hackgut 1.200 kW	Hackgut 1.200 kW	Hackgut 1.200 kW	Hackgut 1.500 kW	Hackgut 1.200 kW	Hackgut 1.200 kW			Hackgut 1.200 kW
Erzeuger 4*				Hackgut 1.500 kW					
Erzeuger 5					Luft-WP 1.200 kW				
Erzeuger 6						Fluss-WP 1.200 kW	Fluss-WP 1.200 kW	Fluss-WP 1.000 kW	Fluss-WP 800 kW
Erzeuger 7							Fluss-WP 1.200 kW		
Spitzenlast	Erdgas 5.000 kW	Biomethan 5.000 kW	PtH 5.000 kW		PtH 5.000 kW	PtH 5.000 kW	PtH 5.000 kW	PtH 5.000 kW	PtH 5.000 kW

\* 1 MW-Grenze für Brennstoffreglementierung nach dem BEW wird überschritten → Nur Waldrestholz als Brennstoff erlaubt!

# Wirtschaftlichkeit

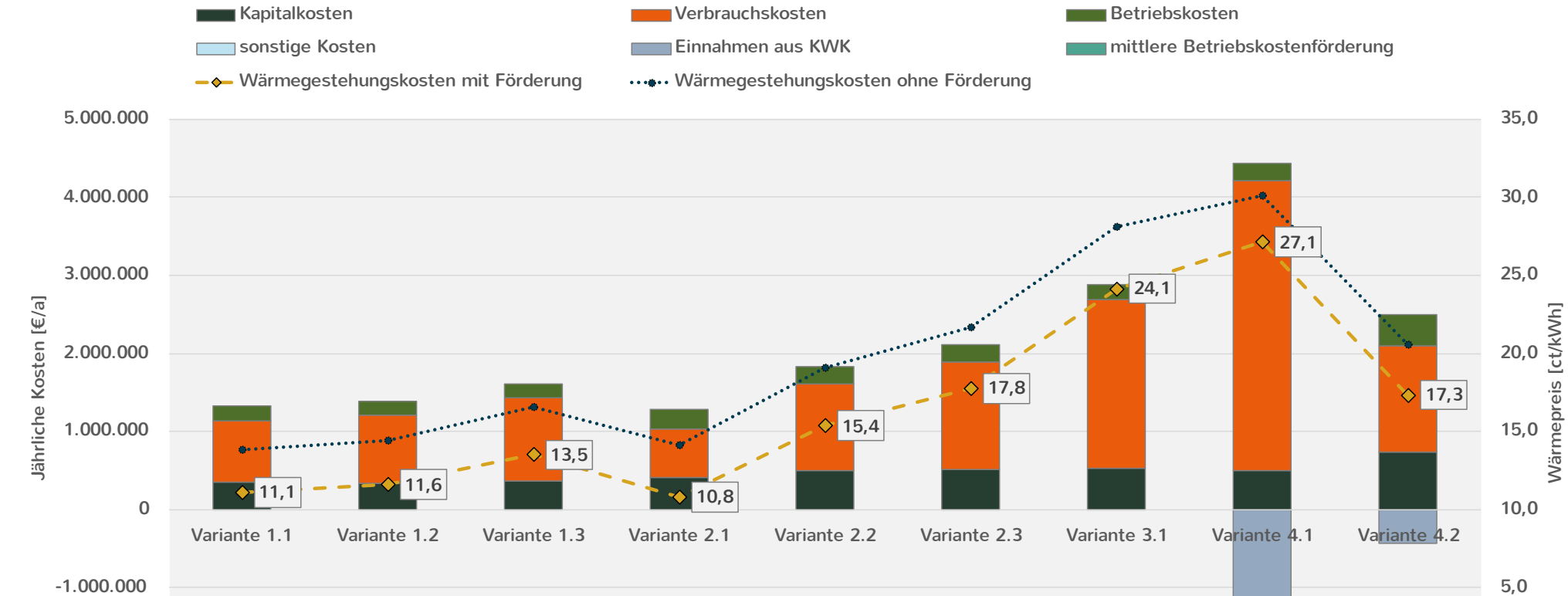
## Investitionskosten – Vollausbau



	Variante 1.1	Variante 1.2	Variante 1.3	Variante 2.1	Variante 2.2	Variante 2.3	Variante 3.1	Variante 4.1	Variante 4.2
Erzeuger 1	Hackgut	Hackgut	Hackgut	Hackgut	Hackgut	Hackgut	Fluss-WP	BM-BHKW	BM-BHKW
Erzeuger 2	Hackgut	Hackgut	Hackgut	Hackgut	Hackgut	Hackgut	Fluss-WP	Fluss-WP	Hackgut
Erzeuger 3				Hackgut	Luft-WP	Fluss-WP			Hackgut
Erzeuger 4									Fluss-WP
Spitzenlast	Erdgas	Biomethan	PtH		PtH	PtH	PtH	PtH	PtH

# Wirtschaftlichkeit

## Wärmegestehungskosten – Vollausbau

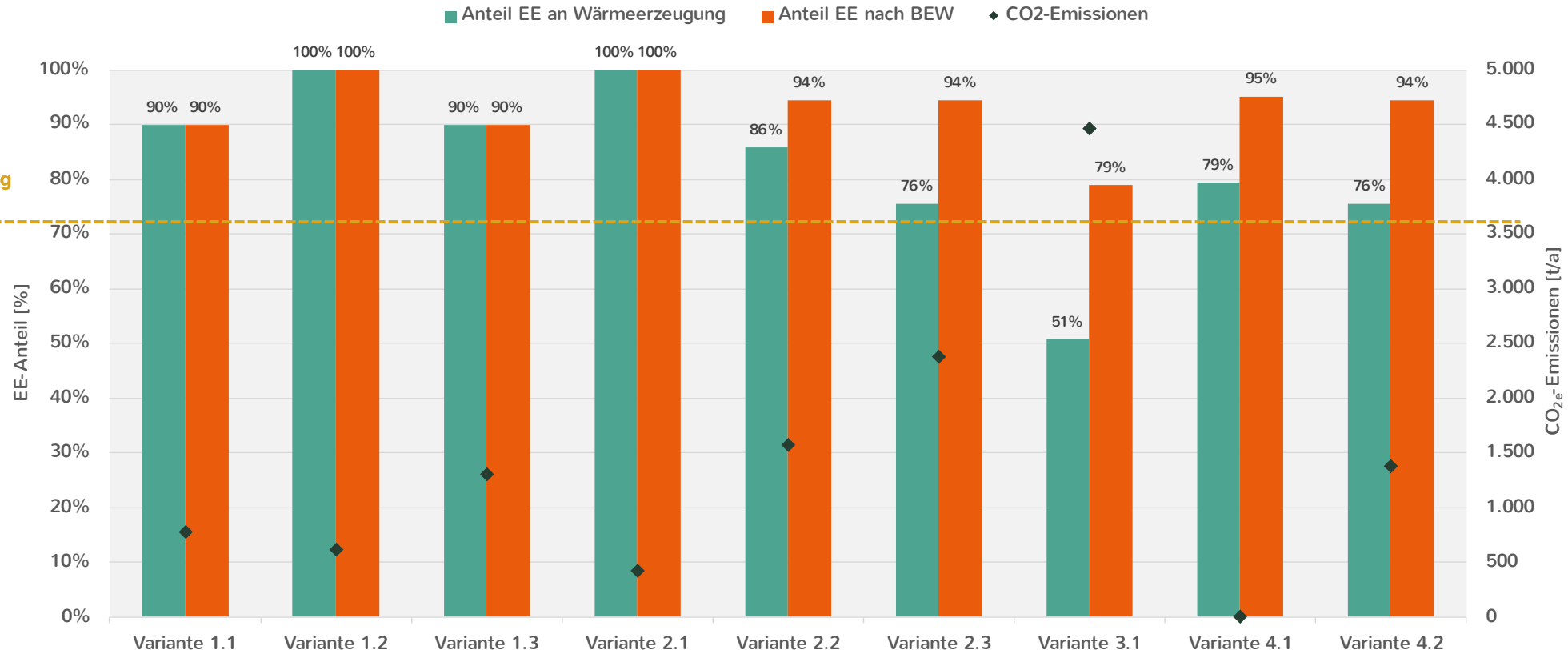


Erzeuger 1	Hackgut	Hackgut	Hackgut	Hackgut	Hackgut	Hackgut	Fluss-WP	BM-BHKW	BM-BHKW
Erzeuger 2	Hackgut	Hackgut	Hackgut	Hackgut	Hackgut	Hackgut	Fluss-WP	Fluss-WP	Hackgut
Erzeuger 3				Hackgut	Luft-WP	Fluss-WP			Hackgut
Erzeuger 4									Fluss-WP
Spitzenlast	Erdgas	Biomethan	PtH		PtH	PtH	PtH	PtH	PtH



# Wirtschaftlichkeit

## EE-Anteil und Emissionsbilanz – Vollausbau



Mindestanforderung nach BEW  
75% EE-Anteil

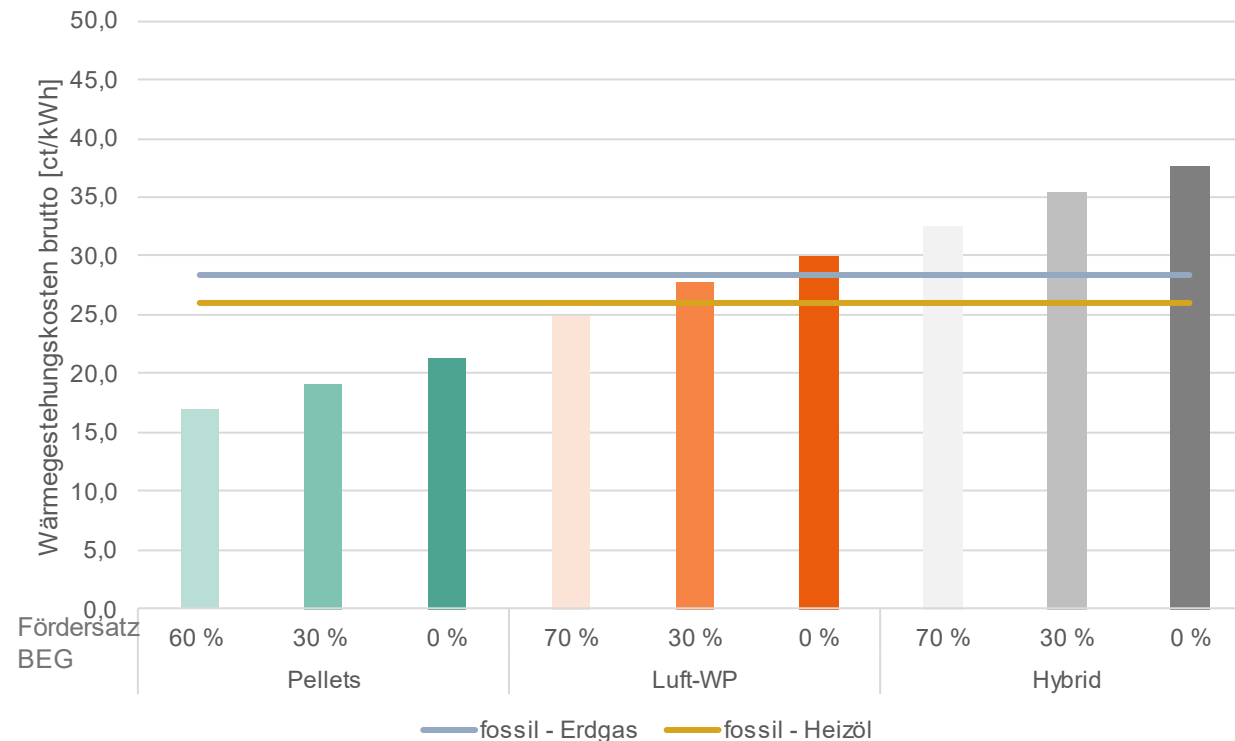
	Variante 1.1	Variante 1.2	Variante 1.3	Variante 2.1	Variante 2.2	Variante 2.3	Variante 3.1	Variante 4.1	Variante 4.2
Erzeuger 1	Hackgut	Hackgut	Hackgut	Hackgut	Hackgut	Hackgut	Fluss-WP	BM-BHKW	BM-BHKW
Erzeuger 2	Hackgut	Hackgut	Hackgut	Hackgut	Hackgut	Hackgut	Fluss-WP	Fluss-WP	Hackgut
Erzeuger 3				Hackgut	Luft-WP	Fluss-WP			Hackgut
Erzeuger 4									Fluss-WP
Spitzenlast	Erdgas	Biomethan	PtH		PtH	PtH	PtH	PtH	PtH

# Wirtschaftlichkeit

## Vergleich - Dezentrale Versorgung



Überblick - Wärmebedarf von 30.000 kWh/a



### Annahmen:

#### ➤ Energiekosten (netto):

- Pellets: 230 EUR/to
- Strom: 26 ct/kWh
- Erdgas: 10 ct/kWh

#### ➤ Betrachtungszeitraum: 20 a

#### ➤ Kalkulatorischer Zins: 4 %

**Fernwärme-WGK: 10,8 – 17,8 ct/kWh**

1. Gebietsumgriff / Trassenverlauf
2. Rechtliche Rahmenbedingungen
3. EE-Potenziale
4. Wirtschaftlichkeit
5. Ausblick



# Ausblick

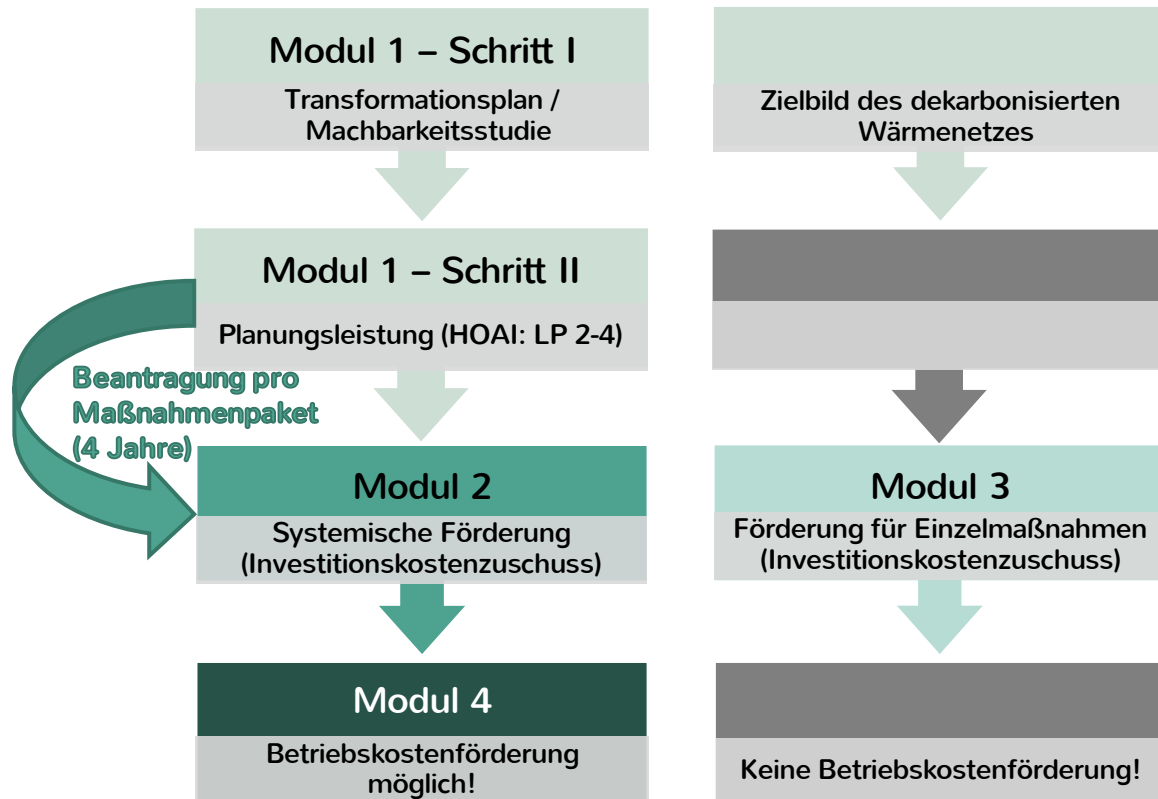
## Status Quo und nächste Schritte



- **Projekt befindet sich noch in den „Kinderschuhen“**
  - Finaler Gebietsumgriff ist noch offen
  - Finales Versorgungskonzept ist noch offen
  
- **Fragebogenaktion starten**
  - Unverbindliche Interessensbefragung aller Anlieger in einem erweiterten Gebietsumgriff
  - Bei entsprechender Resonanz aus der Bevölkerung erfolgt der Einstieg ins Förderprogramm BEW mit der Antragstellung
  - Schrittweise Erarbeitung gemäß der Fördermodule mit EXIT-Option nach jedem Modul
    - Machbarkeitsstudie
    - Fachplanung, LPH 2-4 (HOAI)
    - Fachplanung, LPH 5-8 (HOAI)
    - Umsetzung
    - Betrieb
  - Baubeginn frühestens Mitte 2026, Endausbau dauert mehrere Jahre

# Ausblick

## Einstieg in die BEW-Förderung



### ➤ Modul 1 – maximaler Fördersatz:

- 50 % der zuwendungsfähigen Kosten
- max. 2.000.000,- EUR

### ➤ Modul 2 / Modul 3 – maximaler Fördersatz:

- 40 % der zuwendungsfähigen Kosten\*
- max. 100.000.000,- EUR

### ➤ Modul 4 – maximaler Fördersatz:

- Solarthermie: 1 ct/kWh<sub>th</sub>\*
- Wärmepumpe (netzbezogener Strom):  
max. 9,2 ct/kWh<sub>th,Umweltwärme</sub> oder 90 % der Stromkosten\*
- Wärmepumpe (EE-Strom ohne Netzdurchleitung):  
max. 3 ct/kWh<sub>th</sub>\*

\*Wirtschaftlichkeitslückenberechnung notwendig

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Besuchen Sie uns doch auf...

[www.ifeam.de](http://www.ifeam.de)

[www.facebook.com/ifeam.de](https://www.facebook.com/ifeam.de)

