TEAM FÜR TECHNIK

Kommunale Wärmeplanung Bad Dürkheim

Gremiensitzung

27.03.2025

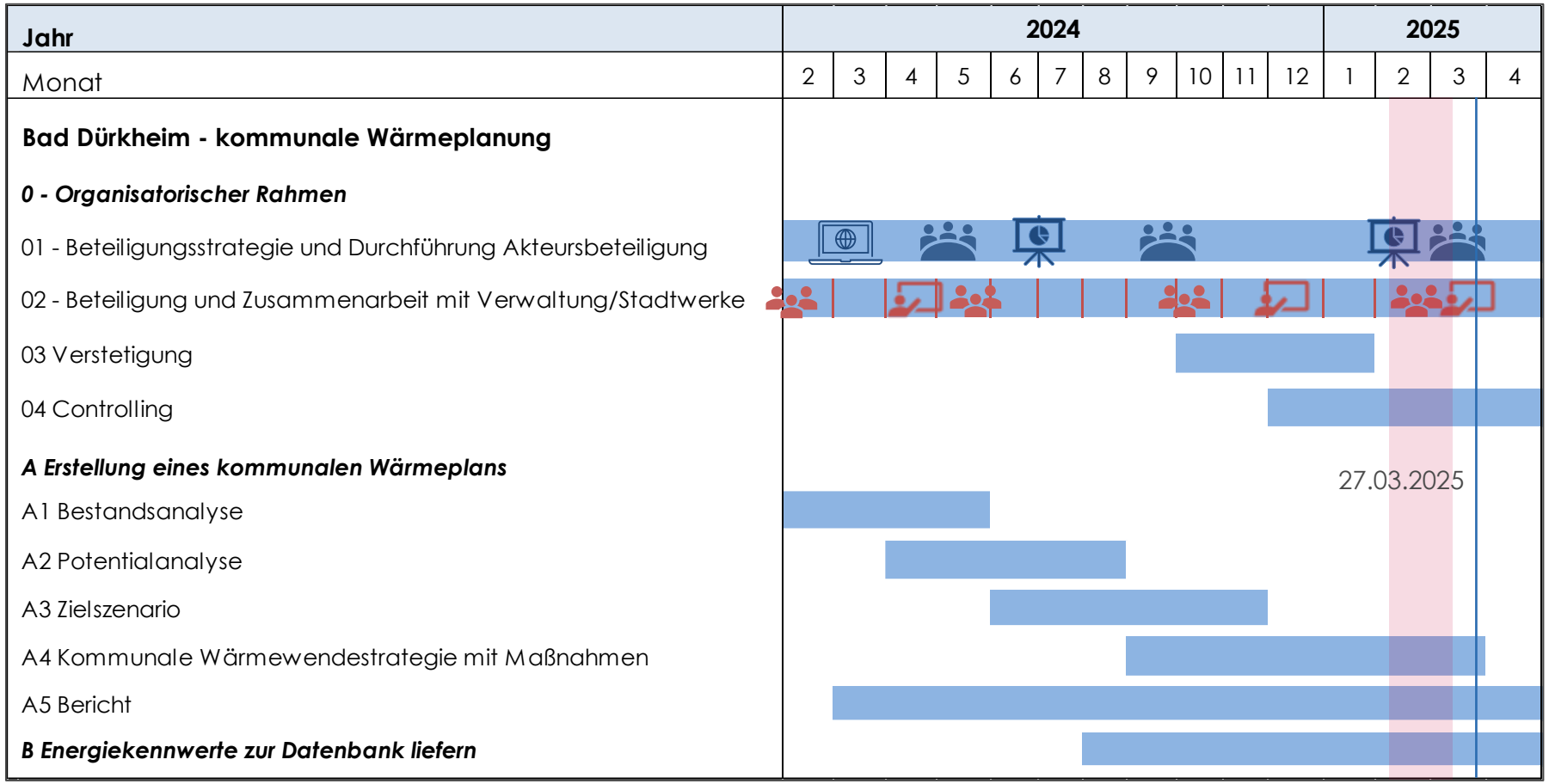
Agenda

TEAM FÜR TECHNIK

1. Zeitplan
2. Annahmen Fokusgebiete
3. Ergebnisse Fokusgebiete
4. Gebäude-Sanierungssteckbrief
5. Fazit der Wärmeplanung
6. Fragen und Diskurs

1. Zeitplan

TEAM FÜR TECHNIK



Online-Umfrage

3 Workshops

2 Termine mit Bürger*innen

12 Jour-Fix Online-Termine

3 Gremiensitzungen

4 Lenkungsgruppentreffen

Offenlage ab: 10.02.2025

2. Annahmen Fokusgebiete

TEAM FÜR TECHNIK

Randbedingungen

Angenommene Kosten Energie (brutto)

- Strom Haushaltstarif: 0,37 €/kWh
- Strom Wärmepumpentarif Haushalt: 0,34 €/kWh
- Erdgas: 0,14 €/kWh
- Heizöl: 0,14 €/kWh
- Holzpellets: 0,12 €/kWh

Weitere Annahmen zur Wirtschaftlichkeitsberechnung

- Betrachtungszeitraum:
  - 40 Jahre – Fokusgebiete Nahwärme
  - 20 Jahre - Gebäudesteckbriefe
- Höhe der **Betriebs- und Instandhaltungskosten**:

  Werte aus der **VDI 2067**
- **Preisstand** der Kosten: **(4/2024)** gemäß BKI-Baupreisindex
- **Planungskosten:**
  - **15%** auf Investition bei Nahwärme
- **Gewinn** berücksichtigen bei Nahwärme **5%**

2. Annahmen Fokusgebiete

TEAM FÜR TECHNIK

Wirtschaftlichkeit anhand Wärmegestehungskosten

Die Wärmegestehungskosten sind die summierten Kosten für die Wärmeerzeugung aus **Investitionskosten, Energie- und Instandhaltungskosten** für den Betrachtungszeitraum (z.B. **40 Jahre**), geteilt durch den Wärmeverbrauch des Gebäudes über diesen Zeitraum.

$$\boldsymbol{W\ddot{a}rmegestehungskosten} = \frac{Gesamtkosten\ im\ Zeitraum(z.B.40\ Jahre)}{W\ddot{a}rmeverbrauch\ im\ Zeitraum\ (z.B.40\ Jahre)}$$

Beispiel zum Unterschied **Energiekosten** und **Wärmegestehungskosten** bei einem Einfamilienhaus bei einem Öl-Heizkessel

Typ Wärmeerzeugung	**Energiekosten in €/kWh**	**Wärmegestehungskosten über 20 Jahre in € pro kWh**
Öl-Heizkessel	0,14	0,22

2. Annahmen Fokusgebiete

Fokusgebiete in Bad Dürkheim

Ungstein – Zentrum

Kaltnetz: **Flusswasser**
Sanierung des Ortskerns

Catoir

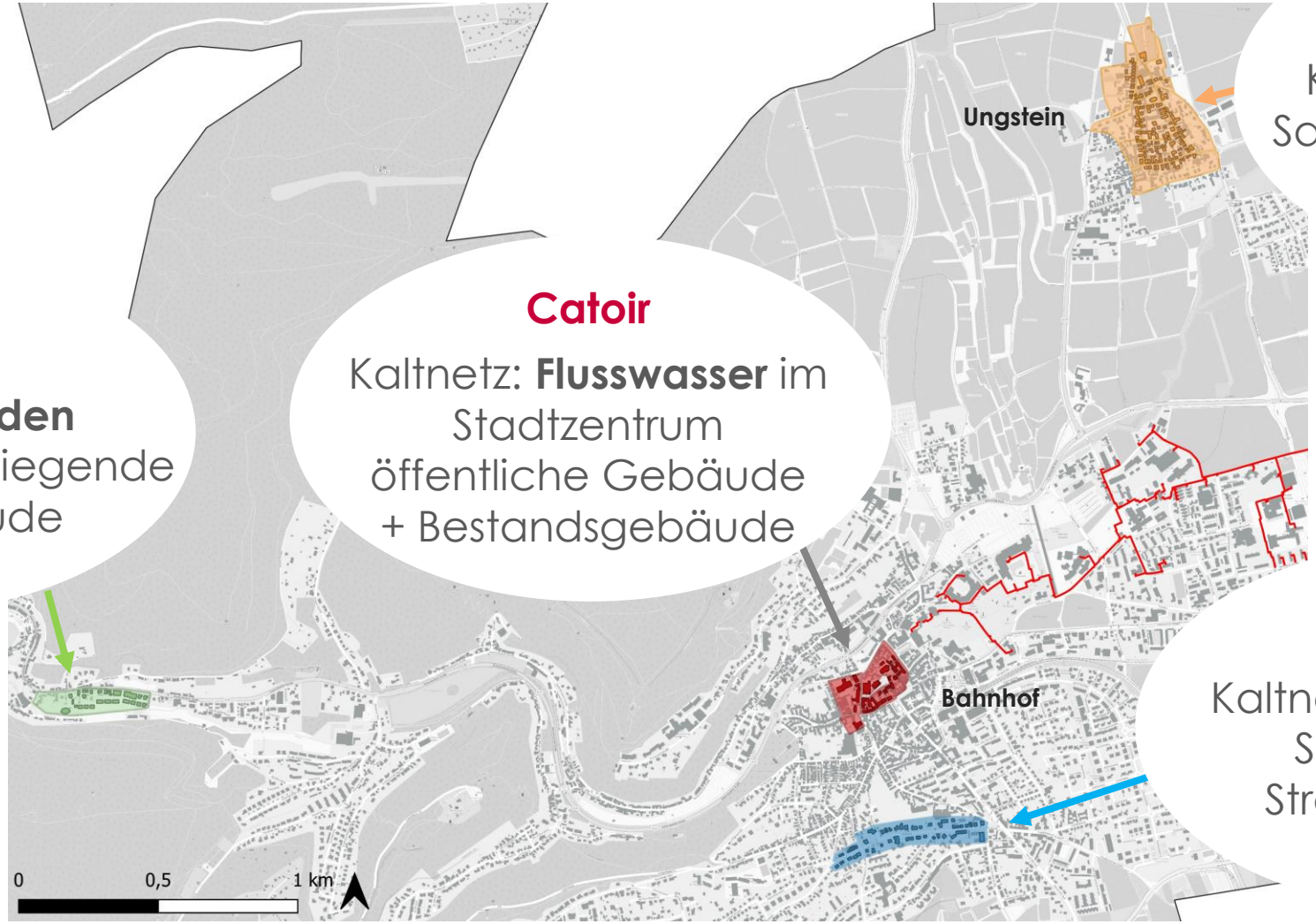
Kaltnetz: **Flusswasser** im Stadtzentrum
öffentliche Gebäude
+ Bestandsgebäude

Seilerbahn

Kaltnetz: **Erdsonden**
Neubaugebiet + umliegende Bestandsgebäude

Holzweg

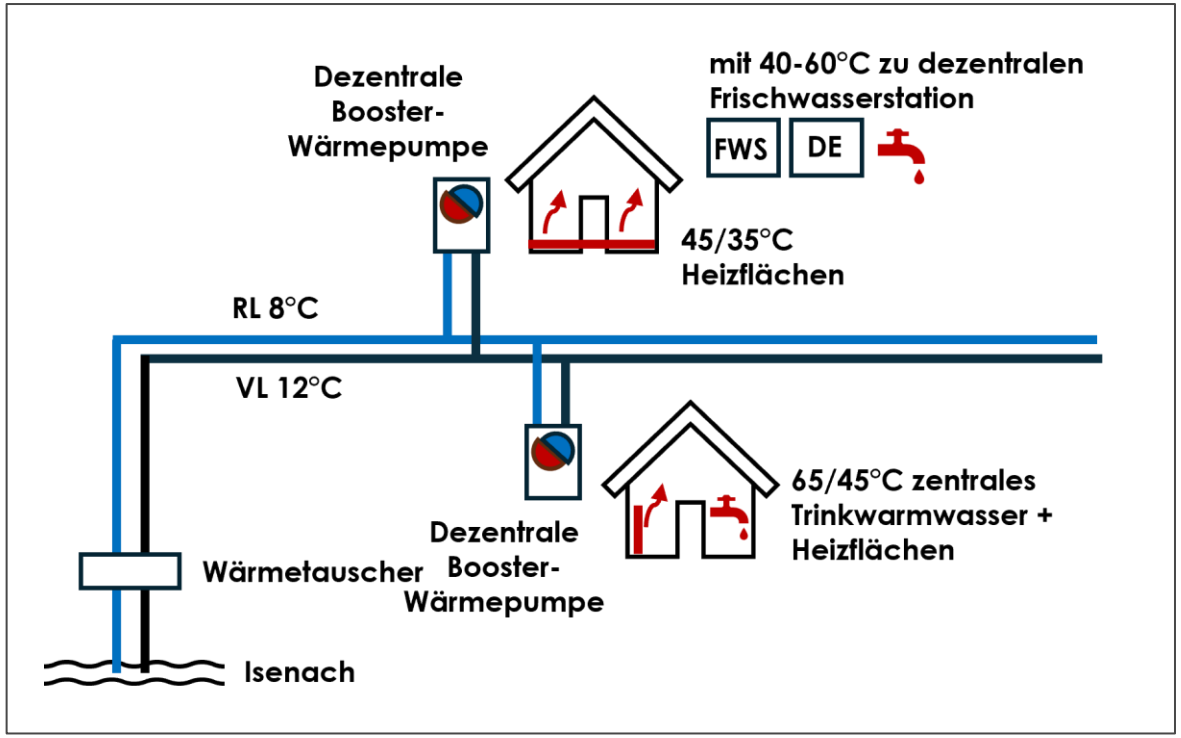
Kaltnetz: **Erdsonden** im Straßenverlauf
Straßensanierung



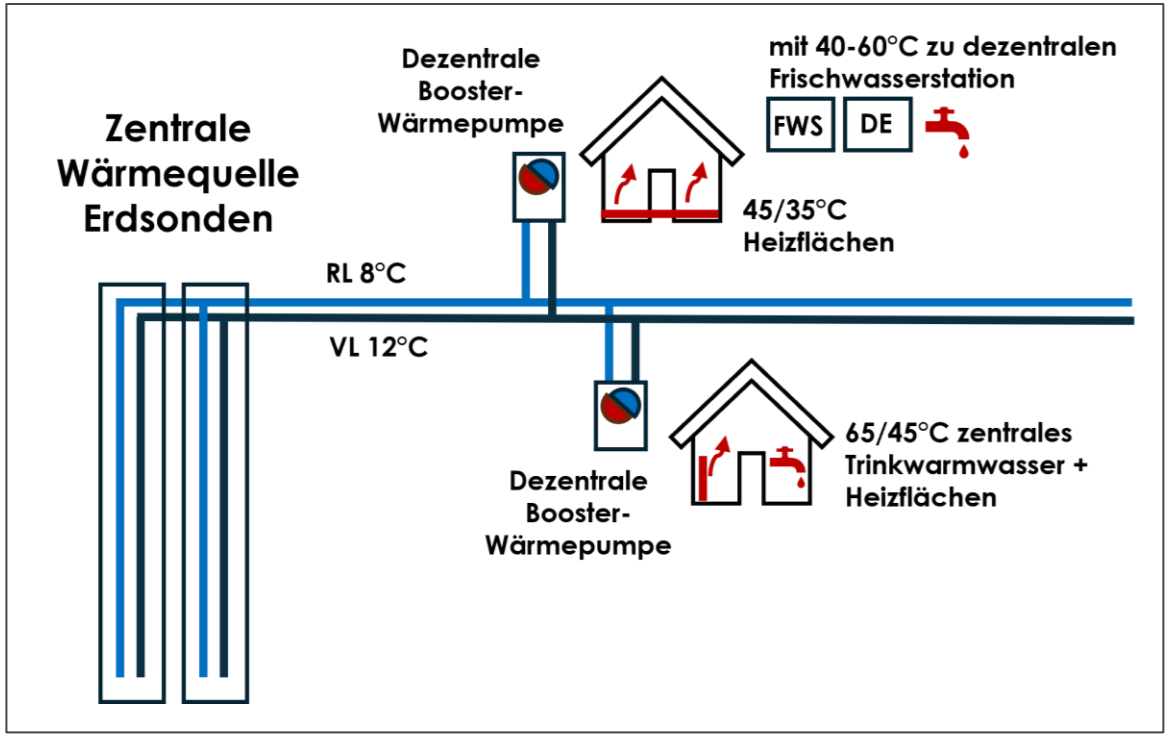
2. Annahmen Fokusgebiete

Wärmenetzvarianten – Kaltnetze

Flusswassernutzung



Erdsonden



3. Ergebnisse Fokusgebiete

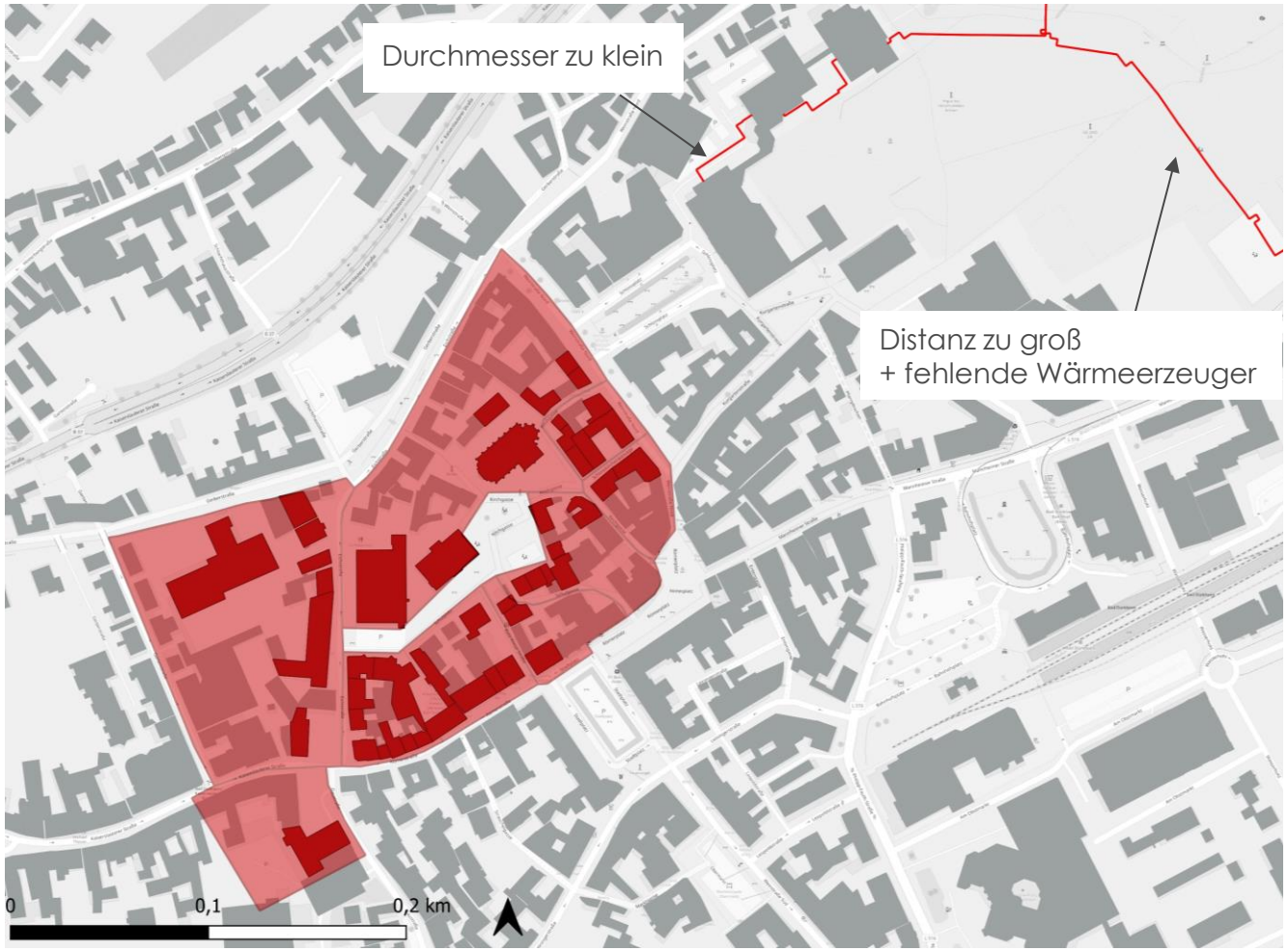
Catoir – Auswahl des Gebiets

Warum wurde das Quartier Catoir ausgewählt?

- Viele öffentliche Gebäude
- Nähe zum bestehenden Wärmenetz
- Innenstadtlage
- Hohe Wärmeverbräuche aufgrund des Baualter

Was ist im Fokus der Vorstudie?

- Anschluss an Bestandsnetz
- Eigenes Wärmenetz



3. Ergebnisse Fokusgebiete

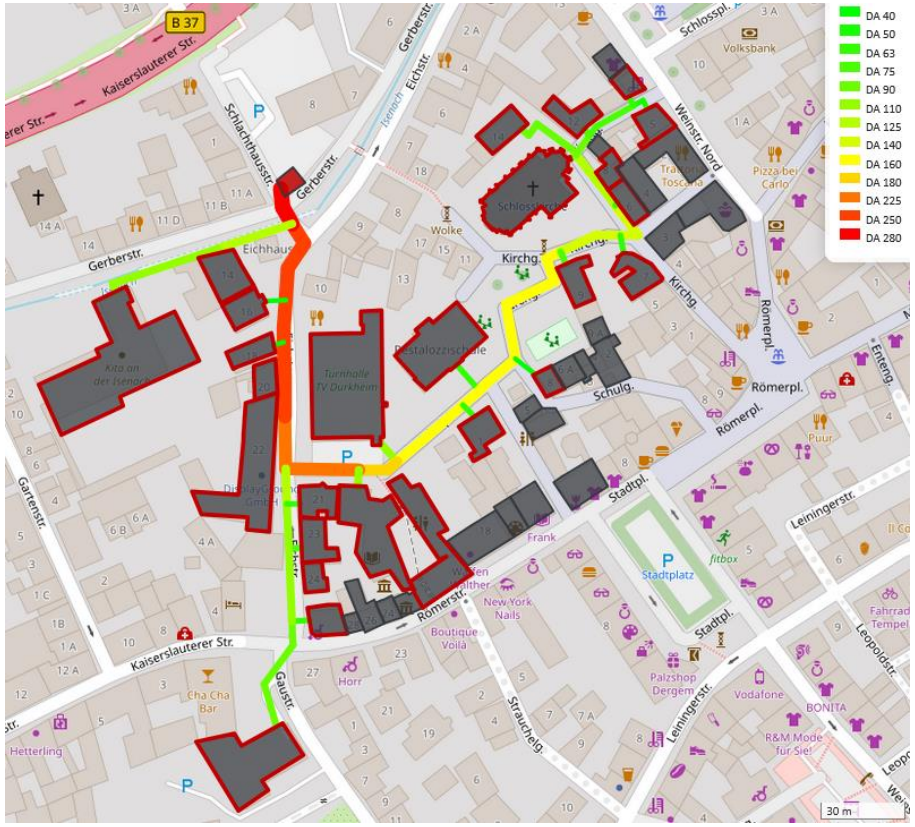
TEAM FÜR TECHNIK

Catoir – 2 Szenarien für Anschlussquoten

Szenario 1 - Nur Ankerkunden

- Trassenlänge: **0,6 km**
- Wärmeliniendichte **1,4 MWh/m**

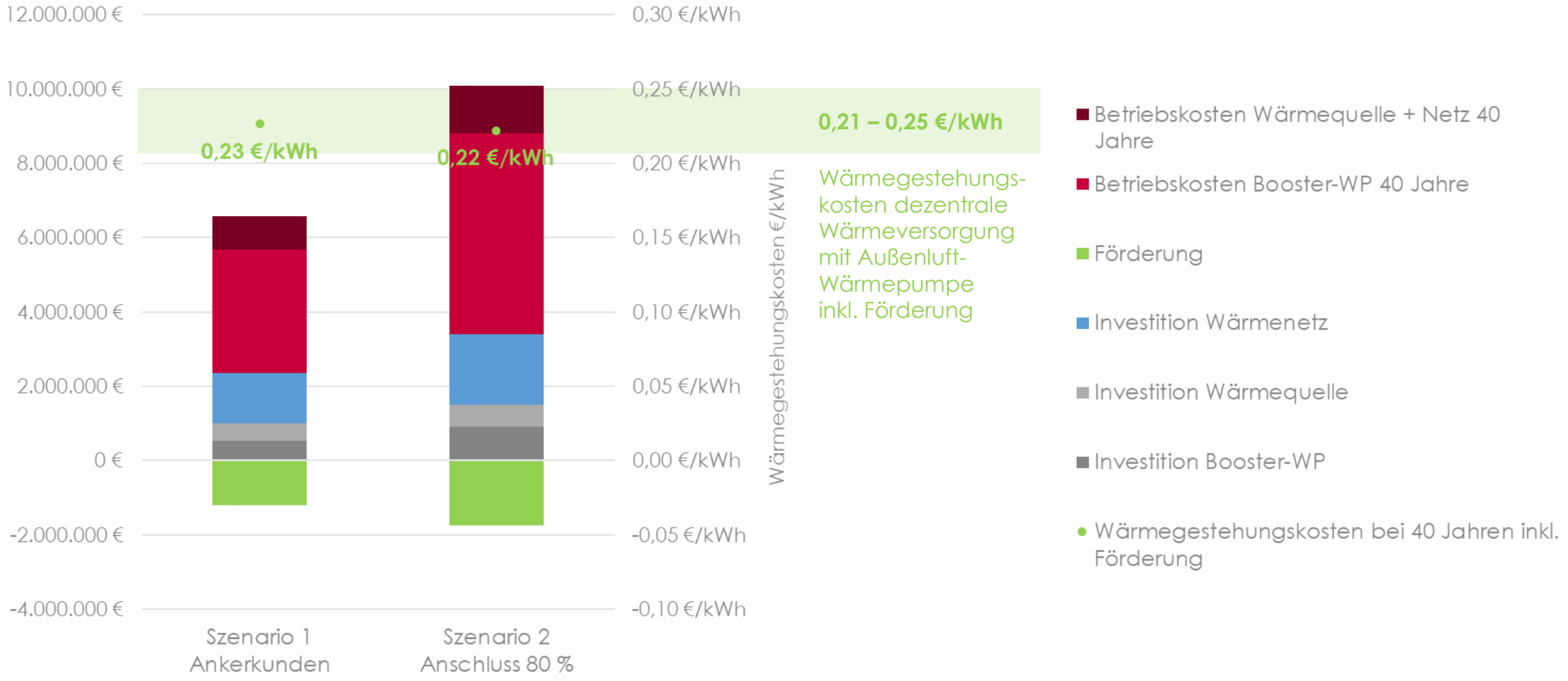
Szenario 2 – 80% Anschluss



- Trassenlänge: **0,7 km**
- Wärmeliniendichte **1,8 MWh/m**

3. Ergebnisse Fokusgebiete

Catoir – Wirtschaftlichkeitsbetrachtung



3. Ergebnisse Fokusgebiete

TEAM FÜR TECHNIK

Catoir – Fazit

Wirtschaftlichkeit

- Ein Kaltnetz im Gebiet Catoir ist **wirtschaftlich vergleichbar mit der dezentralen Wärmeerzeugung** mit Außenluft-Wärmepumpe
- Aufgrund der Herausforderungen beim Einsatz von Außenluft-Wärmepumpen in diesem Gebiet stellt das **Kaltnetz eine potenzielle Alternative** dar

Weitere Schritte

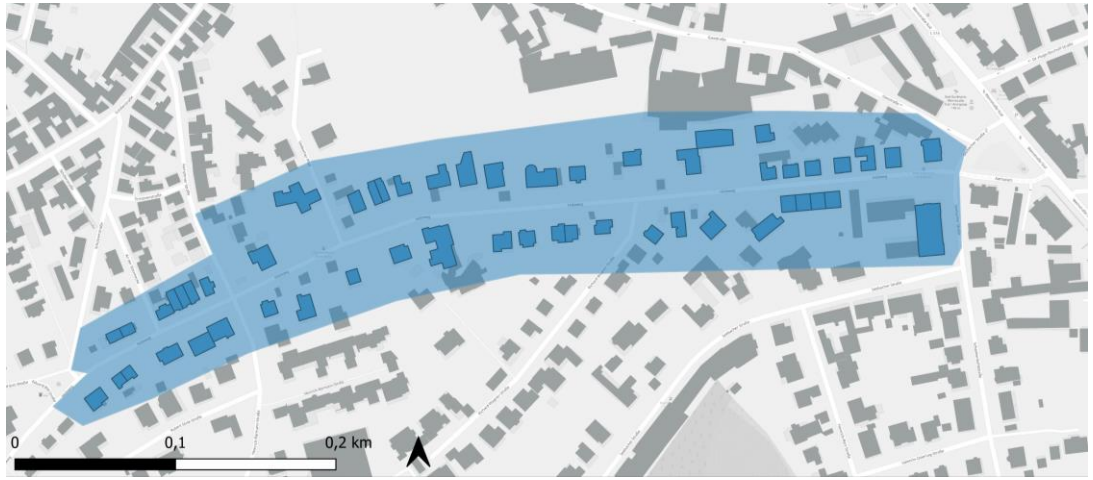
- **Weiter Prüfung eines Kaltnetzes** aufgrund von fehlendem Platz für Außenluft-Wärmepumpen
- **Umfragen** zu **Anschlussbereitschaft** in betroffenen Straßen
- **Machbarkeitsstudie** für **BEW-Modul 1 der BAFA** zur Vorplanung

3. Ergebnisse Fokusgebiete

Holzweg – Auswahl des Gebiets

Warum wurde der <u>Holzweg</u> ausgewählt?

- Die Straße wird saniert
- Viele alleinstehende Häuser in weniger dichtem Gebiet



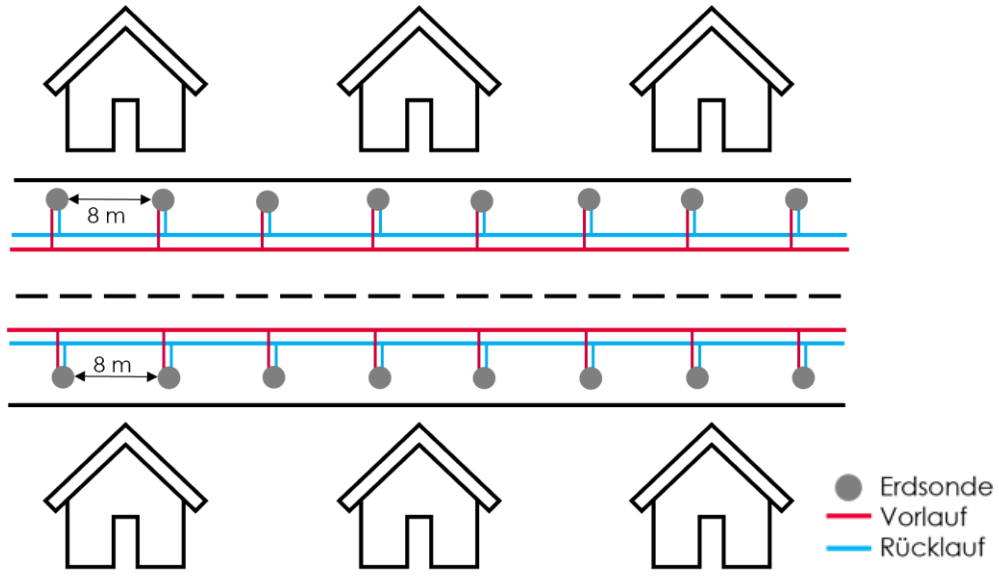
Was ist im Fokus der Vorstudie?

- Wirtschaftlichkeit der Nahwärme in weniger dichtem Gebiet bei gleichzeitiger Sanierung der Straße

3. Ergebnisse Fokusgebiete

TEAM FÜR TECHNIK

Holzweg – Maximal mögliche Anschlussquote



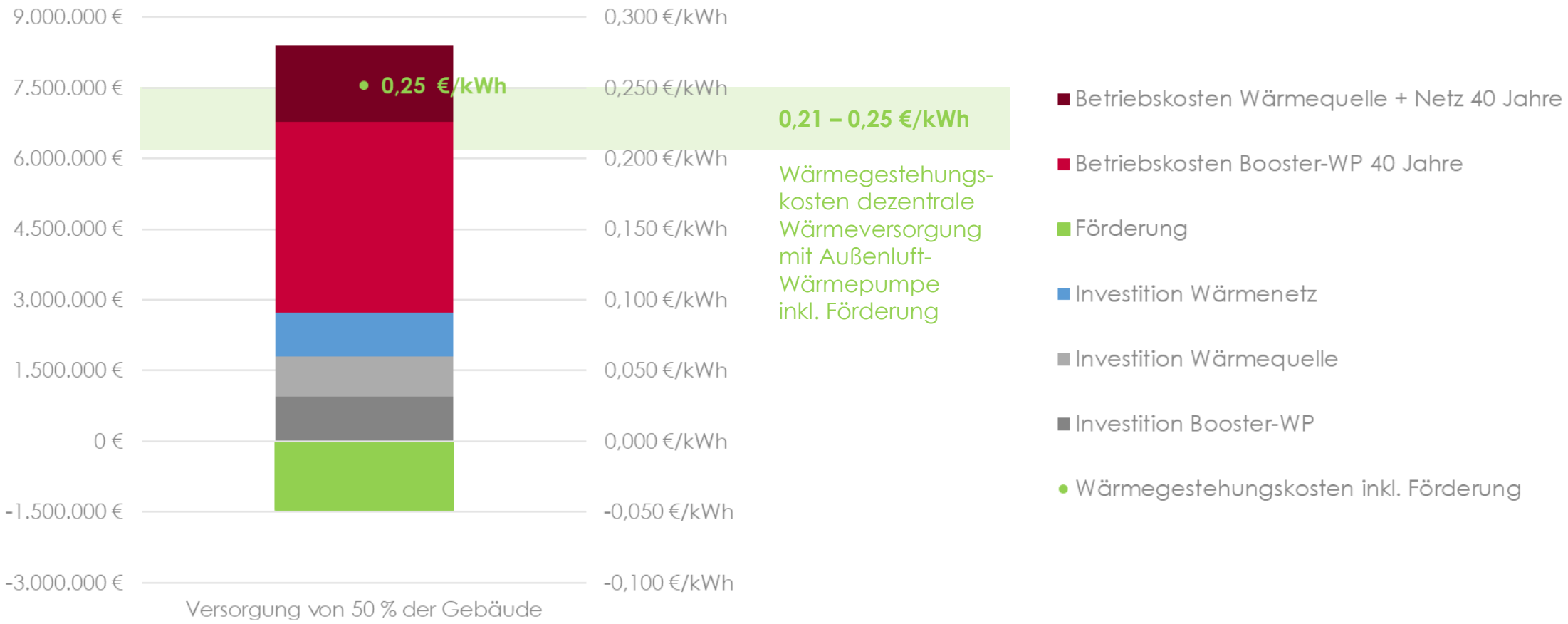
- Max. Erdsondentiefe: **50 m**
- Anzahl Erdwärmesonden: **153 Stück**

Maximal mögliche Anschlusskapazität

- Anschlussquote: **50 %**
- Trassenlänge: **0,7 km**
- Wärmeliniendichte **1,8 MWh/m**

3. Ergebnisse Fokusgebiete

Holzweg – Wirtschaftlichkeitsbetrachtung



3. Ergebnisse Fokusgebiete

TEAM FÜR TECHNIK

Holzweg – Fazit

Wirtschaftlichkeit

- Ein Kaltnetz im Holzweg bietet **unter üblichen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen keinen finanziellen Vorteil** gegenüber einer dezentralen Wärmeversorgung mit Außenluft-Wärmepumpe.

Weitere Schritte

- **Infomaterial** zu **dezentralen Lösungen** z.B. Sanierungssteckbriefe
- **Umfragen** zu **Anschlussbereitschaft** in betroffenen Straßen
- **Infomaterial zu Bürgergenossenschaften** z.B. auf Homepage Stadt Bad Dürkheim

3. Ergebnisse Fokusgebiete

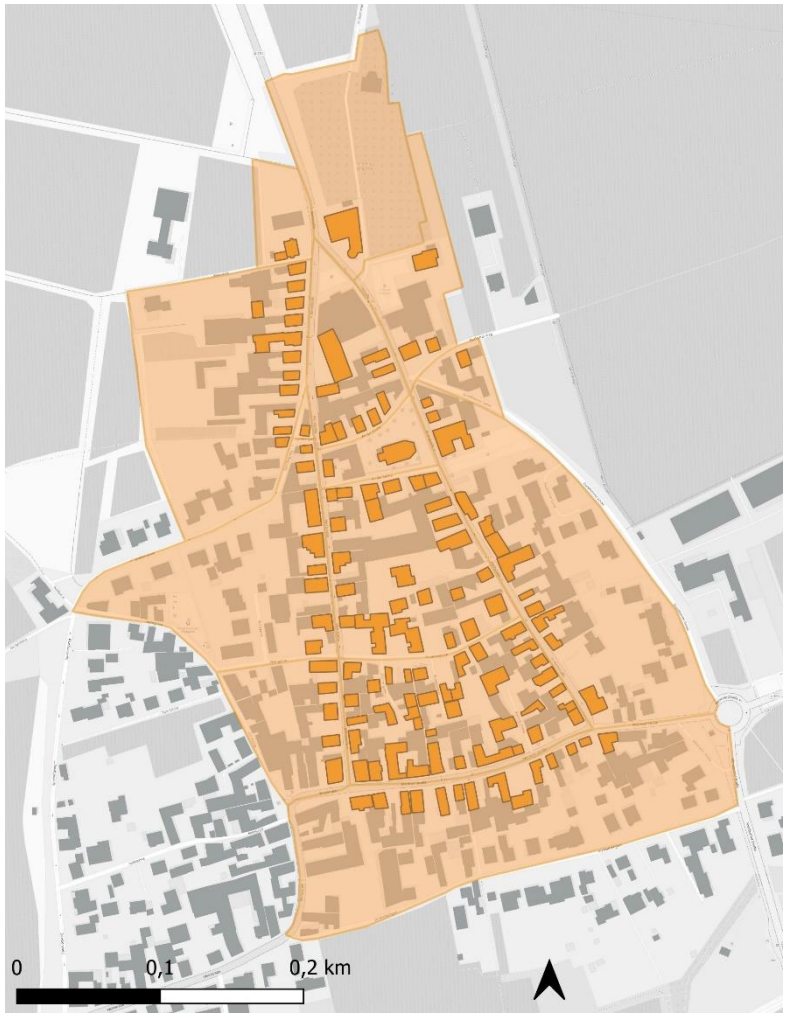
Ungstein – Auswahl des Gebiets

Warum wurde das Ungstein - Zentrum ausgewählt?

- Sanierungsvorhaben des Stadtkerns
- Viele ältere Gebäude
- Mäßige Wärmebedarfsdichte

Was ist im Fokus der Vorstudie?

- Wirtschaftlichkeit der Nahwärme in weniger dichtem Gebiet mit vielen älteren Gebäuden

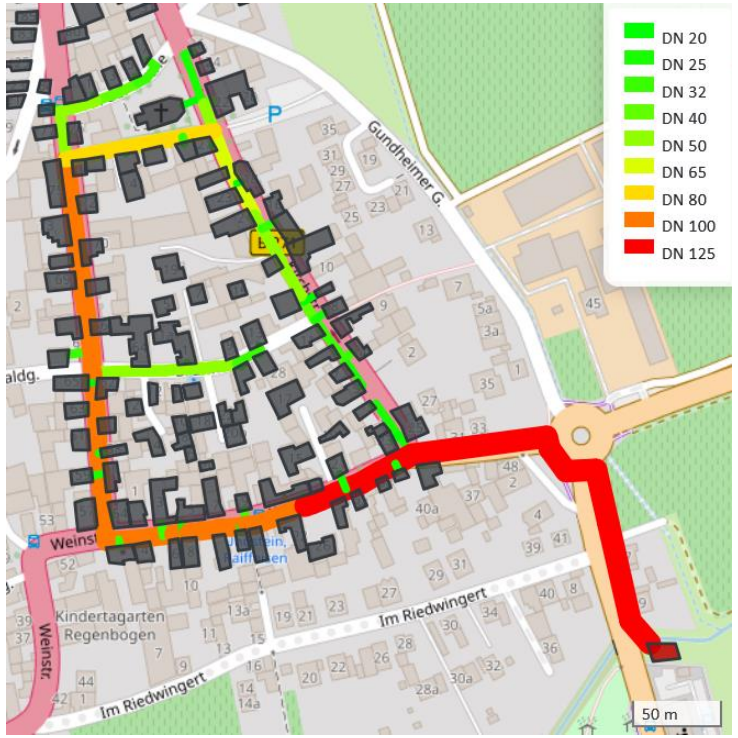


3. Ergebnisse Fokusgebiete

TEAM FÜR TECHNIK

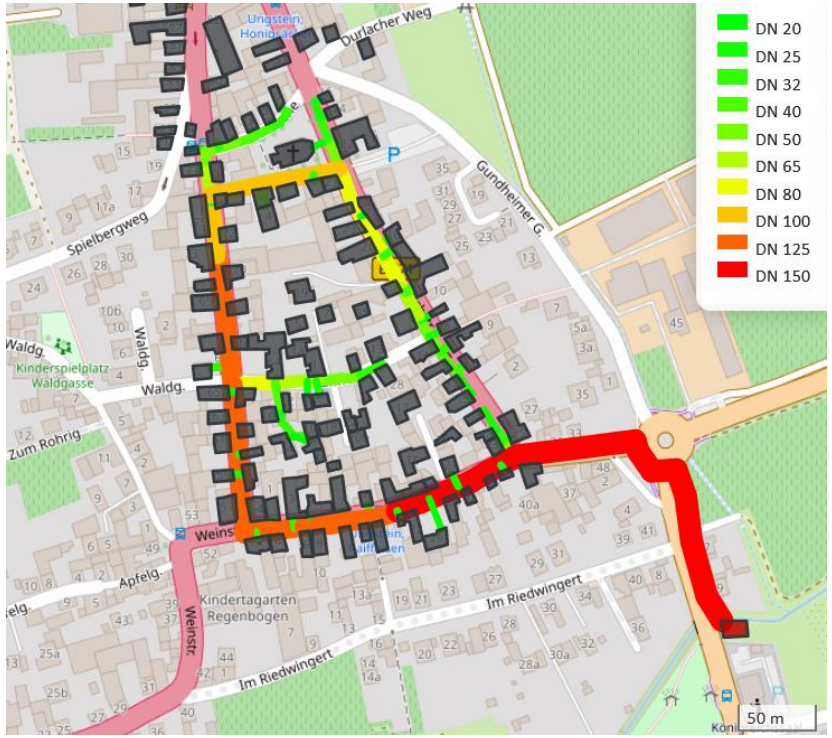
Ungstein –2 Szenarien für Anschlussquoten

Worst-Case-Szenario



- Anschlussquote: **50%**
- Trassenlänge: **1,3 km**
- Wärmeliniendichte **0,9 MWh/m**

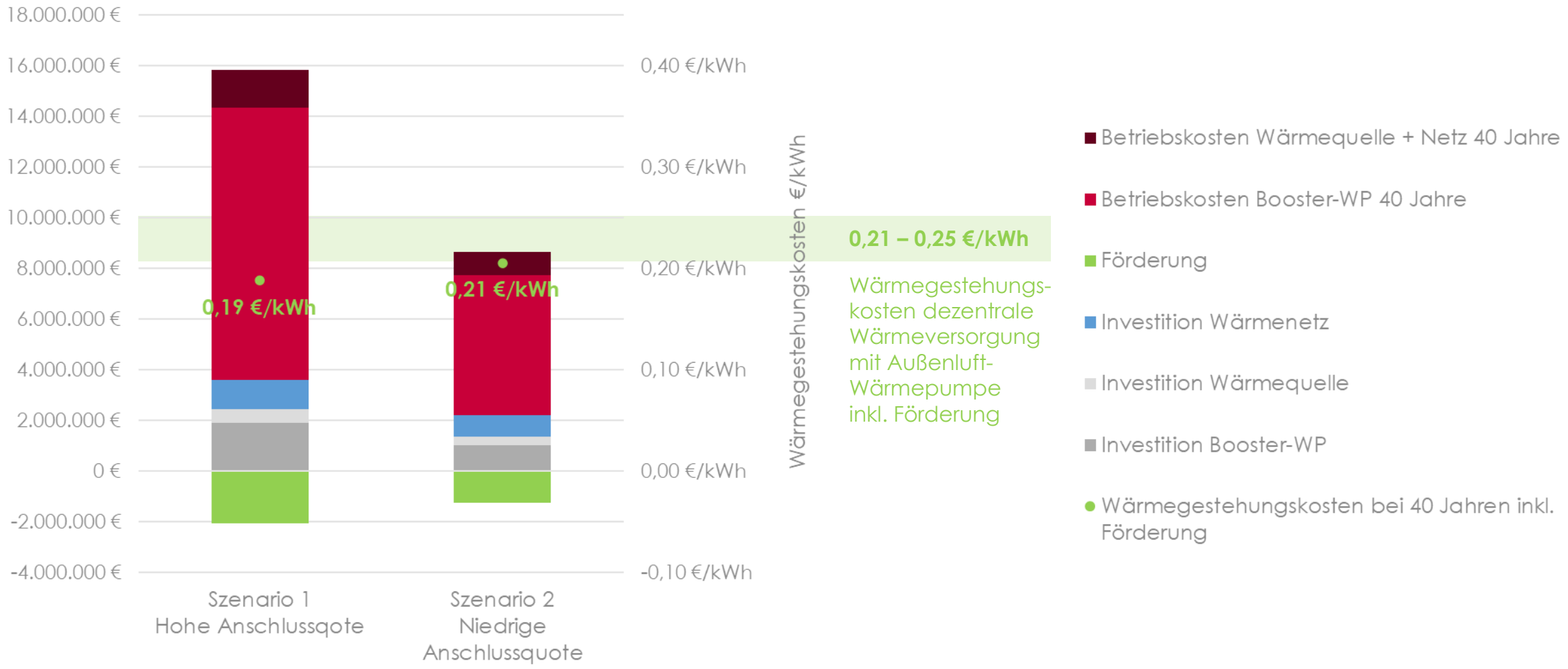
Best-Case-Szenario



- Anschlussquote: **100%**
- Trassenlänge: **1,6 km**
- Wärmeliniendichte **1,5 MWh/m**

3. Ergebnisse Fokusgebiete

Ungstein – Wirtschaftlichkeitsbetrachtung



3. Ergebnisse Fokusgebiete

TEAM FÜR TECHNIK

Ungstein – Fazit

Wirtschaftlichkeit

- Der Bau eines Kaltnetz in Ungstein-Zentrum ist **wirtschaftlich,** vor allem bei einer hohen Anschlussquote, **vorteilhafter als eine dezentrale Wärmeerzeugung**

Weitere Schritte

- **Straßensanierungen** bei Ausbauplanung des Netzes **berücksichtigen**
- **Umfragen** zu **Anschlussbereitschaft** in betroffenen Straßen
- **Machbarkeitsstudie** für **BEW-Modul 1 der BAFA** zur Vorplanung für Ausbau

3. Ergebnisse Fokusgebiete

Seilerbahn – Auswahl des Gebiets

Warum wurde die <u>Seilerbahn</u> ausgewählt?

- Neubaugebiet
- In einem Gebiet für Erdwärmesonden tiefer 50 m

Was ist im Fokus der Vorstudie?

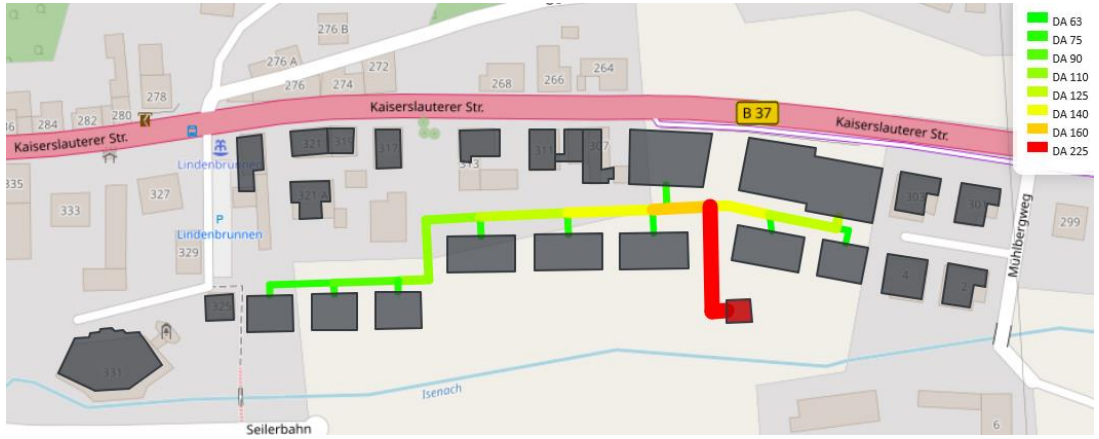
- Betrachtung von zwei Ausbaustufen:
  1. Anschluss aller geplanten **Neubauten**
  2. Anschluss von **Bestandgebäuden** in unmittelbarer Umgebung

3. Ergebnisse Fokusgebiete

TEAM FÜR TECHNIK

Seilerbahn – 2 Ausbaustufen

Szenario 1
Nur Neubauten



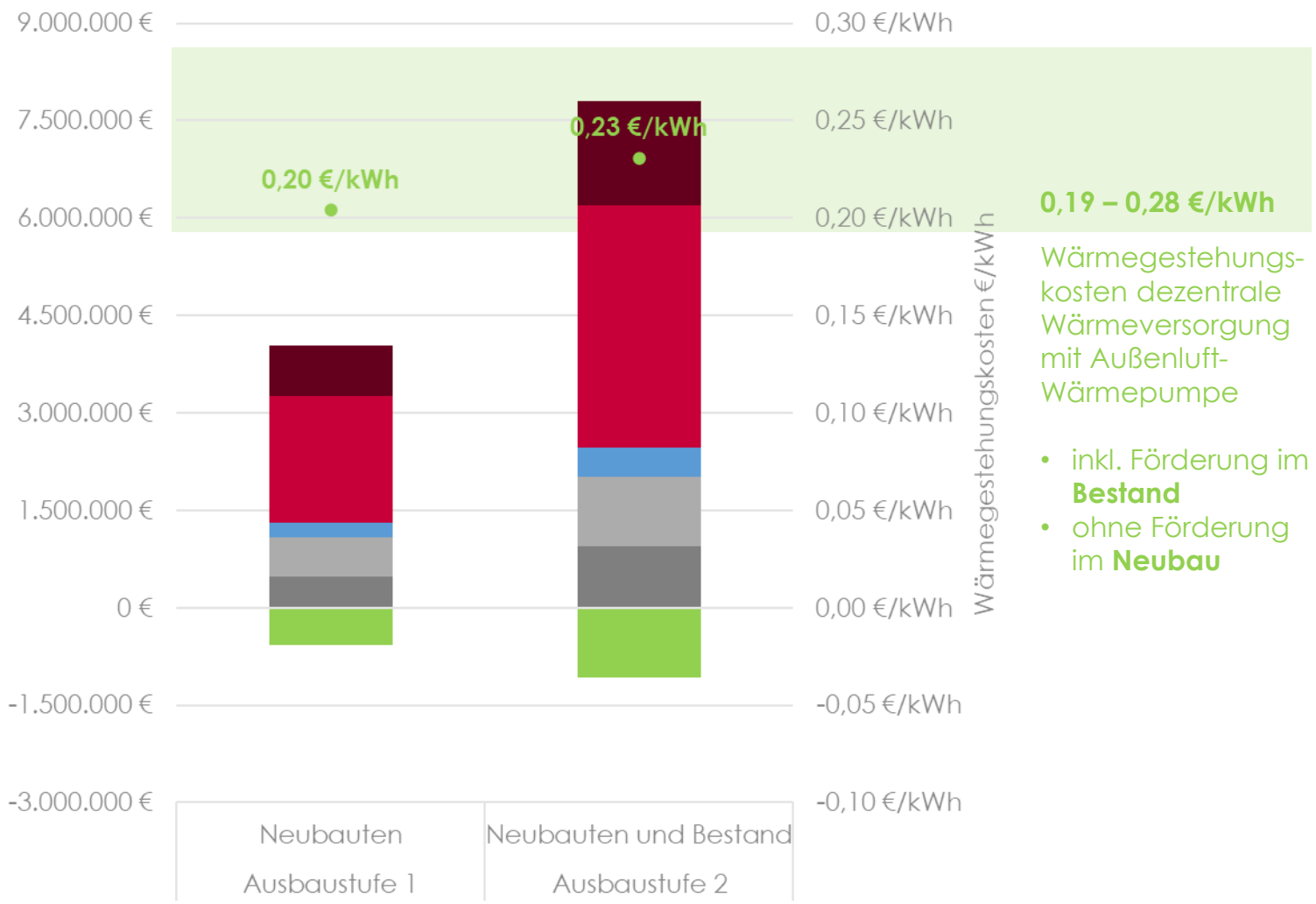
- Trassenlänge: **0,3 km**
- Wärmeliniendichte **1,4 MWh/m**

Szenario 2
Neubauten + Bestandsgebäude

- Trassenlänge: **0,7 km**
- Wärmeliniendichte **1,3 MWh/m**

3. Ergebnisse Fokusgebiete

Seilerbahn – Wirtschaftlichkeitsbetrachtung



0,19 – 0,28 €/kWh

Wärmegestehungs-kosten dezentrale Wärmeversorgung mit Außenluft-Wärmepumpe

- inkl. Förderung im **Bestand**
- ohne Förderung im **Neubau**

- Betriebskosten Wärmequelle + Netz 40 Jahre
- Betriebskosten Booster-WP 40 Jahre
- Förderung
- Investition Wärmenetz
- Investition Wärmequelle
- Investition Booster-WP
- Wärmegestehungskosten bei 40 Jahren inkl. Förderung

3. Ergebnisse Fokusgebiete

TEAM FÜR TECHNIK

Seilerbahn – Fazit

Ergebnisse der Ausbaustufe 1 – Neubauten

- Der **Bau eines Nahwärmenetzes für die Neubauten** ist **wirtschaftlich sinnvoller** als dezentrale Lösungen
- **Ziel:** Anschluss aller Gebäude im Neubaugebiet

Ergebnisse der Ausbaustufe 2 – Erweiterung Bestand

- Die **Erweiterung des Nahwärmenetzes für die Bestandsgebäude** hat unter aktuellen Förderbedingungen und mit Berücksichtigung des Anschlusses aller direkt umliegenden Gebäude **keinen wirtschaftlichen Vorteil gegenüber der dezentralen Wärmeversorgung**

Weitere Schritte

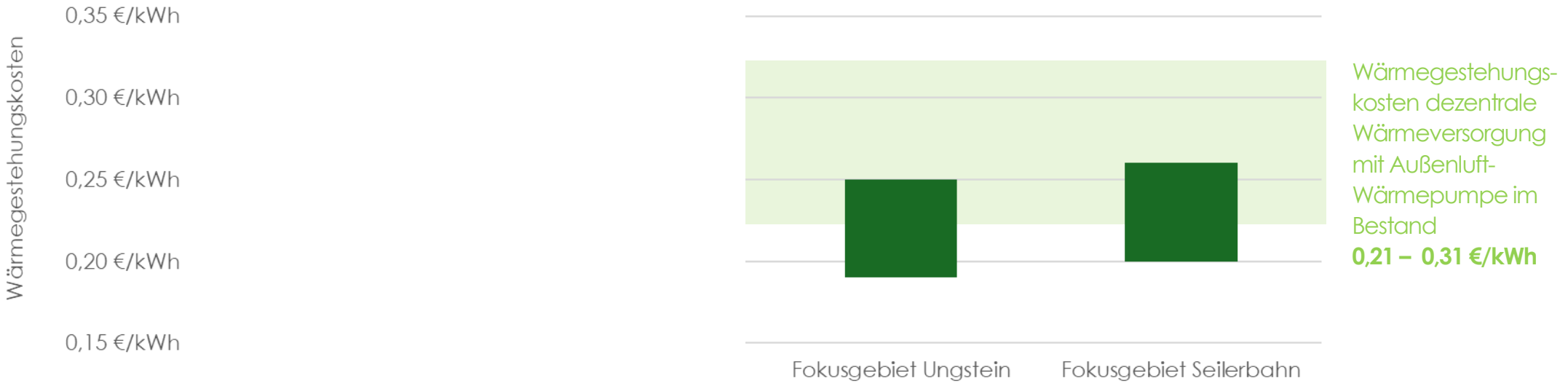
- Zusammenschluss aller Teilnehmer für die Umsetzung eines Wärmenetzes im Neubaugebiet
- **Machbarkeitsstudie** für **BEW-Modul 1 der BAFA** zur Vorplanung für ein Wärmenetz Neubaugebiet

3. Ergebnisse Fokusgebiete

TEAM FÜR TECHNIK

Zusammenfassung der Ergebnisse

- Die beiden kalten Wärmenetze in **Seilerbahn** und **Ungstein bieten wirtschaftlich** gegenüber der dezentralen Wärmeversorgung mit Außenluft-Wärmepumpe **tendenziell Vorteile**
- Ein kaltes Wärmenetz im **Holzweg** ist wirtschaftlich **weniger rentabel als eine dezentrale Wärmeversorgung** über Außenluft-Wärmepumpen
- Im Fokusgebiet **Catoir** ist ein Wärmenetz **wirtschaftlich vergleichbar mit einer dezentralen Wärmeversorgung** mit Außenluft-Wärmepumpe



4. Gebäude-Sanierungssteckbrief

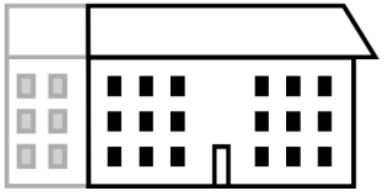
TEAM FÜR TECHNIK

Die zwei Gebäudearten der Sanierungssteckbriefe

1 SANIERUNGSSTECKBRIEF – TYP EINFAMILIENHAUS

KENNDATEN TYP EINFAMILIENHAUS	
Baujahr Gebäude	1970er/1980er Jahre
Nutzfläche	150 m^2
Wärmeverbrauch	20.000 kWh/a
Stromverbrauch Haushaltsstrom	4.000 kWh/a (4 Personen Haushalt)
Heizleistung	ca. 10 kW

2 SANIERUNGSSTECKBRIEF – TYP MEHRFAMILIENHAUS



KENNDATEN TYP MEHRFAMILIENHAUS	
Baujahr Gebäude	1970er/1980er Jahre
Nutzfläche	540 m^2
Wärmeverbrauch	65.000 kWh/a
Stromverbrauch Haushaltsstrom	16.000 kWh/a (6 Wohneinheiten, vermietet von Privat an Privat)
Heizleistung	ca. 30 kW
Standort	Einseitig angebaut

4. Gebäude-Sanierungssteckbrief

TEAM FÜR TECHNIK

Inhalte der Sanierungssteckbriefe

Einfamilienhaus

INHALTE DES STECKBRIEFES

THEMA	INHALT	SEITE
HEIZKESSEL	Vergleich der **Wirtschaftlichkeit** für verschiedene **Wärmeerzeuger** • Luft-Wärmepumpe • Erdsonden-Wärmepumpe • Erdkollektoren-Wärmepumpe • Pellet-Kessel • Bivalentbetrieb Gas-Kessel und Wärmepumpe • Infrarotheizung • Gas-Kessel • Öl-Kessel	Seite **2 - 4**
PV-ANLAGE	Vergleich der **Wirtschaftlichkeit** für **PV-Anlagen** • mit und ohne Batteriespeicher • beim zusätzlichen Einsatz einer Wärmepumpe	Seite **5**
GEBÄUDEHÜLLE	Vergleich der **Wirtschaftlichkeit** von Maßnahmen der **Gebäudehülle** • Dämmung oberste Geschossdecke • Dämmung Kellerdecke • Dämmung Außenfassade • Austausch Außenfenster • Dämmung Dach	Seite **8 - 9**

Mehrfamilienhaus – Unterschiede in den Steckbriefen:

Wärmeerzeuger
- Keine Infrarotheizung
- Keine Erdkollektoren

PV-Anlagen:
- Keine Eigennutzung, Volleinspeisung
- Zwei Unterschiedliche PV-Anlagengrößen
  → 10 kWp und 20 kWp

4. Gebäude-Sanierungssteckbrief

TEAM FÜR TECHNIK

Beispiel Wirtschaftlichkeit Wärmeversorgung – Typ **EFH** (alle Kosten sind **brutto**)

Investitions- und Betriebskosten

Nr.	Typ Wärmeerzeugung	Investitions-kosten in €	Förderung in % [1]	Förderung in €	Investitions-kosten inkl. Förderung in €	Jährliche Energie- und Wartungskosten in € pro Jahr
1	Wärmepumpe Außenluft + Pufferspeicher	32.000	47%	15.000	17.000	2.270
2	Wärmepumpe mit Erdsonden + Pufferspeicher	59.000	25%	15.000	44.000	1.640
3	Wärmepumpe mit Erdkollektoren + Pufferspeicher	51.000	29%	15.000	36.000	1.960
4	Holzpellet-Kessel Förderschnecke + Pelletlager	36.000	42%	15.000	21.000	3.260
5	Bivalentbetrieb aus Bestands-Gaskessel (Brennwert) + neue Außenluft Wärmepumpe & Pufferspeicher[2]	17.000	30%	5.100	11.900	2.000
6	Infrarotheizung (nur Raumwärme, kein Trinkwarmwasser!)[3]	15.000	0%	0	15.000	5.030

Nr.	Typ Wärmeerzeugung	Investitions-kosten in €	Förderung in %	Förderung in €	Investitions-kosten inkl. Förderung in €	Jährliche Energie- und Wartungskosten in € pro Jahr
1	Öl-Heizkessel (Brennwert)	12.000	keine	-	12.000	2.810
2	Gas-Heizkessel (Brennwert)	11.000	keine	-	11.000	2.640

1. Förderung:
- Maximal förderfähige Summe: 30.000 €
- Basisförderung: 30 %, Klimageschwindigkeitsbonus: 20 % (bei Austausch eines ≥20 Jahre alten Gas-/Ölkessels)
- Bei einem Haushaltsjahreseinkommen ≤ 40.000 € sind bis zu 70 % Förderung möglich
- Weitere Infos: Seiten 8–9, KfW-Zuschuss Nr. 458 oder Verbraucherzentrale

4. Gebäude-Sanierungssteckbrief

TEAM FÜR TECHNIK

Beispiel Wirtschaftlichkeit Wärmeversorgung – Typ **EFH**

Wärmegestehungskosten

Nr.	Typ Wärmeerzeugung	Wärmegestehungs-kosten über 20 Jahre in € pro kWh ohne Förderung	Wärmegestehungs-kosten über 20 Jahre in € pro kWh mit Förderung	Hinweise / Risiken
1	Wärmepumpe Außenluft + Pufferspeicher	0,31	0,25	Schallschutz beachten bei Außengerät
2	Wärmepumpe mit Erdsonden + Pufferspeicher	0,37	0,31	Genehmigung für Erdsonden beachten
3	Wärmepumpe mit Erdkollektoren + Pufferspeicher	0,36	0,30	Flächenbedarf + Genehmigung beachten
4	Holzpellet-Kessel inkl. Förderschnecke + Pelletlager	0,40	0,32	Platzbedarf und Brandschutz für Pellet-Lager beachten
5	Bivalentbetrieb aus Bestands-Gaskessel + neue Außenluft Wärmepumpe & Pufferspeicher	0,25	0,23	Anteil Wärmepumpe mindestens 65%
6	Infrarotheizung (nur Raumwärme, kein Trinkwarmwasser!)	0,46		Steckdosen in Umgebung und ausreichend dimensionierter Strom-Hausanschluss sind Voraussetzung. Zusätzlicher Wärmeerzeuger für Trinkwarmwasser nötig (z.B. Durchlauferhitzer)

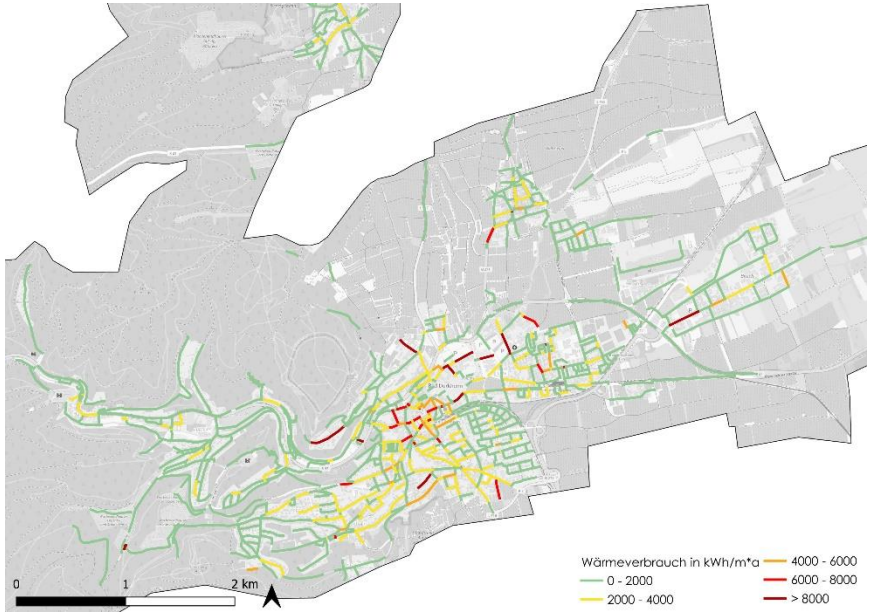
Nr.	Typ Wärmeerzeugung	Wärmegestehungs-kosten über 20 Jahre in € pro kWh mit aktuellen CO_2-Kosten [4]	Wärmegestehungs-kosten über 20 Jahre in € pro kWh mit der Annahme steigender CO_2-Kosten [5]	Hinweise / Risiken
1	Öl-Heizkessel	0,22	0,27	Unsicherheit über Entwicklung der CO_2-Kosten
2	Gas-Heizkessel	0,22	0,26	

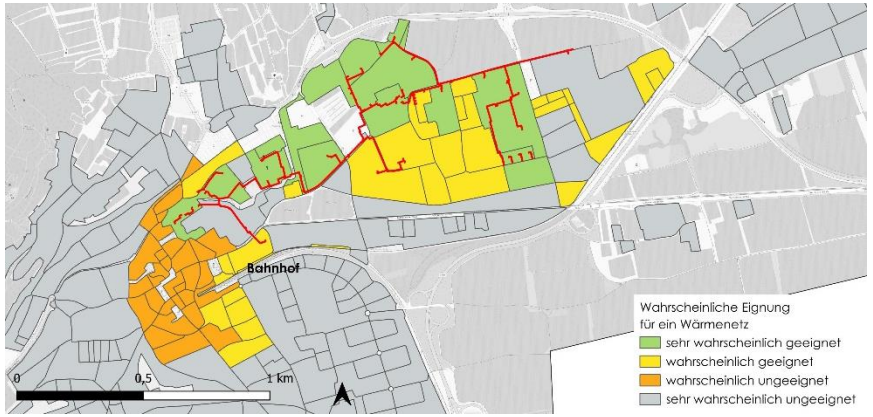
4 CO_2-Kosten: **55 €/T**
5 CO_2-Kosten: **195 €/T**

5. Fazit der Wärmeplanung

TEAM FÜR TECHNIK

Erkenntnisse aus der kommunalen Wärmeplanung Bad Dürkheim





- **Wärmeliniendichte für klassische Wärmenetze** in Bad Dürkheim für wirtschaftlichen Betrieb meist **zu gering**
  (Grenzwert mit Anschlussquote: 1,5 MWh/a)
- Alternative: **Kaltnetze**
  - **Kaltnetze** können **auch bei geringeren Wärmeliniendichten wirtschaftlich konkurrenzfähig** sein
  - Abhängig von **passender Wärmequelle** und **Anschlussquoten**
  - Für Gebiete wie **Seilerbahn**, **Ungstein** oder **Catoir** kann ein **Kaltnetz** eine **wirtschaftliche Alternative** gegenüber dezentralen Wärmepumpen sein
  - Bei einem Gebiet wie **Holzweg** ist die **dezentrale Wärmeversorgung** die einzig **wirtschaftlich sinnvolle Lösung**

→ Für den **Großteil** von Bad Dürkheim ist die **dezentrale Wärmeversorgung** die **einzige wirtschaftlich sinnvolle Lösung**, vereinzelte Gebiete wie Seilerbahn können für Kaltnetze interessant sein

6. Fragen und Diskurs

Kontaktdaten

TEAM FÜR TECHNIK GmbH
T. +49 341 223 871-21
leipzig@tftgmbh.de
Karl-Liebknecht-Str. 88
04275 Leipzig

www.tftgmbh.de

TEAM FÜR TECHNIK GmbH
Ingenieure für Energie- und Versorgungstechnik
München. Berlin. Karlsruhe. Nürnberg. Leipzig.