

Machbarkeitsstudie BEW Kitzingen Altstadt und Etwashausen

Ergebnispräsentation

Bau- und Umweltausschuss
17.07.2025

RAMBOLL

Bright ideas.
Sustainable change.



Agenda

01

Projektübersicht

02

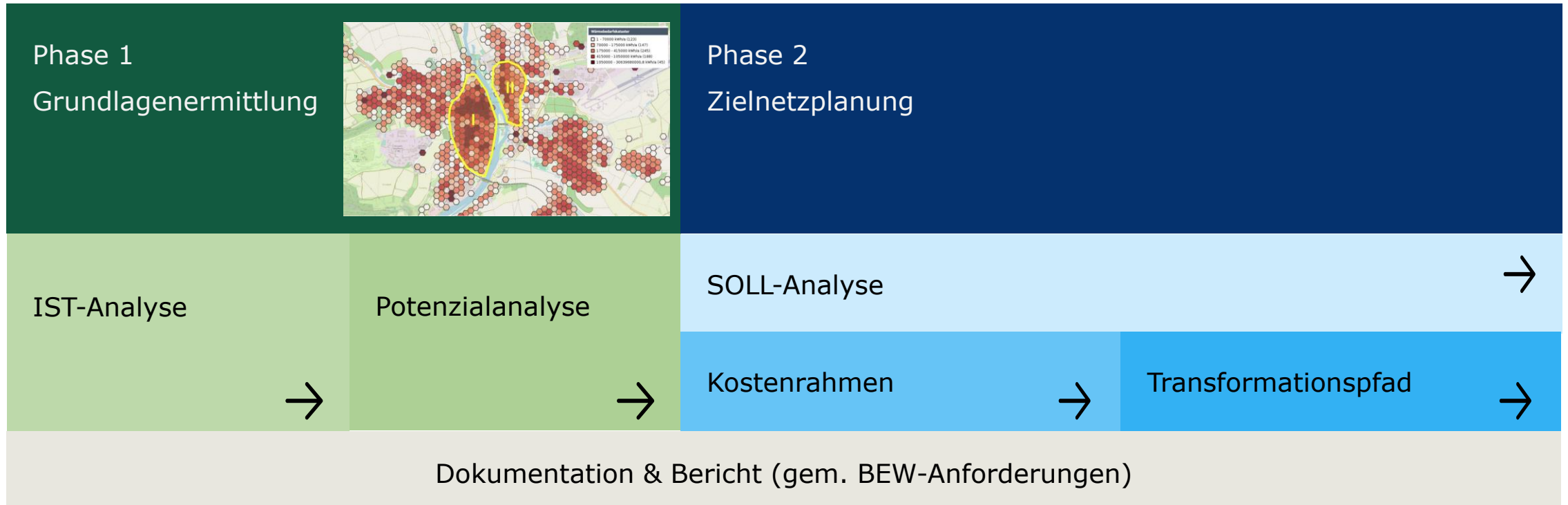
Ergebnisse der Machbarkeitsstudie

03

Fragen

Projektphasen

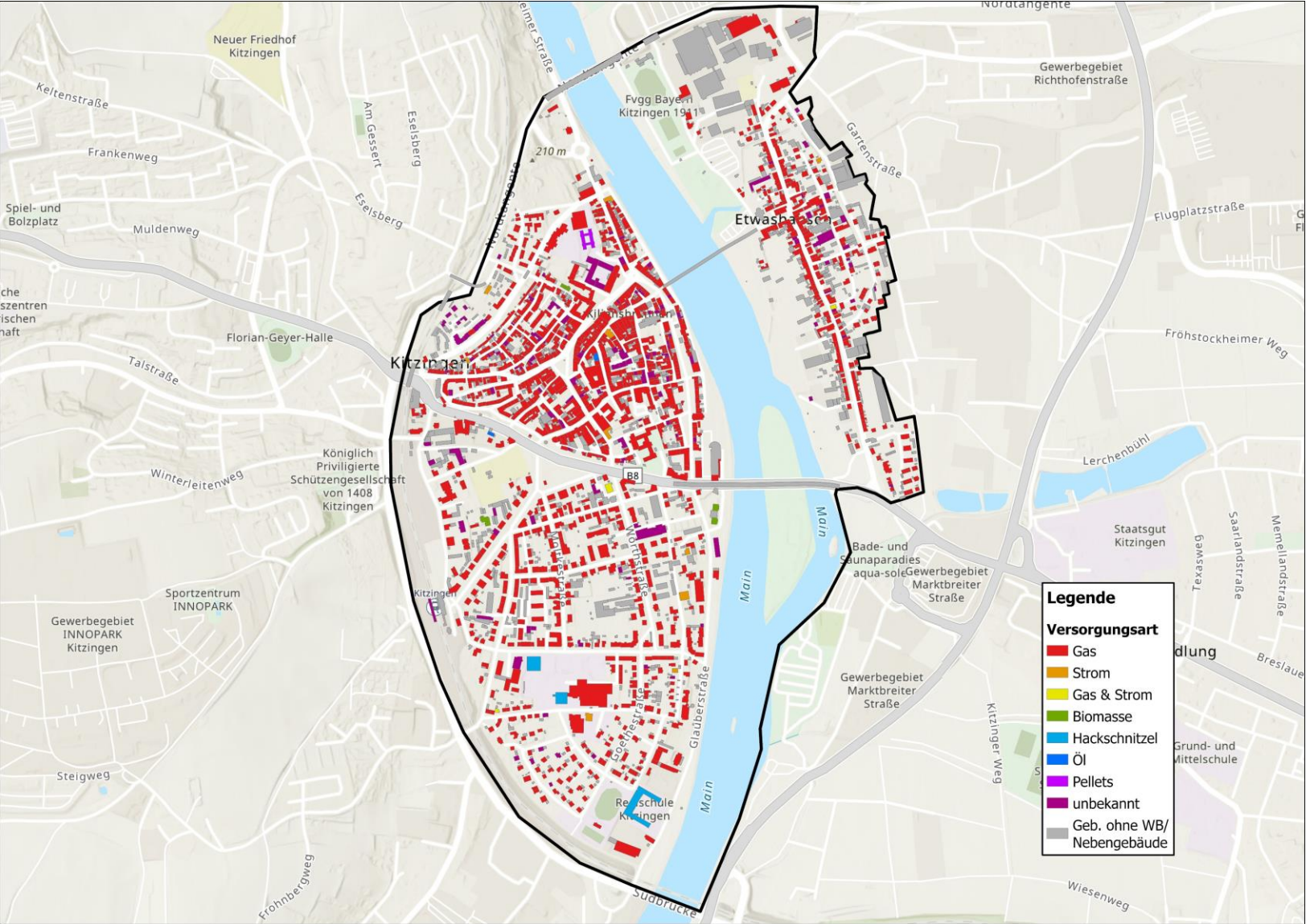
Machbarkeitsstudien gemäß BEW



Konzept einer **treibhausgasneutrale Fernwärmeversorgung** im Rahmen einer Machbarkeitsstudie nach BEW Modul 1 für die Gebiete **Altstadt, Südstadt und Etwashausen**

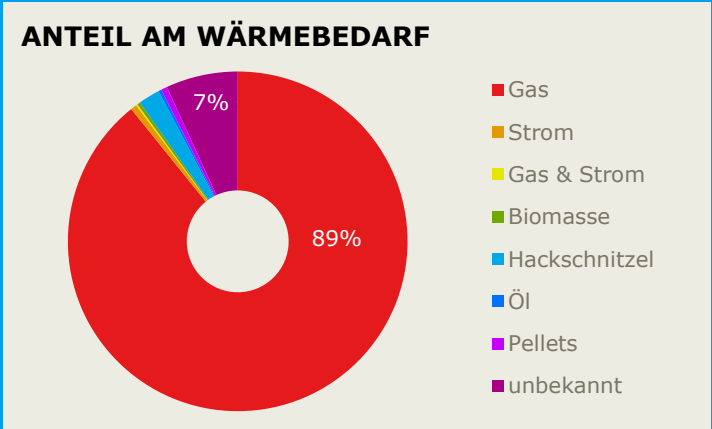
Georeferenzierte Datengrundlage

Derzeitige Art der Wärmeversorgung



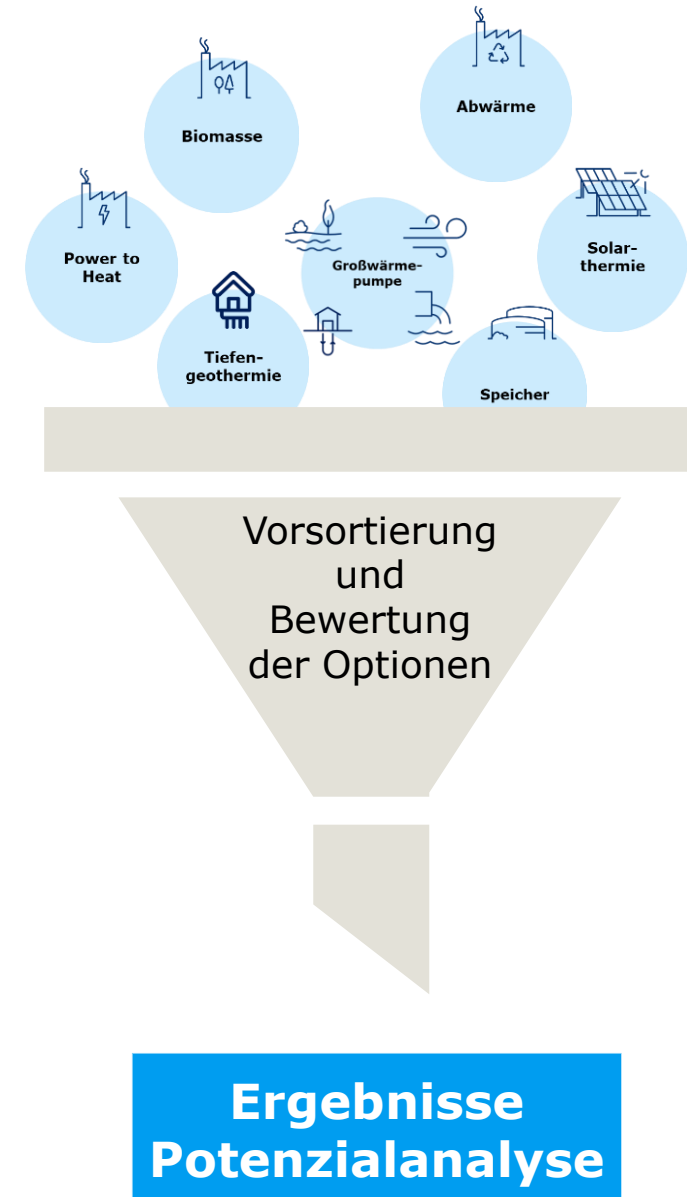
	Gebäude Anzahl*	Wärmebedarf [GWh/a]
Gas	1.280	61,2
Strom	10	0,4
Gas & Strom	3	0,1
Biomasse	5	0,2
Hackschnitzel	3	1,4
Öl	3	0,2
Pellets	1	0,4
unbekannt	139	4,7

*Exklusive mitversorgter Gebäude



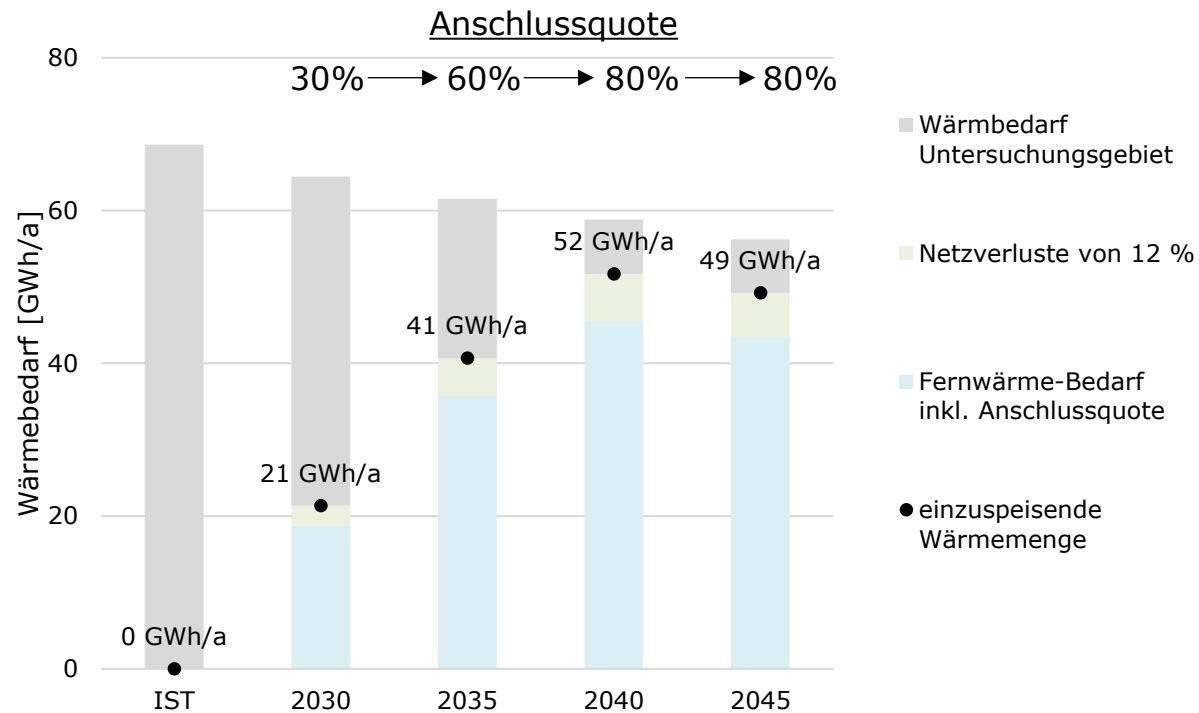
Potenzialanalyse Energieträger und Technologien

- Untersuchung von **13 unterschiedlichen Wärmequellen** im Untersuchungsgebiet
- Bewertung hinsichtlich
 - lokaler Gegebenheiten
 - verfügbarer Leistung
 - Energiemenge
 - Deckung Wärmebedarf
 - Temperaturniveau
 - Vollbenutzungsstunden
 - Nutzungsgrad
 - Umsetzungsrisiko



Fortschreibung und Netzlasten

Fortschreibung Fernwärmebedarf & -Erzeugung



Resultierende maximale Erzeugerleistung

	2030	2035	2040	2045
Spitzenlast	9,3 MW	17,7 MW	22,5 MW	21,4 MW
Auslegungs-jahr 2040				

Entwicklung Erzeugerportfolio



Variante 1	Erzeuger	Größe [MW]	WGK-Erzeugung
	Klarwasser-WP	5	153 €/MWh
	Flusswasse-WP-1	5	
	Luft-WP	5	
	Abwärmeauskopplung	0,2	
	Hackschnitzel-Anlagen (2x)	je 5	
Variante 2	Erzeuger	Größe [MW]	WGK-Erzeugung
	Klarwasser-WP	5	145 €/MWh
	Flusswasse-WP-1 und 2	5 bzw. 3	
	Luft-WP	-	
	Abwärmeauskopplung	0,2	
	Hackschnitzel-Anlagen (2x)	je 5	
Variante 3	Erzeuger	Größe [MW]	WGK-Erzeugung
	Klarwasser-WP	-	133 €/MWh
	Flusswasse-WP-1 & 2	Je 5	
	Luft-WP	-	
	Abwärmeauskopplung	0,2	
	Hackschnitzel-Anlagen (2x)	je 6	

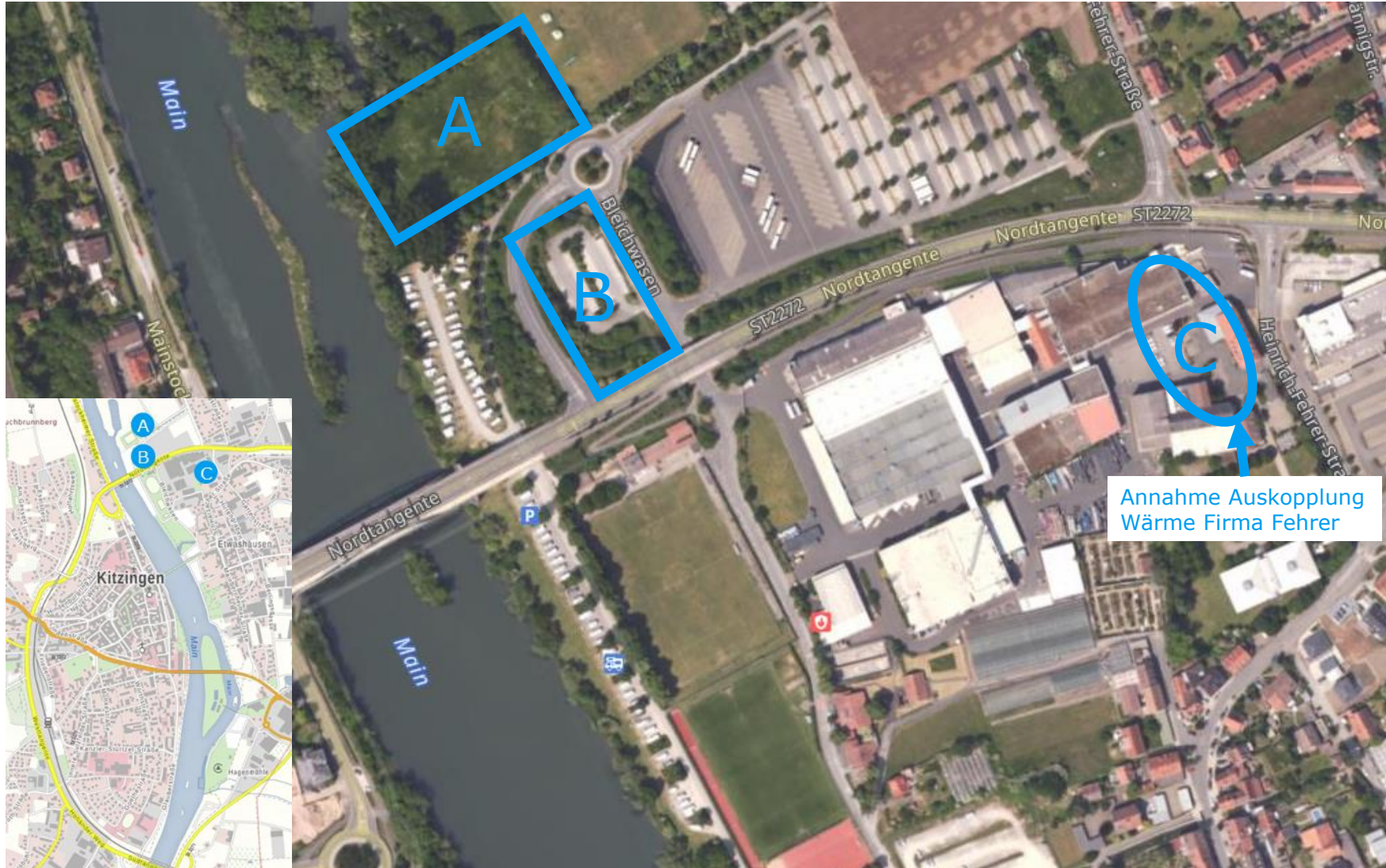
Methodik und Hinweise

- Für das Zielszenario wurden mehr Erzeugerportfolios für das Auslegungsjahr 2040 entwickelt.
- Dafür wurden aus allen vorhandenen Potenzialen mehrere Varianten erstellt, die u.a. auf folgenden **Kriterien** beruhen:
 - Leistung
 - Energiemenge
 - Investitionskosten
 - Betriebskosten
 - Umsetzungsrisiko
 - Örtliche Verfügbarkeit
 - Eignung als Spitzen- oder Grundlasterzeuger
- Zusätzlich wurden verschiedene Speichergrößen simuliert
- Es wird eine Anlage für die Besicherung in der Dimension des größten Haupterzeugers berücksichtigt.



Weiterverfolgung der **Variante 3** mit einem Speicher mit 2.000 m³ (46 MWh) und einem E-Kessel als Besicherungsanlage

Erzeugerstandorte A, B und C



Standort A – Hundewiese

- Prioritär als Fläche für die Wärmepumpen und den Besicherungskessel vorgesehen
- Ca. 5.000 m² verfügbare Fläche
- Unbebaute Fläche im Besitz der Stadt Kitzingen
- Notwendige Gebäudefläche für die Energiezentrale ca. 400 m² exkl. Wärmespeicher

Standort B – Parkplatz

- Ggf. Zusatzfläche, falls notwendig

Standort C – Fa. Fehrer

This aerial photograph shows a residential and commercial area in Kitzingen. A blue rectangle highlights a specific building complex. Within this complex, a red star icon marks the 'Polizeiinspektion Kitzingen' (Police Station). To the right of the highlighted area, another red star icon marks the 'FF Kitzingen' (Fire Station). The surrounding area includes various residential buildings, streets, and green spaces. A small inset map in the bottom left corner shows the location of Kitzingen relative to the Main River and surrounding towns like Hagenbrunn and Hagenbrunn.

- Vorgesehen als möglicher Standort für Biomassekessel inkl. Lagerung der Holzhackschnitzel
- Ca. 2.600 m² verfügbare, teilweise bebaute Fläche
- Benötigte Fläche für die Kessel inkl. Vorratsraum ca. 600 m².
- Benötigte Hackschnitzellagerfläche ca. 800 – 1.000 m² (bei zweiwöchentlicher Anlieferung)
- Nutzung des Standortes und des Gebäudes durch einen Bauplaner zu überprüfen!

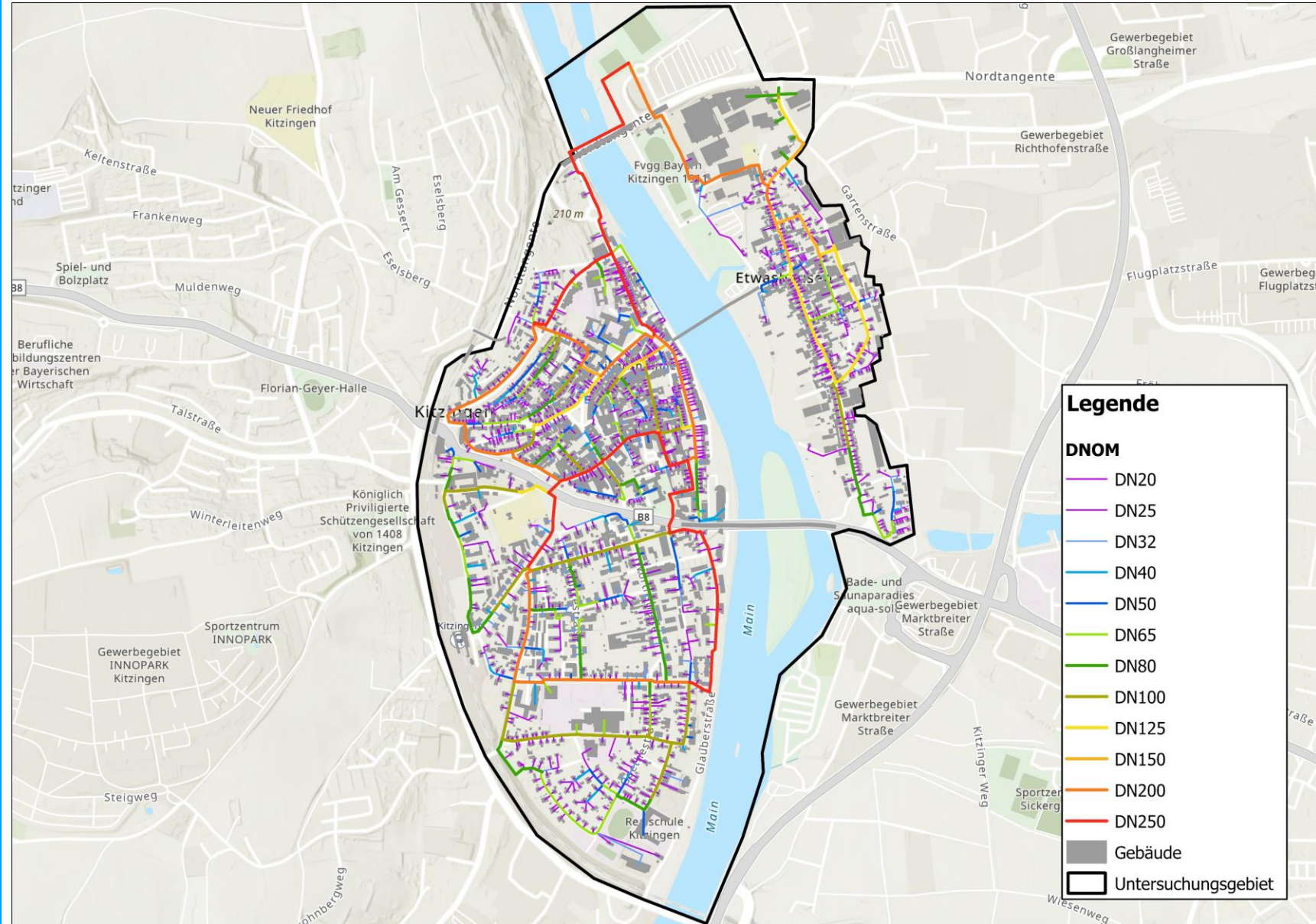
Netzauslegung – Zielnetz (Verteilnetz)

Randbedingungen

Temperaturen	Vorlauftemperatur: 75°C Rücklauftemperatur: 55°C
Druckgradient	100 Pa/m
Spitzenlast 2040	Ca. 22 MW

Ergebnis der Dimensionierung

- Die Länge des Verteilnetzes liegt bei ca. 20,8 km.
- Die Länge der Hausanschlussleitung bei einer Anschlussquote von 80 % (1.155 Anschlusspunkte) liegt bei ca. 18 km.
- Netz wurde redundant ausgelegt sodass bei einem Störfall entlang des Hauptpfad Versorgungssicherheit besteht, unter zulässigem Druckniveau.
- Dükering zur Querung des Mains



Ergebnisse

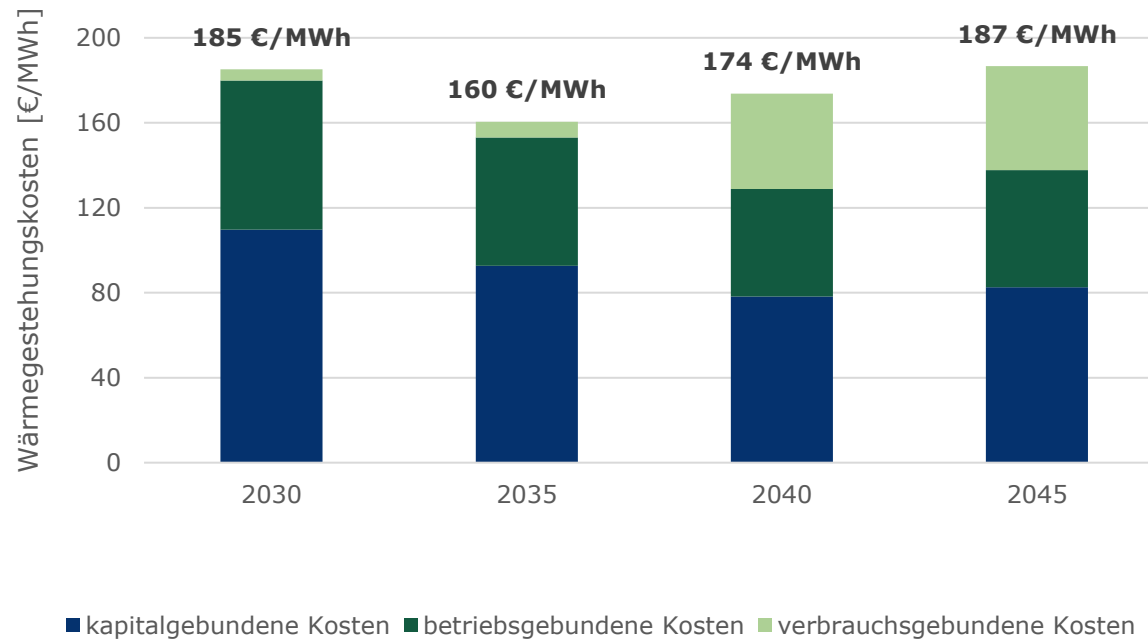
Investitionskosten und jährliche Betriebskosten 2040

Kostengruppe	Investitionskosten		Jährliche Betriebskosten (fix)	Jährliche Betriebskosten (variabel)
	Exkl. BEW-Modul 2 Förderung	inkl. BEW-Modul 2 Förderung*		
 Erzeugung	30.202.000 €	19.010.000 €	1.685.000 €/a	2.057.000 €/a
 Wärmenetz	54.211.000 €	32.526.000 €	585.000 €/a	-
 Heizzentralen	2.541.000 €	1.525.000 €	60.000 €/a	-
Gesamt	86.954.000 €	53.061.000 €	2.330.000 €/a	2.057.000 €/a

*der förderfähigen Anlagen und Komponenten

Entwicklung der WGK

Aufteilung der Wärmegestehungskosten
inkl. BEW-Förderungen

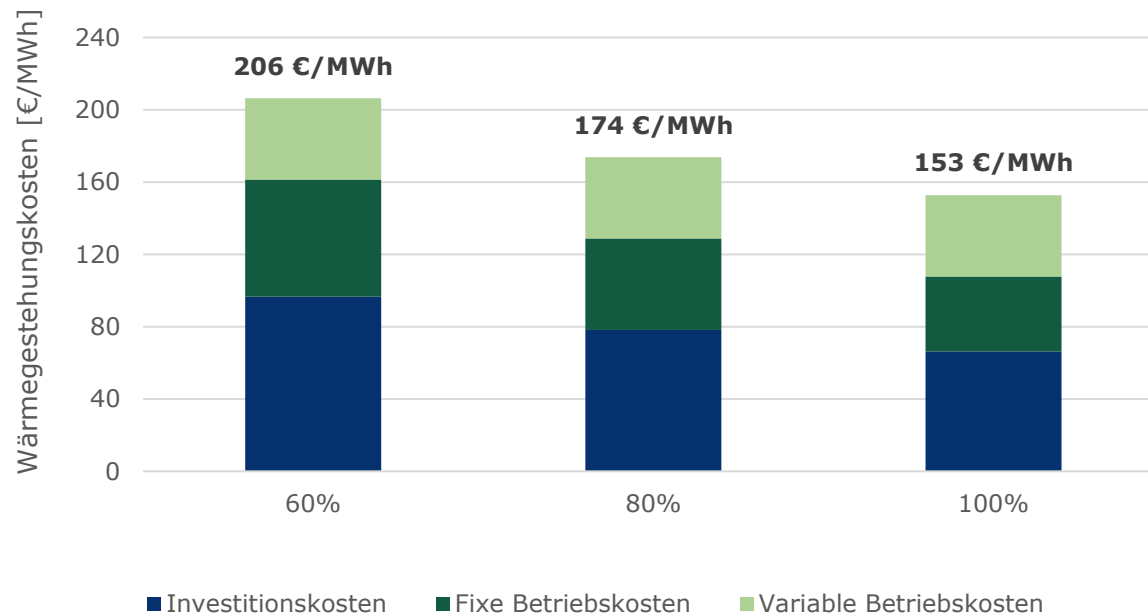


Hinweise

- Betriebskostenförderung BEW Modul 4 in den Jahren 2030 und 2035 führt zu einer deutlichen Reduzierung der variablen Betriebskosten
- In 2030 sind die Anteile der Investitionskosten und fixe Betriebskosten an den WGK höher als in den späteren Jahren. Dies gründet in dem geringeren Wärmeabsatz (Anschlussquote von 30%) bei gleichzeitig starkem Erzeuger- und Netzinfrastrukturausbauten.
- Die Wärmegestehungskosten ohne die BEW-Förderung Modul 2 belaufen sich im Jahr 2040 auf **224 €/MWh**.
- Die signifikantesten Kostenstellen sind die Fluss-Wärmepumpen (je 19 %), gefolgt von den Kosten für das Verteilnetz mit 14 %

Sensitivitätsanalyse Anschlussquoten 2040

Sensitivitätsanalyse der Wärmegestehungskosten
bei unterschiedlichen Anschlussquoten

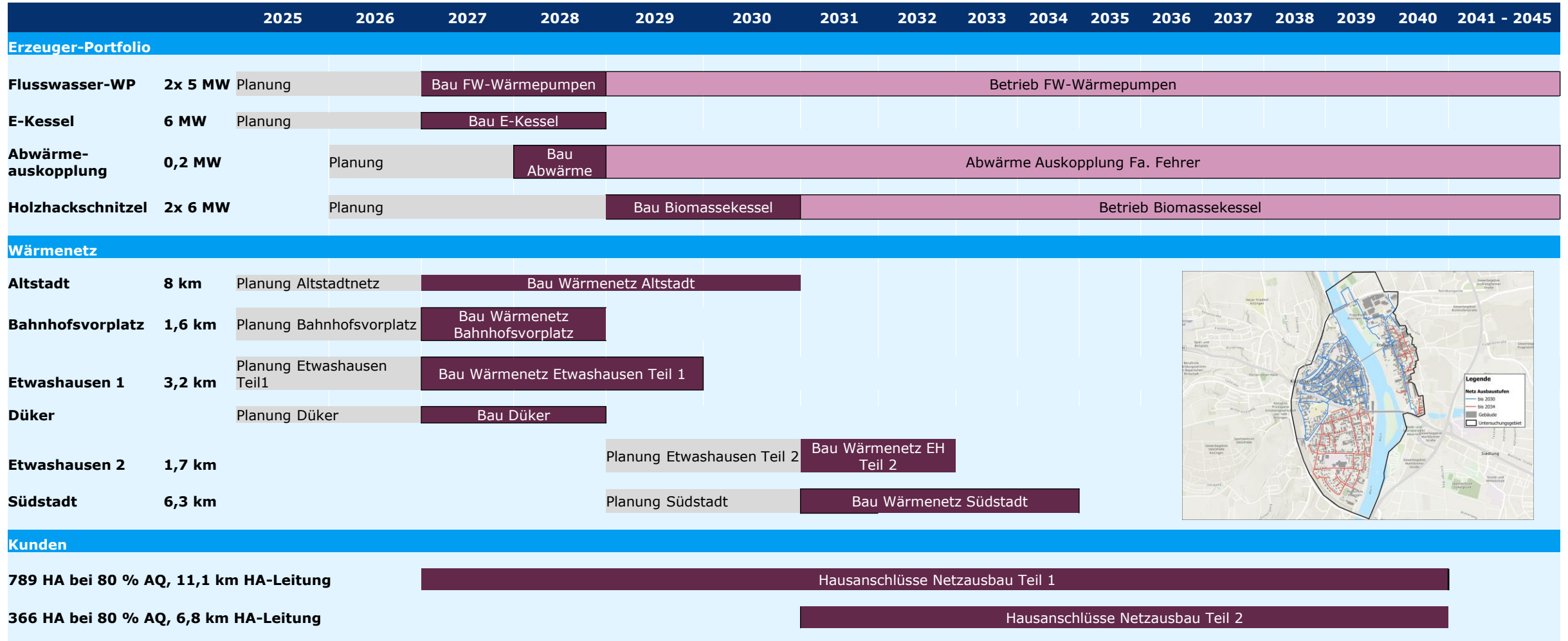


Hinweise

- Enthalten ist die Investitionskostenförderung nach BEW-Modul 2
- Die Ergebnisse der Anschlussquoten 60 % und 100 % wurden lediglich in Hinblick auf Investitionen in die Netzinfrasturktur skaliert, eine Simulation in Energy Pro mit entsprechendem Einsatz und Leistung der Erzeuger wurde nicht durchgeführt
 - Demzufolge sind die Ergebnisse bei einer Anschlussquote von 60% bei den fixen Betriebskosten tendenziell überschätzt
 - Wohingegen die Ergebnisse bei einer Anschlussquote von 100% bei den fixen Betriebskosten tendenziell unterschätzt sind

Umsetzungsplan (exemplarisch)

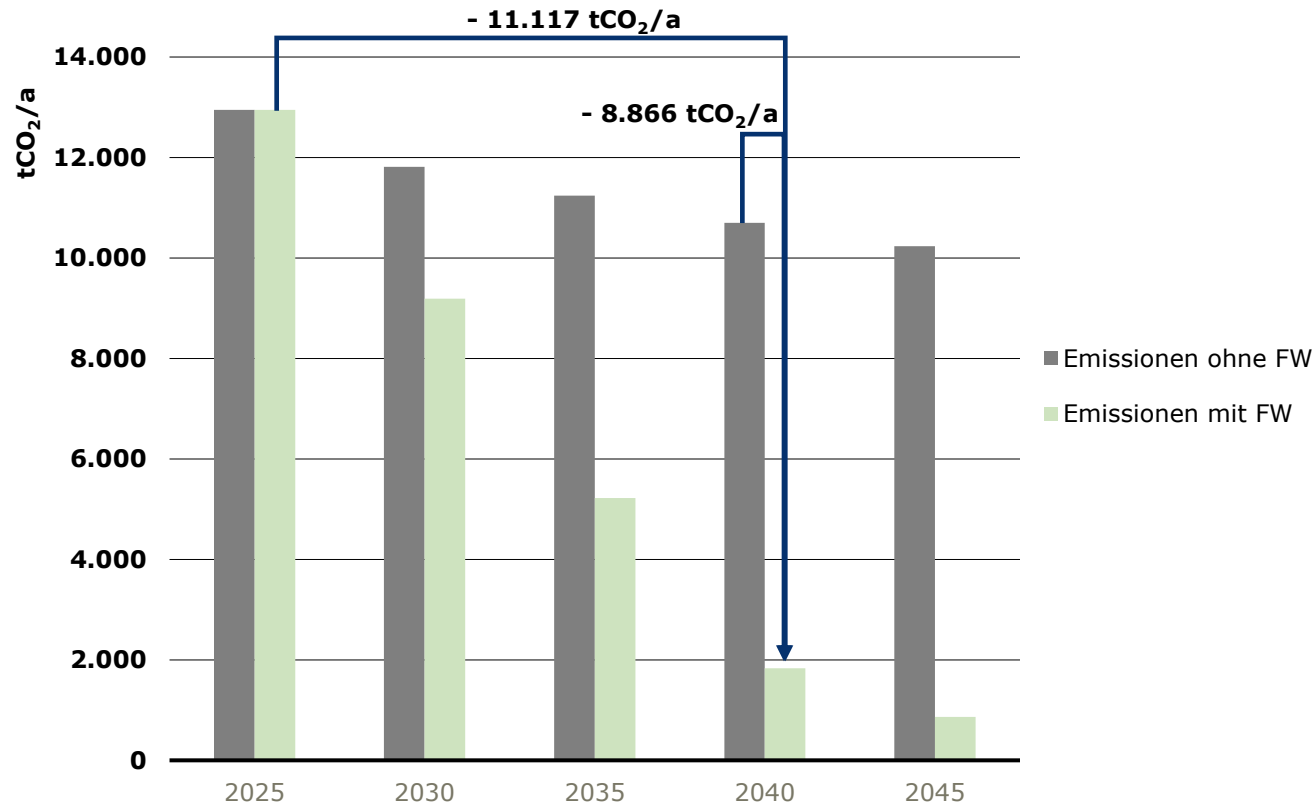
Transformationspfad



Treibhausgasemissionen

SOLL-Zustand (2040): Einsparung CO₂-Emissionen

EMISSIONEN



CO₂-Einsparungen gegenüber dem IST-Zustand

60 % Einsparungen bis **2035**

86 % Einsparungen bis **2040**

93 % Einsparungen bis **2045**

Fazit

- Die Lage am Main und die Möglichkeit der Nutzung des **Flusswassers als Wärmequelle** bieten gute Voraussetzung zur zentralen Erzeugung von erneuerbarer Wärme (hohe Effizienz und gute Verfügbarkeit).
- Der **Standort „Hundewiese“** bietet einem Standort mit ausreichend Platz für Wärmeerzeugungsanlagen (inkl. Ausbaupotenzial).
- Der **Standort „Polizeistation“** bietet eine gute Lage innerhalb des Altstadtgebiets. Die Um-/Weiternutzung des Gebäudes bzw. Standortes muss in einem nächsten Schritt geprüft werden.
- Die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung ergibt, dass eine **gemeinschaftliche Wärmeversorgung** im Gebiet Altstadt und Etwashausen unter derzeitigen Voraussetzungen **ökonomisch sinnvoll** sein kann.
- Die **CO₂-Emissionen** können bis 2045 um ca. 93 % gegenüber dem IST-Stand reduziert werden.
- Die **Nähe zu weiteren potenziellen Fernwärmegebieten** bietet zusätzliche Möglichkeiten einer Wärmeabnahme sowie ggf. zukünftig die Möglichkeiten eines Zusammenschlusses der Wärmenetze (*muss im Projektverlauf geprüft werden*).
- Eine **weiterführende Planung** des Netzes und der Standorte sowie eine **grundsätzliche Genehmigungsfähigkeit** sollten in nachfolgenden Planungsphasen geprüft werden.

Bei Rückfragen stehen wir gerne zur Verfügung!



Theresa Hirsch (PL)

Senior Engineer

District Energy & Master Planning

theresa.hirsch@ramboll.com

+49 162 2887969



Johanna Geiser

Engineer

District Energy & Master Planning

johanna.geiser@ramboll.com

+49 174 7683059



Rania Bagana (stellv. PL)

Senior Consultant

District Energy & Master Planning

Rania.bagana@ramboll.com

+49 162 2416792

Bright
ideas.
Sustainable
change.

RAMBOLL