



# Energie- und Wärmeraumplanung

Strategische Fernwärmeplanung der Stadtwerke Kapfenberg GmbH in der Klima-Pionierstadt Kapfenberg



**Franz Mauthner | AEE INTEC**

Senior Researcher

Bereich Städte und Netze

[f.mauthner@aee.at](mailto:f.mauthner@aee.at)



# Agenda

## Preview of Key Points



- Vorstellung der österreichischen FTI-Initiative [GEL S/E/P](#)

- GEL S/E/P ENERGIEatlas

- Anwendungsfelder in der Örtlichen Entwicklungsplanung

- *From master planning to detail planning*

- Planungstools und GIS-basierte Services



- *Enabling planning actions with advanced GIS applications*

- Praxisbeispiel Stadtgemeinde Kapfenberg 🤝 Stadtwerke Kapfenberg GmbH

- Strategische Fernwärmeplanung – und danach?





- Projektziele – [www.waermeplanung.at](http://www.waermeplanung.at)

Schaffung aller notwendigen Grundlagen für die Implementierung der

### **ENERGIERAUMPLANUNG**

zur nachhaltigen Entwicklung der räumlichen Strukturen unter

**MINIMIERUNG VON ENERGIEVERBRAUCH UND CO<sub>2</sub>e EMISSIONEN**



**Zukunftsfähige Raumentwicklung**  
Kompaktheit/Bebauungsdichte und Nutzungsmischung forcieren



**Effiziente Infrastruktur**



**Optimale Nutzung von lokalen Ressourcen**





- **Konsortium** – [www.waermeplanung.at](http://www.waermeplanung.at)
  - **Projektleitung** – Salzburger Institut für Raumordnung und Wohnen
  - **3 Bundesländer** – Salzburg, Steiermark, Wien
  - **7 Städte** – Wien, Salzburg, Graz, Gleisdorf, Kapfenberg + Follower Cities Bregenz, Villach
  - **2 EVU's** - Energie Steiermark, Wiener Netze
  - **4 Multiplikatoren** - Energie Agentur Steiermark, Grazer Energieagentur, Urban Innovation Wien, SIR
  - **6 Forschungspartner** – AEE INTEC, RSA iSPACE, BOKU, e7, TraffiCon, TU-Wien

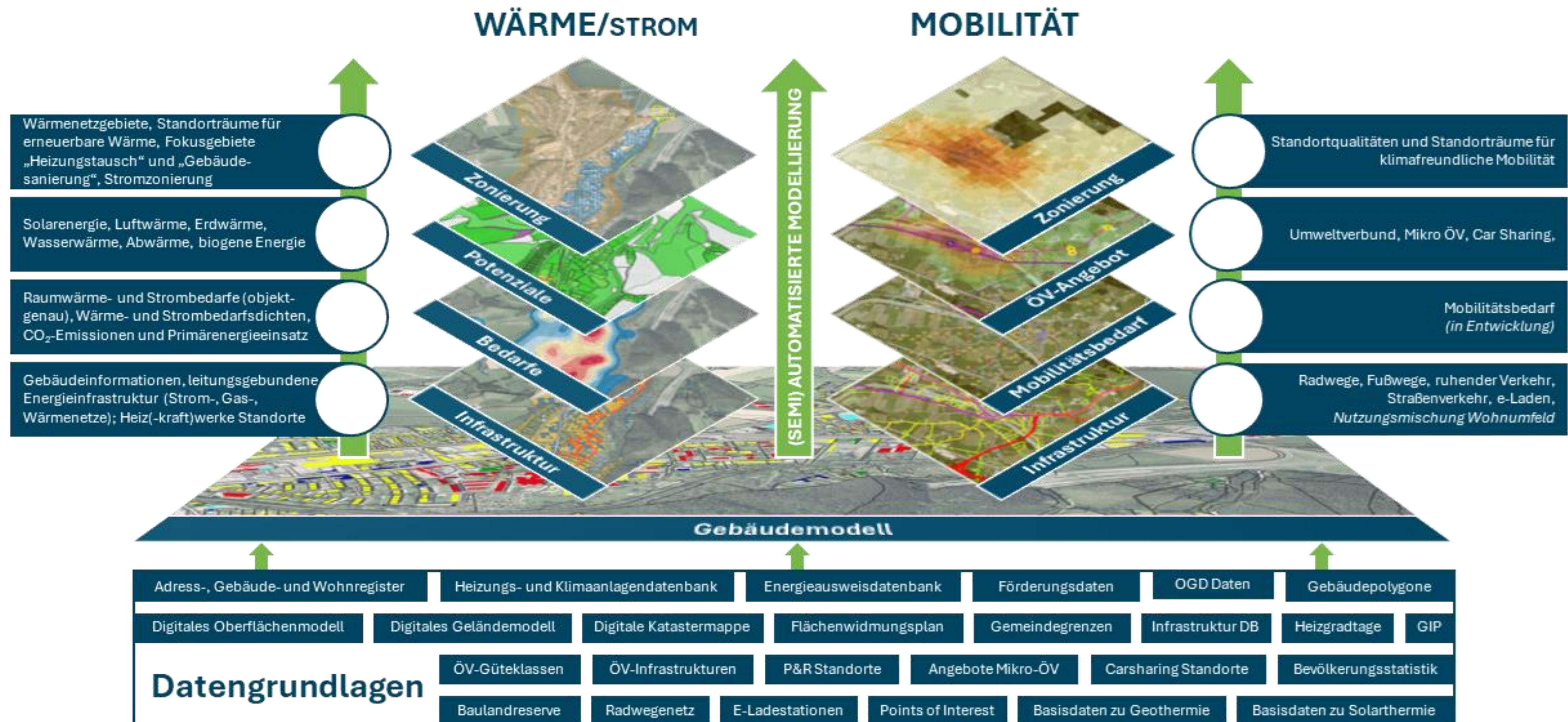






### ENERGIEatlas für die Räumliche Energieplanung

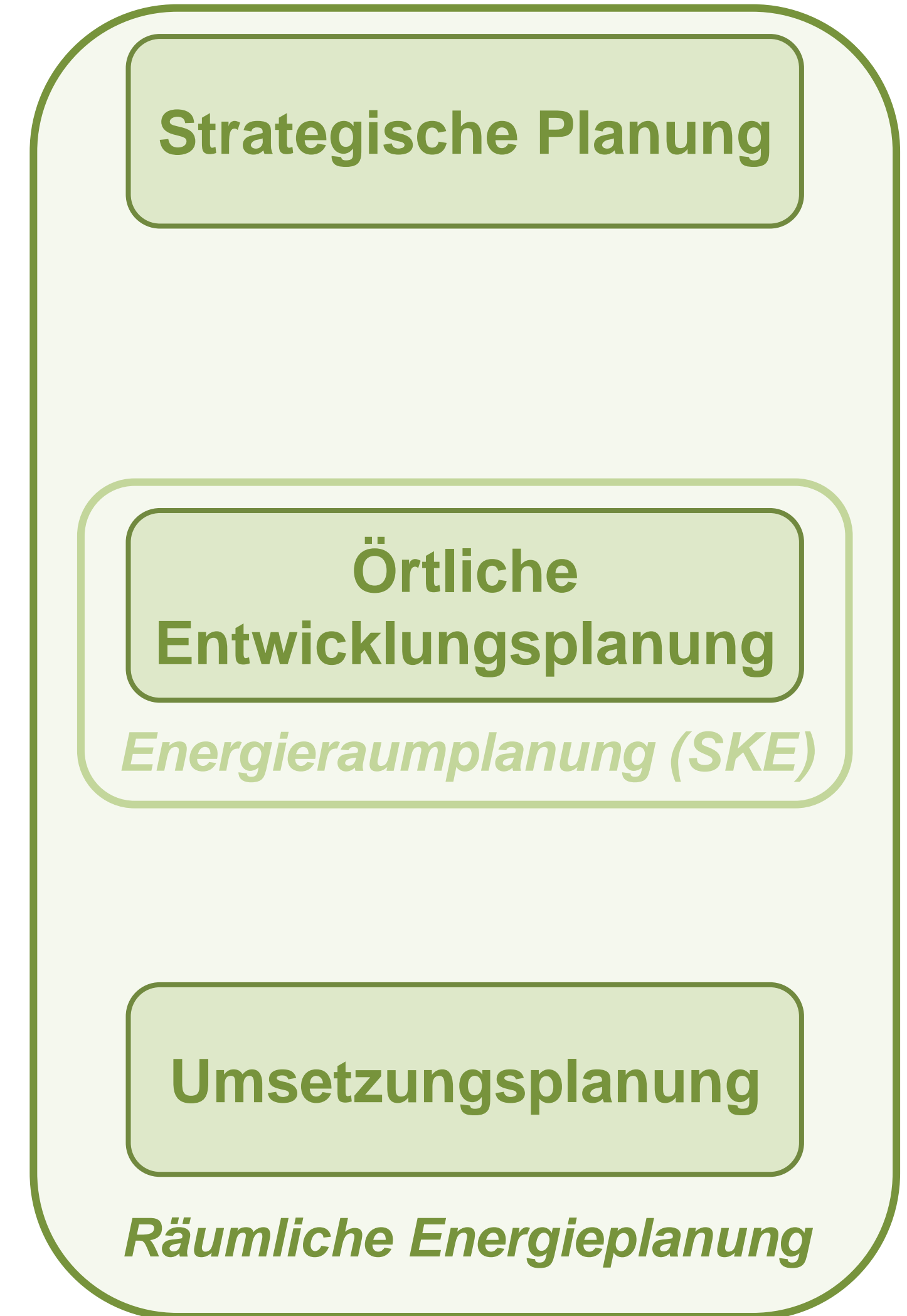
Baueinreichung, Energieraumplanung, Kommunale Wärmeplanung, Berichte, Monitoring





# Räumliche Energieplanung

## Räumliche Daten sind Basis für



# Anwendungsfelder in der Örtlichen Planung

## *From master planning to detail planning*



- **Klimaneutralitätsfahrpläne (*Energiestrategien*)**
- **Sachbereichskonzepte Energie**
  - Zonierungen (WO geht WAS bzw. WO gibt es WAS?)
- **Kommunale Wärmeplanung**
  - Phase-Out Strategie für Öl und Gas (Alternativenprüfung)
  - Fernwärmestrategie (Ausbau und Defossilisierung)
- **Gebäudesanierungspläne**
  - Fokusgebiete „thermische Sanierung“ u./o. „Heizungstausch“
- **Kommunale Energieinfrastrukturplanung**
  - Integrierte Planungsansätze (Energienetze + PV + Wärmepumpen + E-Mobilität)
- **Nachbarschaftliche Energiekonzepte**
  - Beispiel: „neue“ Nahwärme- und Anergienetze
- **Monitoring**

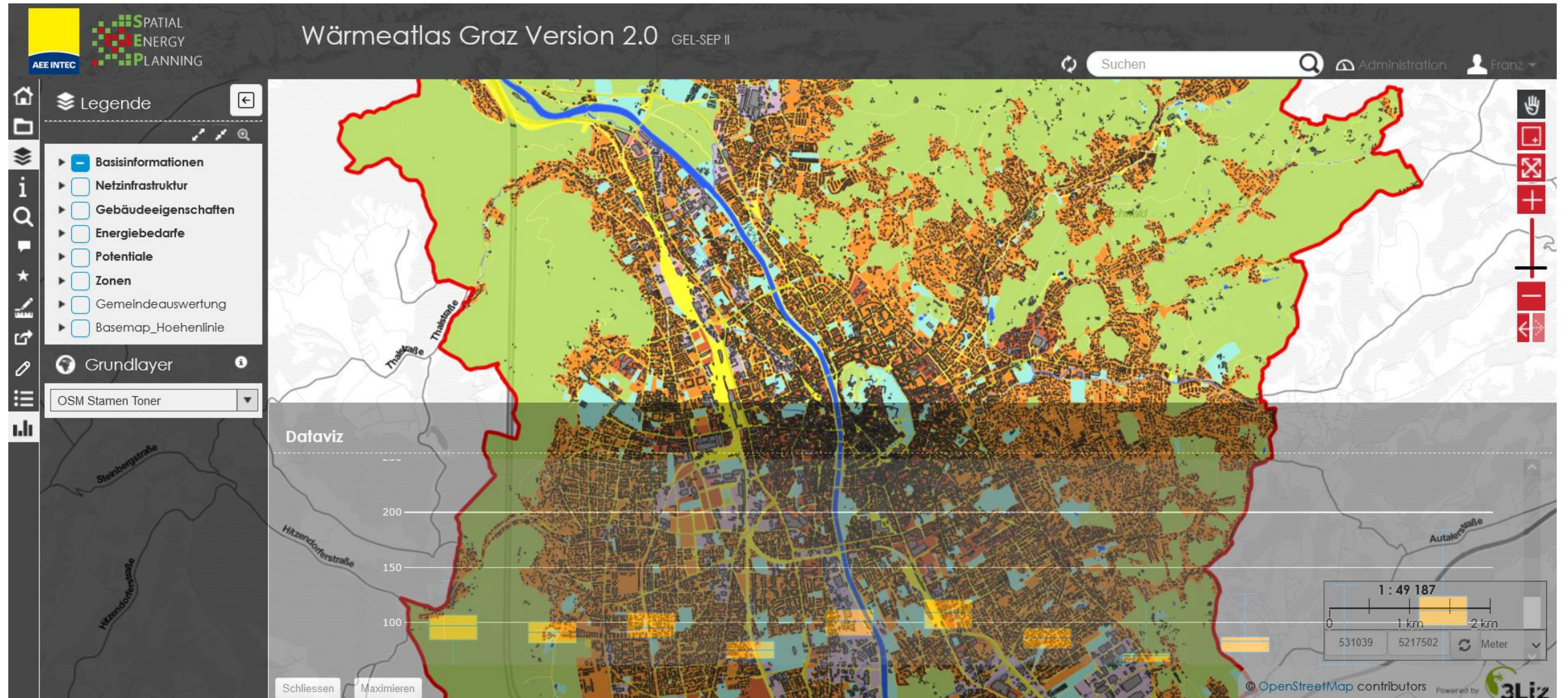
Strategische  
Planung



Umsetzungs-  
planung



- LizMap WebGIS Prototype ([LINK](#) to Demo Video)







- **Förderungsgeber: Das Land Steiermark A15**

PL: Ökofonds: Energieraumplanung in der Steiermark 2021



- **Projektkonsortium**

PL: Stadtgemeinde Kapfenberg

P1: AEE INTEC

P2: Pink GmbH

P3: Stadtwerke Kapfenberg GmbH



- **Projektgegenstand**

Masterplanung zur Erweiterung und Defossilisierung der Fernwärmeversorgung in der Stadtgemeinde Kapfenberg

- **Projektzeitraum**

JUN 2022 – JUN 2024





# Strategische Fernwärmeplanung Kapfenberg

## Projekthalte



- A) Statusanalyse

AEE INTEC, Stadtwerke Kapfenberg GmbH



- B) Stufenplan zum Fernwärme-Ausbau 2024-2028+

AEE INTEC, Stadtwerke Kapfenberg GmbH



- C) Abwärmepotenzialerhebung und -analyse

AEE INTEC

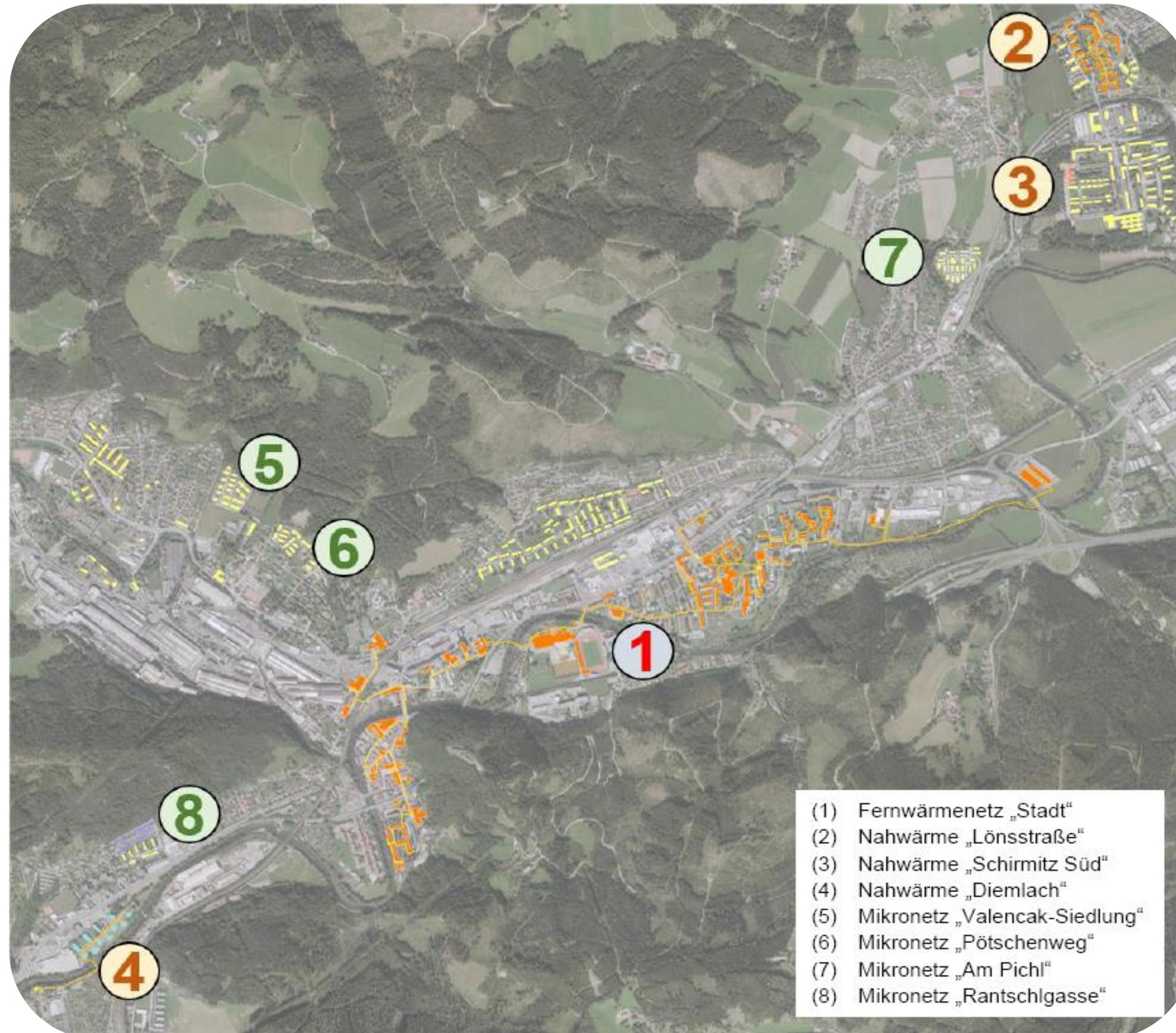
- D) Thermo-hydraulische Netzsimulation

Pink GmbH

- E) Umsetzung in der Örtlichen Planung

Stadtgemeinde Kapfenberg, AEE INTEC

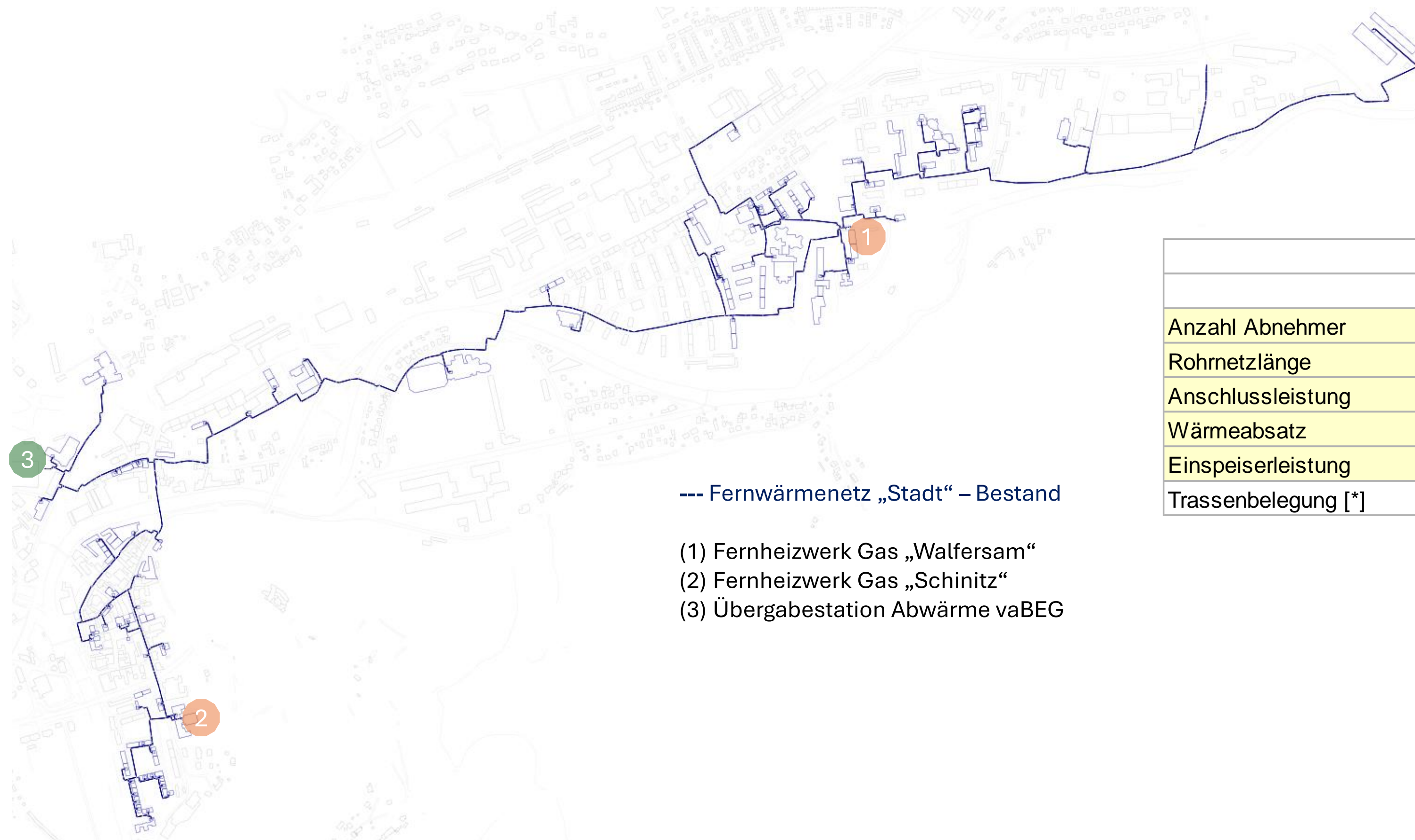








- A) Statusanalyse
  - Basis: Ende 2023

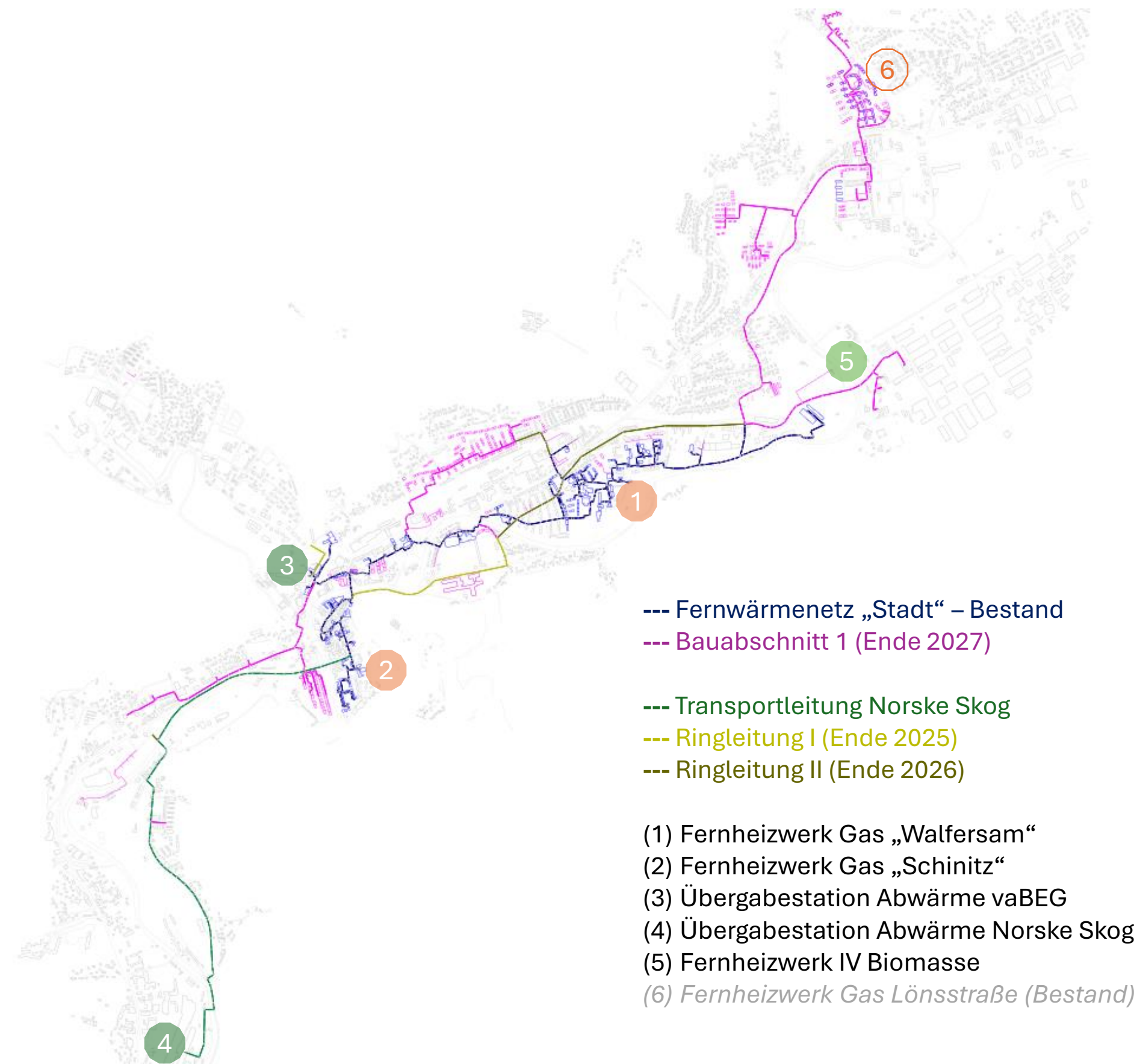


		Bestand
		Ende 2023
Anzahl Abnehmer	-	87
Rohrnetzlänge	Trm	11.200
Anschlussleistung	kW	16.746
Wärmeabsatz	MWh/a	16.634
Einspeiserleistung	kW	13.150
Trassenbelegung [*]	kWh/Trm	<b>1.485</b>





- B) Stufenplan zum Fernwärme-Ausbau
  - Bauabschnitt #1: 2024 bis Ende 2027



		Bestand	nach BA 1
		Ende 2023	Ende 2027
Anzahl Abnehmer	-	87	347
Rohrnetzlänge	Trm	11.200	28.782
Anschlussleistung	kW	16.746	32.028
Wärmeabsatz	MWh/a	16.634	34.785
Einspeiserleistung	kW	13.150	19.150
Trassenbelegung [*]	kWh/Trm	1.485	1.209
Trassenbelegung [**]	kWh/Trm		1.374

### Key Metrics BA1 (SQ → Ende 2027)

Trasse [km]: 11,2 → 28,8 (+160%)

$P_{\text{Anschluss}}$  [MW]: 16,7 → 32,0 (+90%)

$P_{\text{Erzeugung}}$  [MW]: 13,2 → 19,2 (+50%)

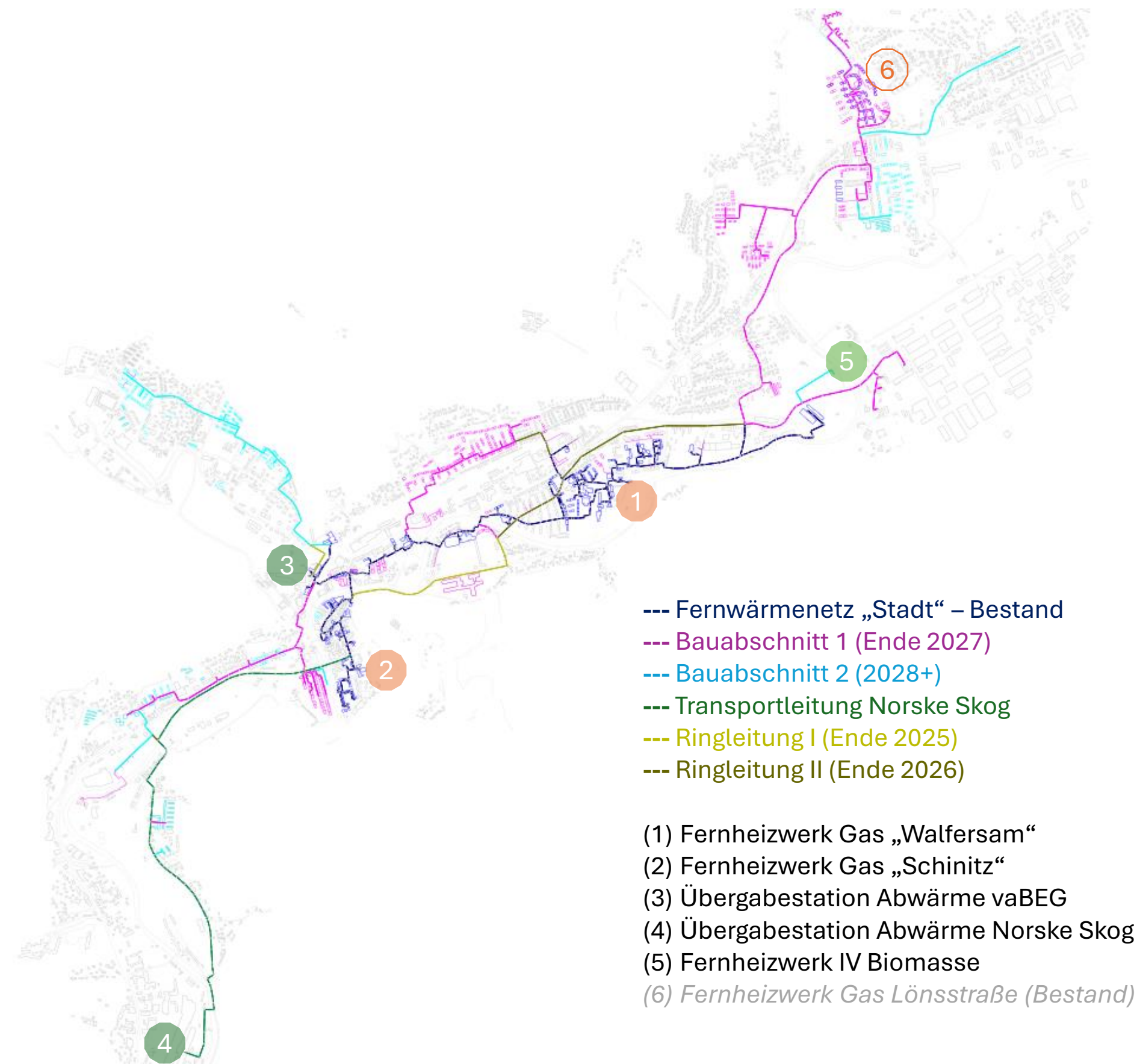
$Q_{\text{Verkauf}}$  [GWh/a]: 16,6 → 34,8 (+110%)





### B) Stufenplan zum Fernwärme-Ausbau

– Bauabschnitt #2: 2028+



		Bestand	nach BA 2
		Ende 2023	Nach 2028
Anzahl Abnehmer	-	87	481
Rohrnetzlänge	Trm	11.200	33.397
Anschlussleistung	kW	16.746	41.917
Wärmeabsatz	MWh/a	16.634	45.214
Einspeiserleistung	kW	13.150	30.150
Trassenbelegung [*]	kWh/Trm	1.485	1.354
Trassenbelegung [**]	kWh/Trm		1.511

### Key Metrics BA2 (SQ → Ende 2028+)

Trasse [km]: 11,2 → 33,4 (+200%)

$P_{\text{Anschluss}}$  [MW]: 16,7 → 41,9 (+150%)

$P_{\text{Erzeugung}}$  [MW]: 13,2 → 30,2 (+130%)

$Q_{\text{Verkauf}}$  [GWh/a]: 16,6 → 45,2 (+170%)





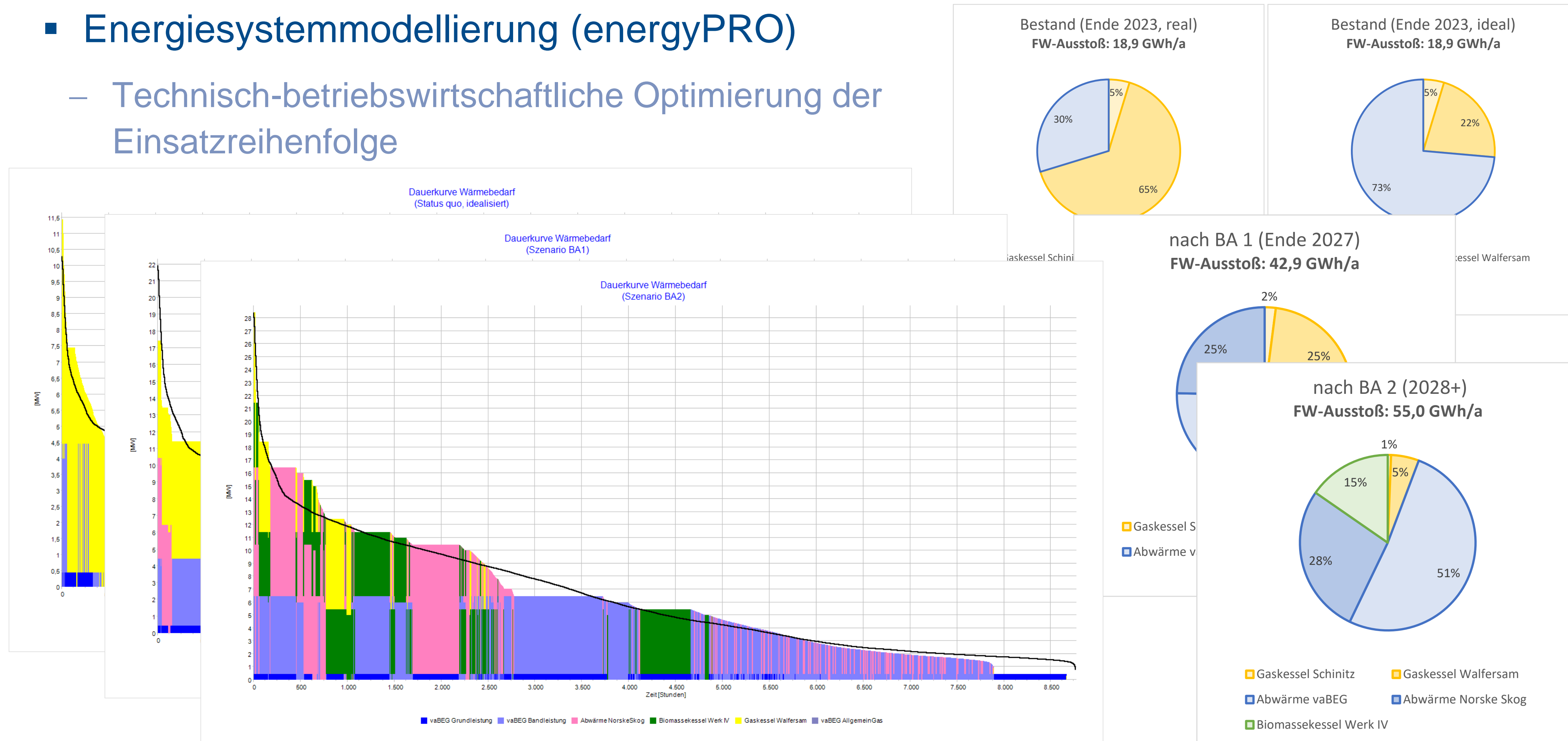
- C) Abwärmepotenzialerhebung und -analyse
  - Bottom-Up Erhebung zu Leistung, Energie, Medium und Temperaturniveaus

Firmenname	Abwärme Strom	Medium	VL-Temperatur [°C]	RL-Temperatur [°C]	Leistung [kW]	Betriebsstunden [h/a]	Energie [MWh/a]	Kommentare
voestalpine BÖHLER Edelstahl GmbH & Co KG	Abwärme 1a	Heißwasser	100	70	450	8.760	3.942	Konstant 7 Tage
	Abwärme 1b	Heißwasser	100	70	4.000	6.000	24.000	Konstant 5 Tage
	Abwärme 2	Heißwasser	100	70	2.000	6.000	12.000	Konstant 5 Tage
	Gaskessel Böhler	Heißwasser	100	70	5.000	2.760	13.800	keine Abwärme
Ventana Foundry Kapfenberg Ges.m.b.H.	Abwärmepotenzial vorhanden	Abluft	800	130	1.400	6.000	8.400	mit Unsicherheiten
Pankl Racing Systems (Ost4)	Interne Abwärmenutzung mit sommerlichen Überschüssen	Heißwasser	80	50	150	3.600	540	nur sommerliche Überschüsse
Pankl Schmiedetechnik GmbH (West2)	Bestehender Öl-/Wasser-WT	Öl	57	50	300	4.000	1.200	Konstant
Abwasserreinigungsanlage (ARA) Kapfenberg	Abwasser Ablauf	Abwasser	15	10	1.132	8.760	9.915	Sommer: 22 °C; Winter: 12 °C; Absenkung um 5 Kelvin immer möglich
<b>GESAMT</b>					<b>14.432</b>		<b>73.799</b>	





- **Energiesystemmodellierung (energyPRO)**
  - Technisch-betriebswirtschaftliche Optimierung der Einsatzreihenfolge

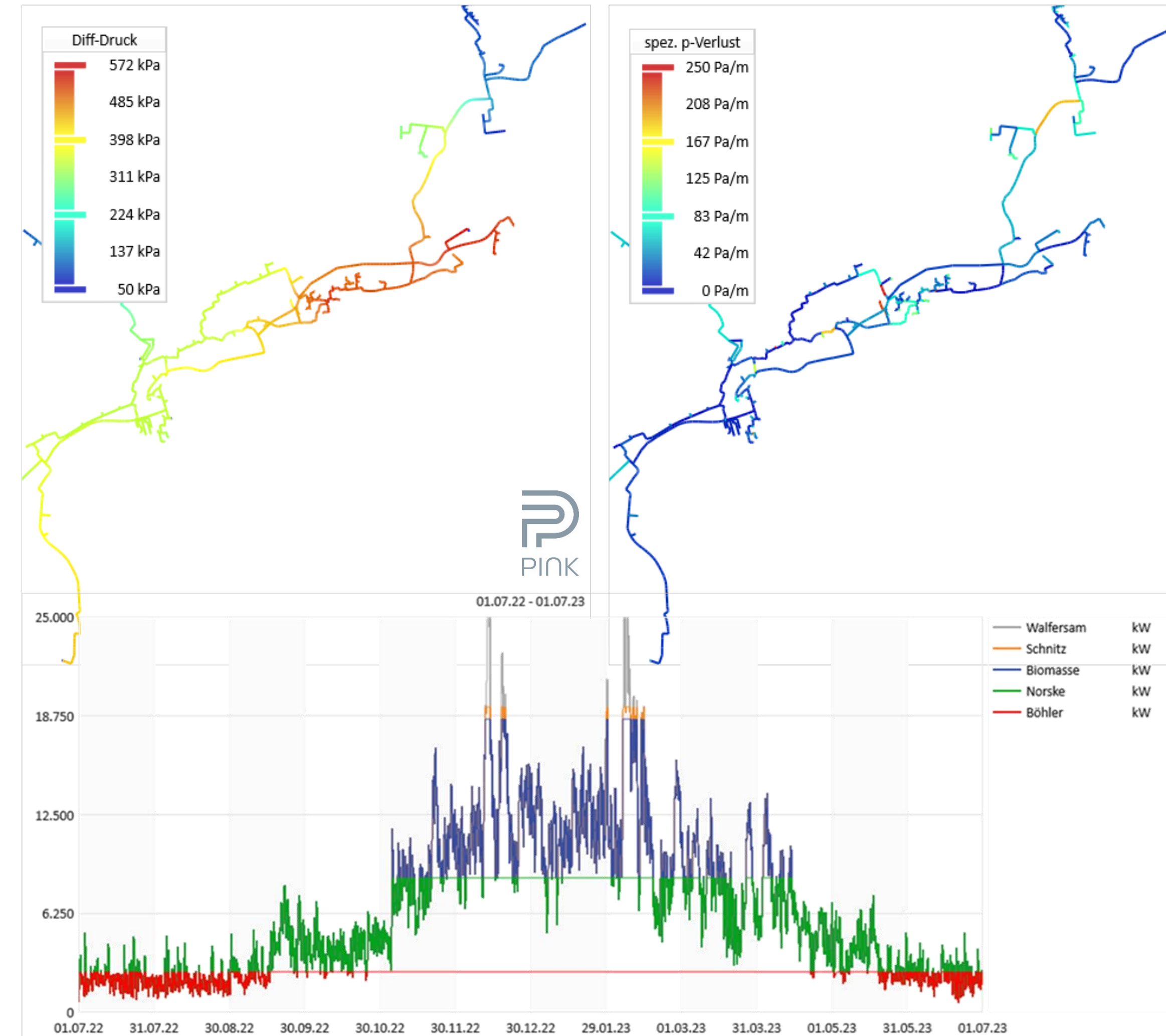






### Thermo-hydraulische Netzsimulation

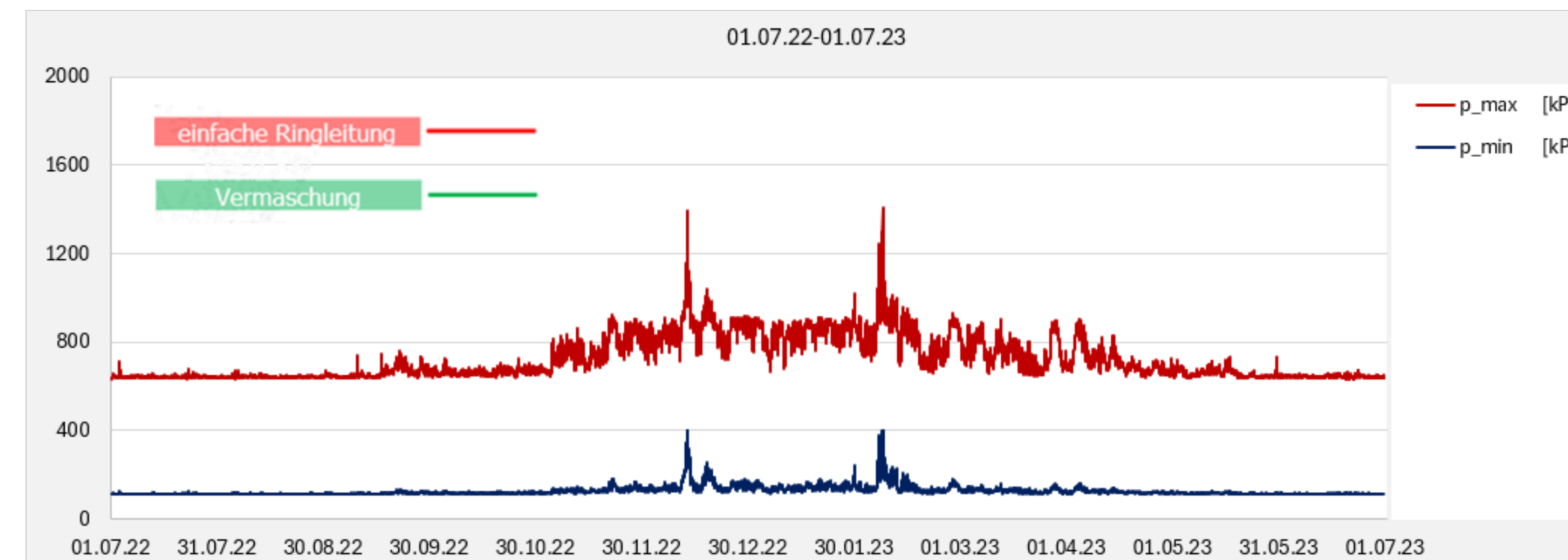
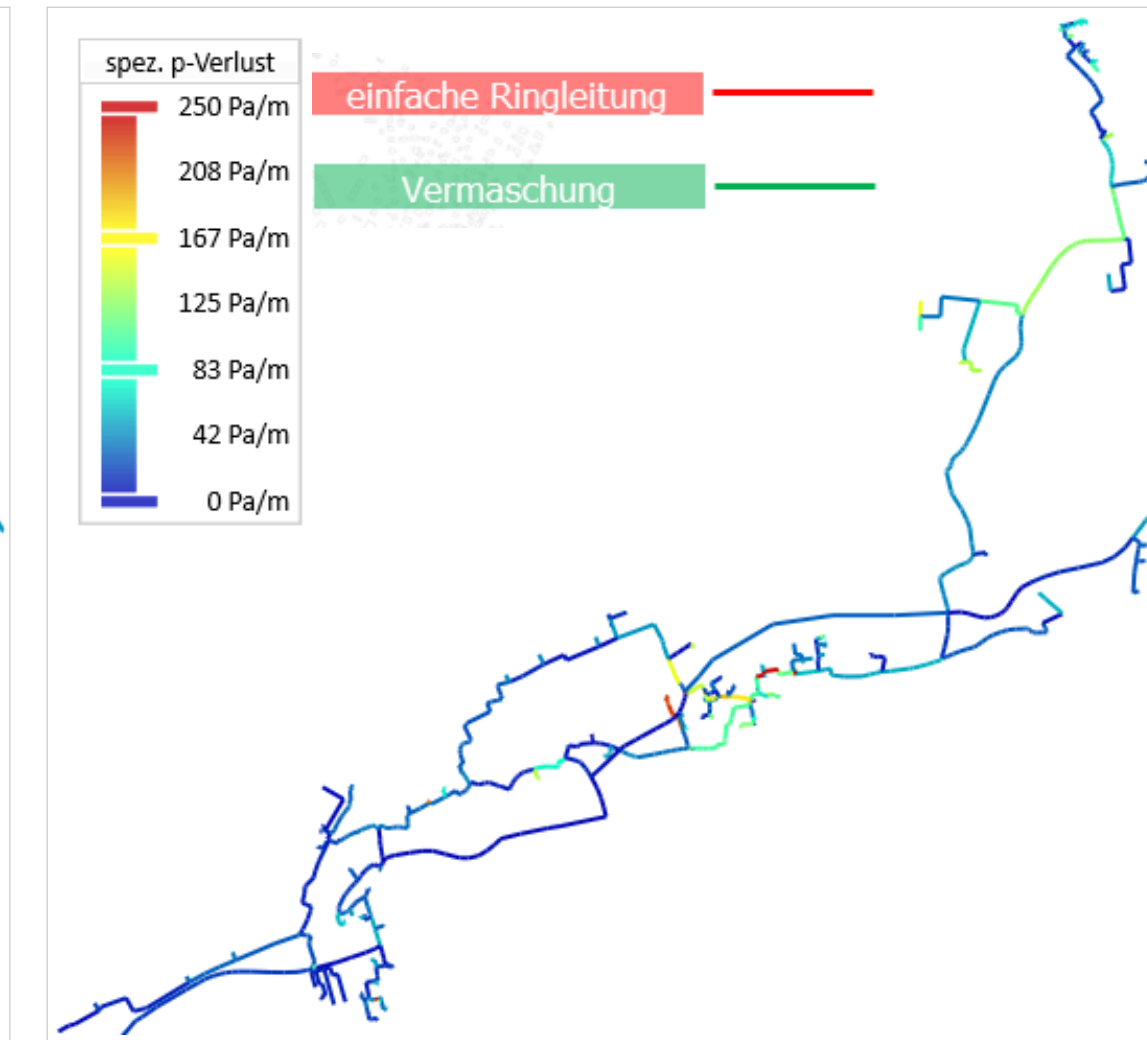
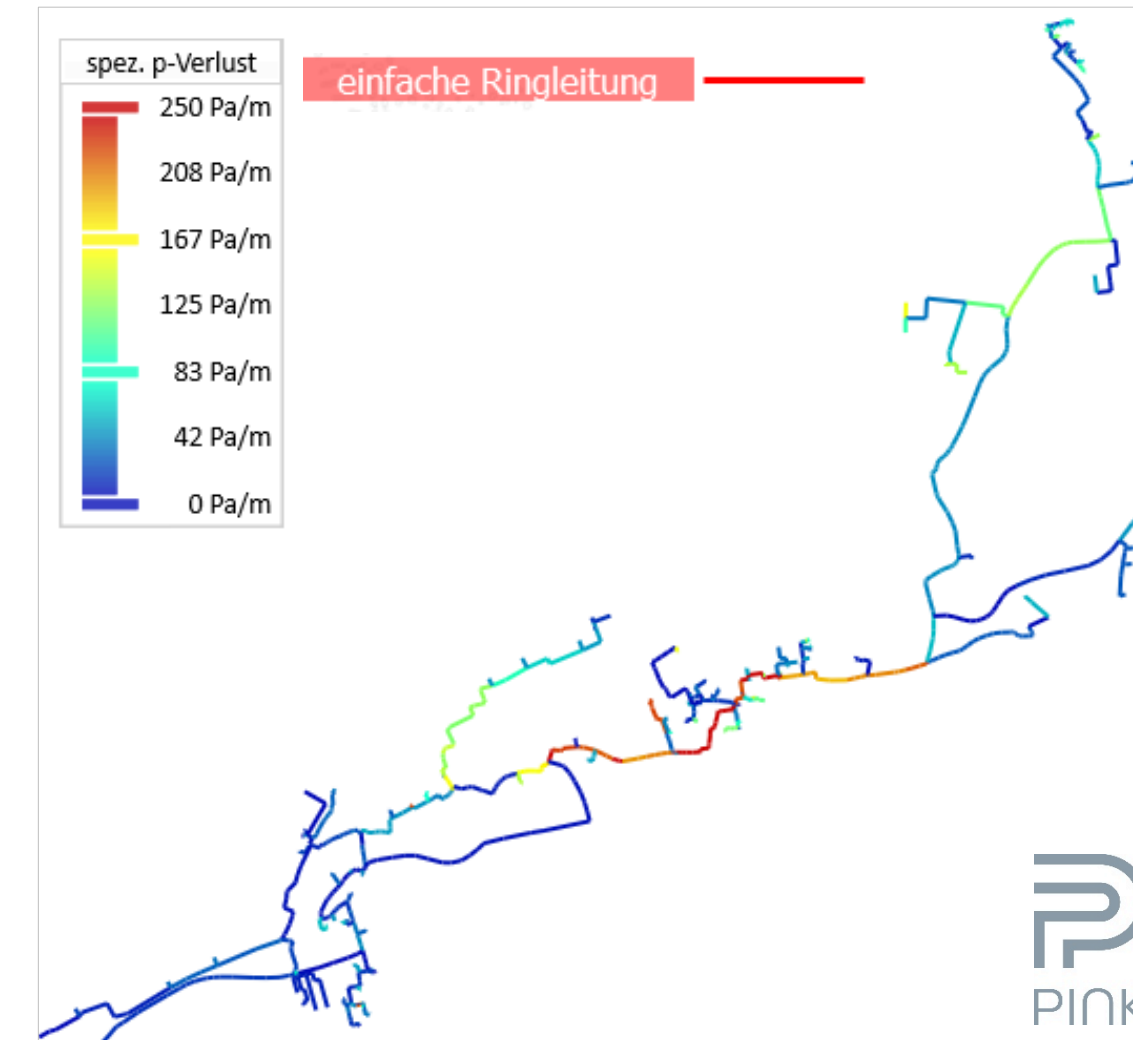
- Ermittlung der Fernwärmenetz-Parameter für den Betriebspunkt der maximalen Belastung (Auslegung)
- Ermittlung der Netzverhältnisse über ein Betriebsjahr in 15min Auflösung (Leistung, Wärmeverluste, Druckverläufe)
- Variantenrechnungen (gekoppelt an die betriebswirtschaftliche Optimierung aus energyPRO)







- Thermo-hydraulische Netzsimulation
  - Detailbetrachtungen zur hydraulischen Optimierung (Ringleitung)

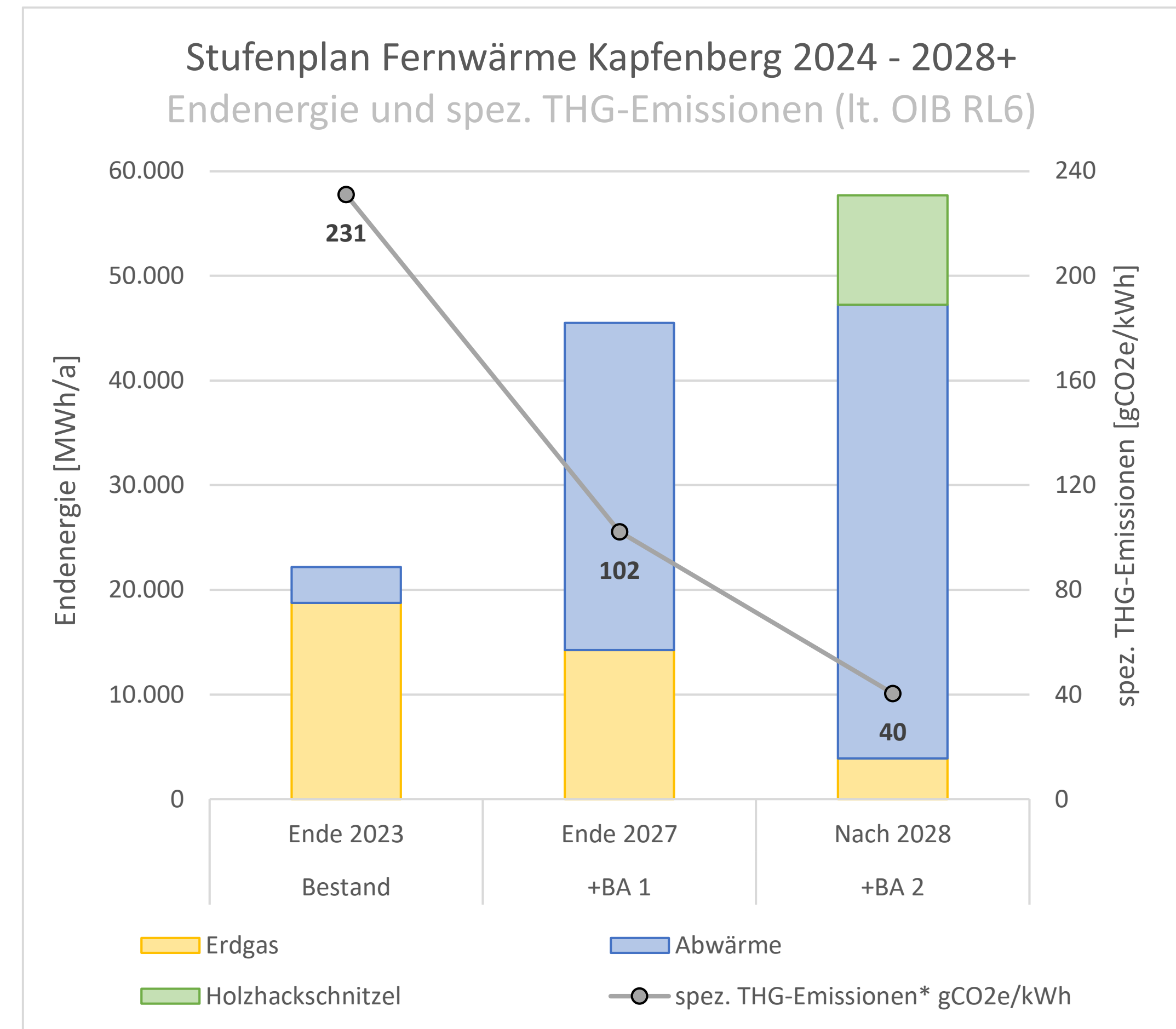






### ■ Energie- und Ökobilanz

- Anteil Erdgas in der Fernwärme-Aufbringung: 84% (Jahr 2023) → 31% (BA1) → 7% (BA2)
- Spezifische Treibhausgasemissionen [gCO<sub>2</sub>e/kWh\*]: 231 (Jahr 2023) → 102 (BA1) → 40 (BA2) (\*Referenz: Wärme ab Kundenanlage)

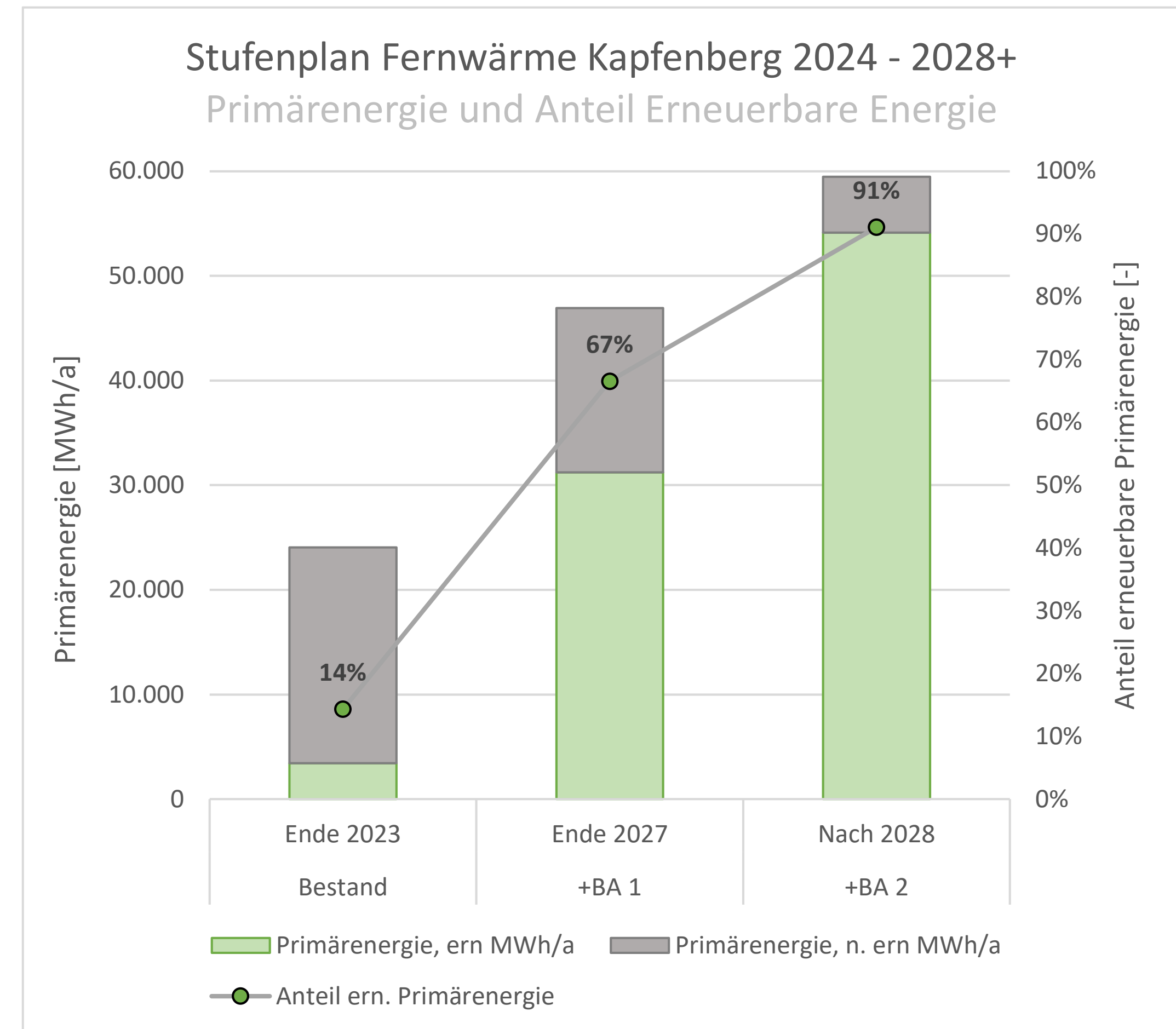






### ■ Energie- und Ökobilanz

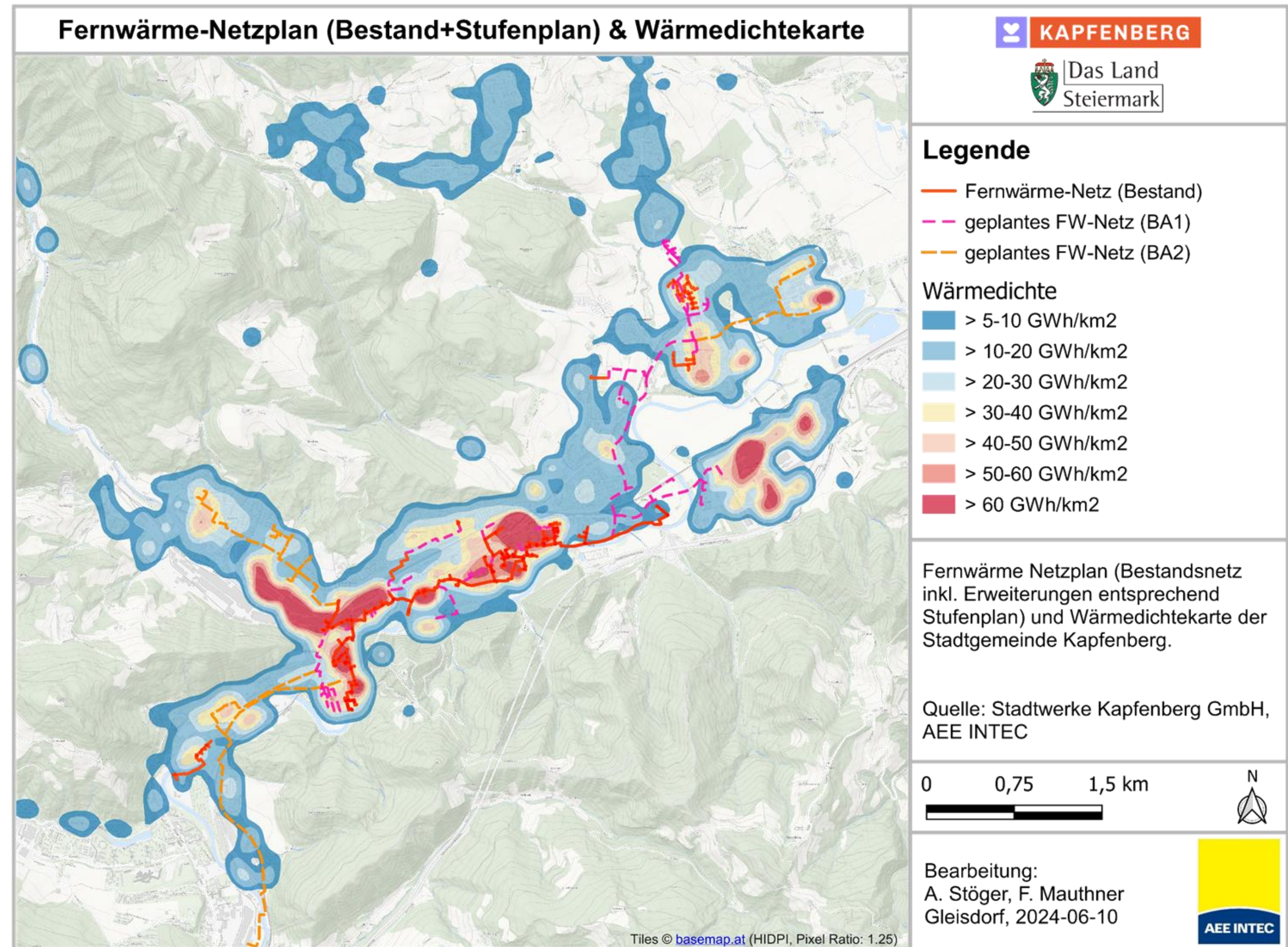
- Anteil Erdgas in der Fernwärme-Aufbringung: 84% (Jahr 2023) → 31% (BA1) → 7% (BA2)
- Spezifische Treibhausgasemissionen [gCO<sub>2</sub>e/kWh\*]: 231 (Jahr 2023) → 102 (BA1) → 40 (BA2) (\*Referenz: Wärme ab Kundenanlage)
- Anteil Erneuerbare Primärenergie: 14% (Jahr 2023) → 67% (BA1) → 91% (BA2)







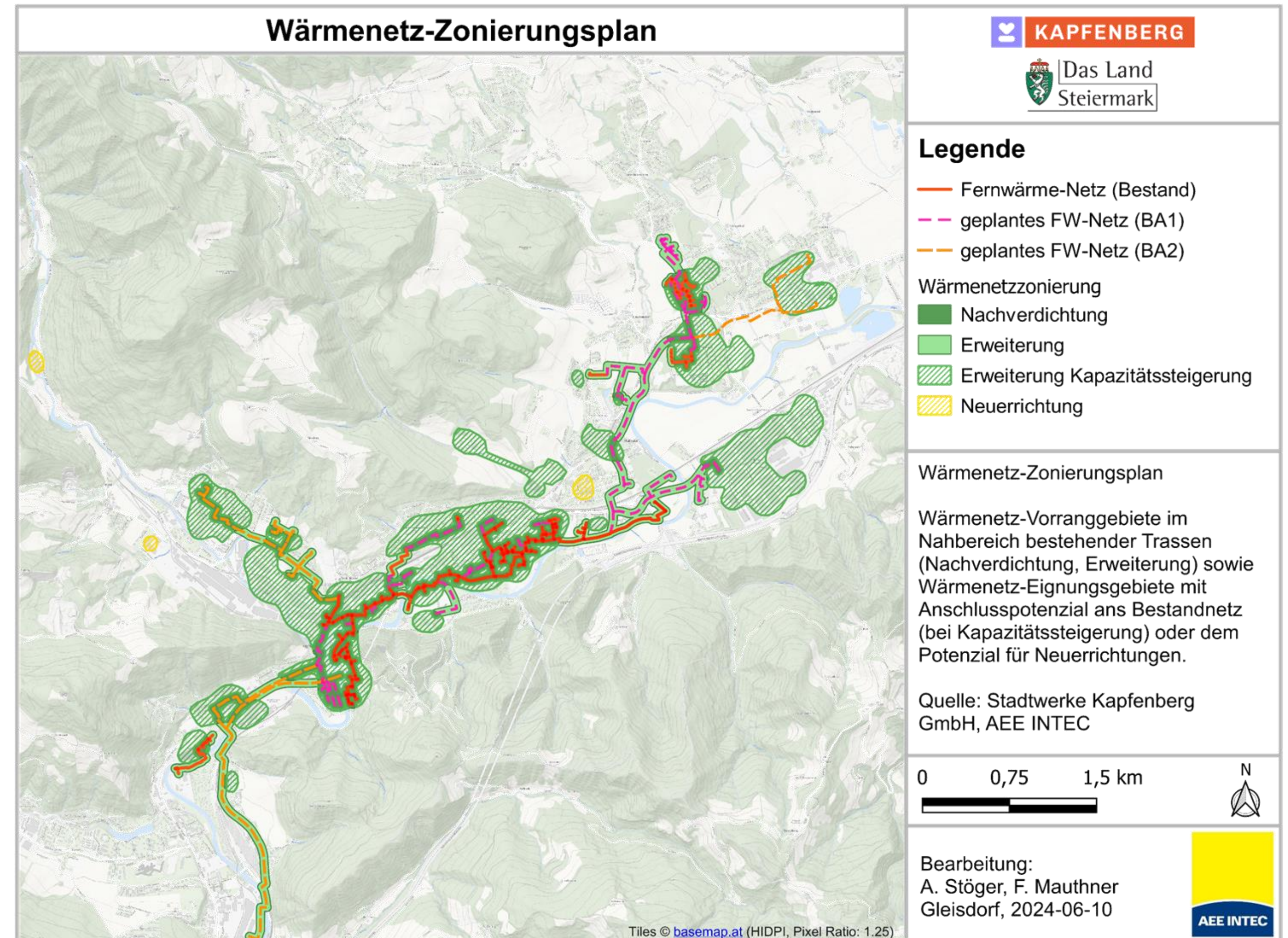
- E) Umsetzung in der Örtlichen Planung
  - Fernwärmeplan
  - Wärmedichtekarte







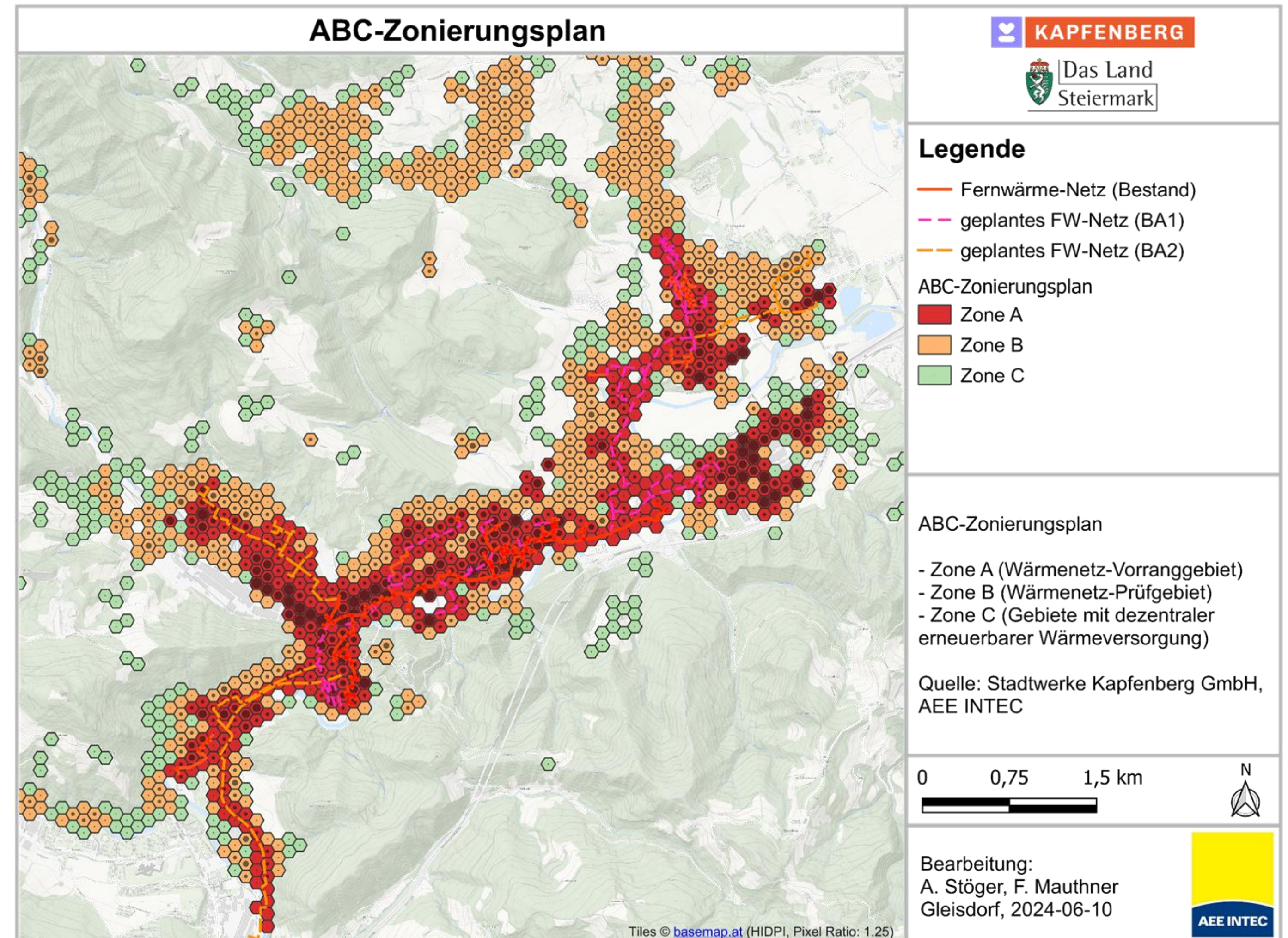
- E) Umsetzung in der Örtlichen Planung
  - Fernwärmeplan
  - Wärmedichtekarte
  - Wärmenetz-Zonierung







- E) Umsetzung in der Örtlichen Planung
  - Fernwärmeplan
  - Wärmedichtekarte
  - Wärmenetz-Zonierung
  - ABC-Plan
  
- → Basis für weiterführende Kommunale Wärmeplanung







### ■ Biomasse-Heizwerk Kapfenberg *(in Umsetzung)*

- 5MW Biomassekessel inkl. Hackschnitzzellager
- 2x5MW Gaskessel (Ausfallsreserve)
- 4x250m<sup>3</sup> Pufferspeicher
- Ausdehnungsanlage für das Gesamtnetz
- Zentrale Steuerung des Gesamtsystems
- Bürotrakt







# Danke für eure Aufmerksamkeit

Wir sammeln die Fragen im Chat für die Q&A um ca. 15:35 Uhr