



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

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

Schaffung aller notwendigen Grundlagen für die Implementierung der

ENERGIERAUMPLANUNG

zur nachhaltigen Entwicklung der räumlichen Strukturen unter

MINIMIERUNG VON ENERGIEVERBRAUCH UND CO₂e EMISSIONEN



Zukunftsfähige Raumentwicklung
Kompaktheit/Bebauungsdichte und Nutzungsmischung forcieren



Effiziente Infrastruktur



Optimale Nutzung von lokalen Ressourcen

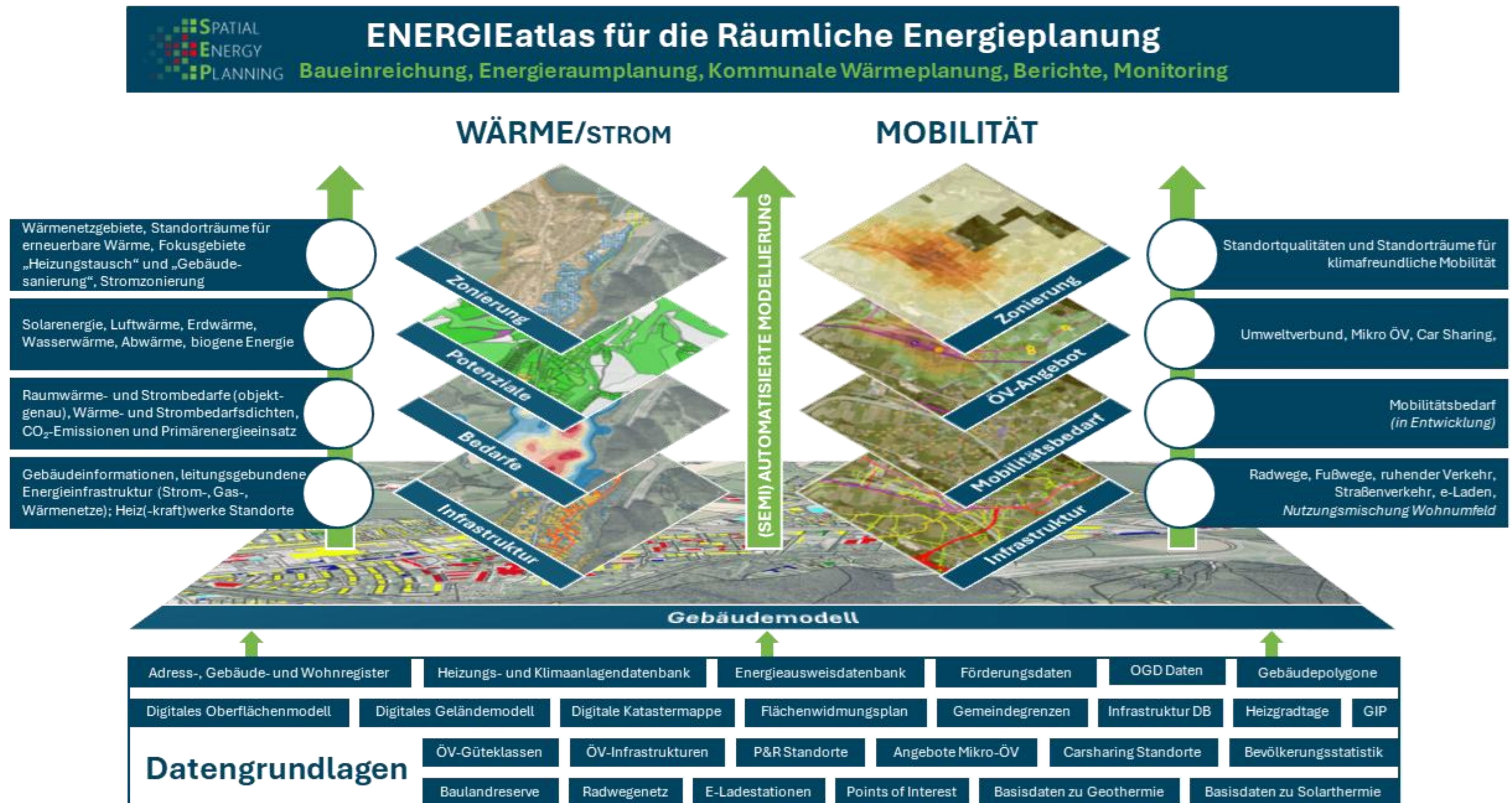


- **Konsortium** – www.waermeplanung.at
 - **Projektleitung** – Salzburger Institut für Raumordnung und Wohnen
 - **3 Bundesländer** – Salzburg, Steiermark, Wien
 - **7 Städte** – Wien, Salzburg, Graz, Gleisdorf, Kapfenberg + Follower Cities Bregenz, Villach
 - **2 EVU's** - Energie Steiermark, Wiener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



Projekt GEL S/E/P

GEL S/E/P ENERGIEatlas



Räumliche Energieplanung

Räumliche Daten sind Basis für



Strategische Planung

**Örtliche
Entwicklungsplanung**

Energieraumplanung (SKE)

Umsetzungsplanung

Räumliche Energieplanung

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

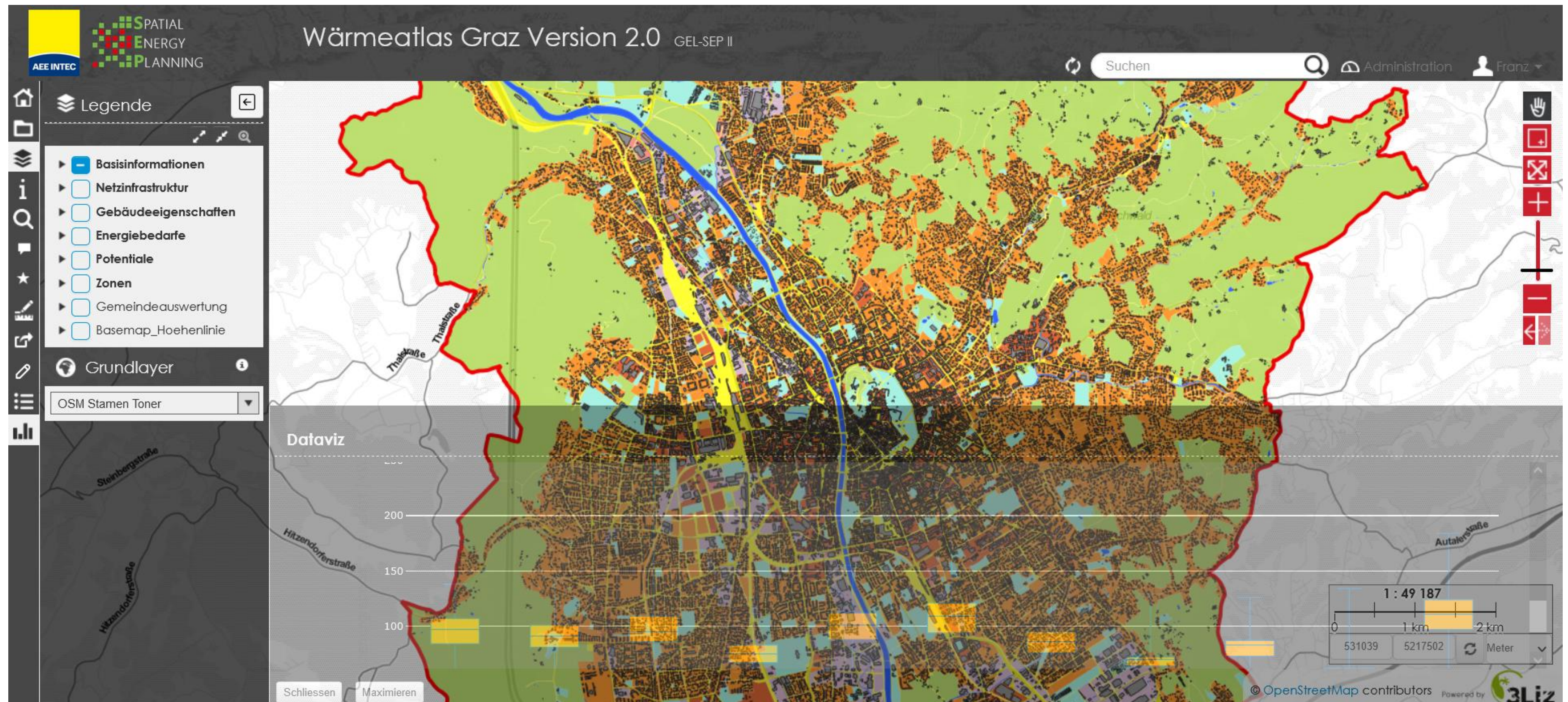


Umsetzungs-
planung

Räumliche Energieplanung

Planungstools und GIS-basierte Services

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



Strategische Fernwärmeplanung Kapfenberg

Eckdaten zum Projekt



- **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

Projekthinhalte



- 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

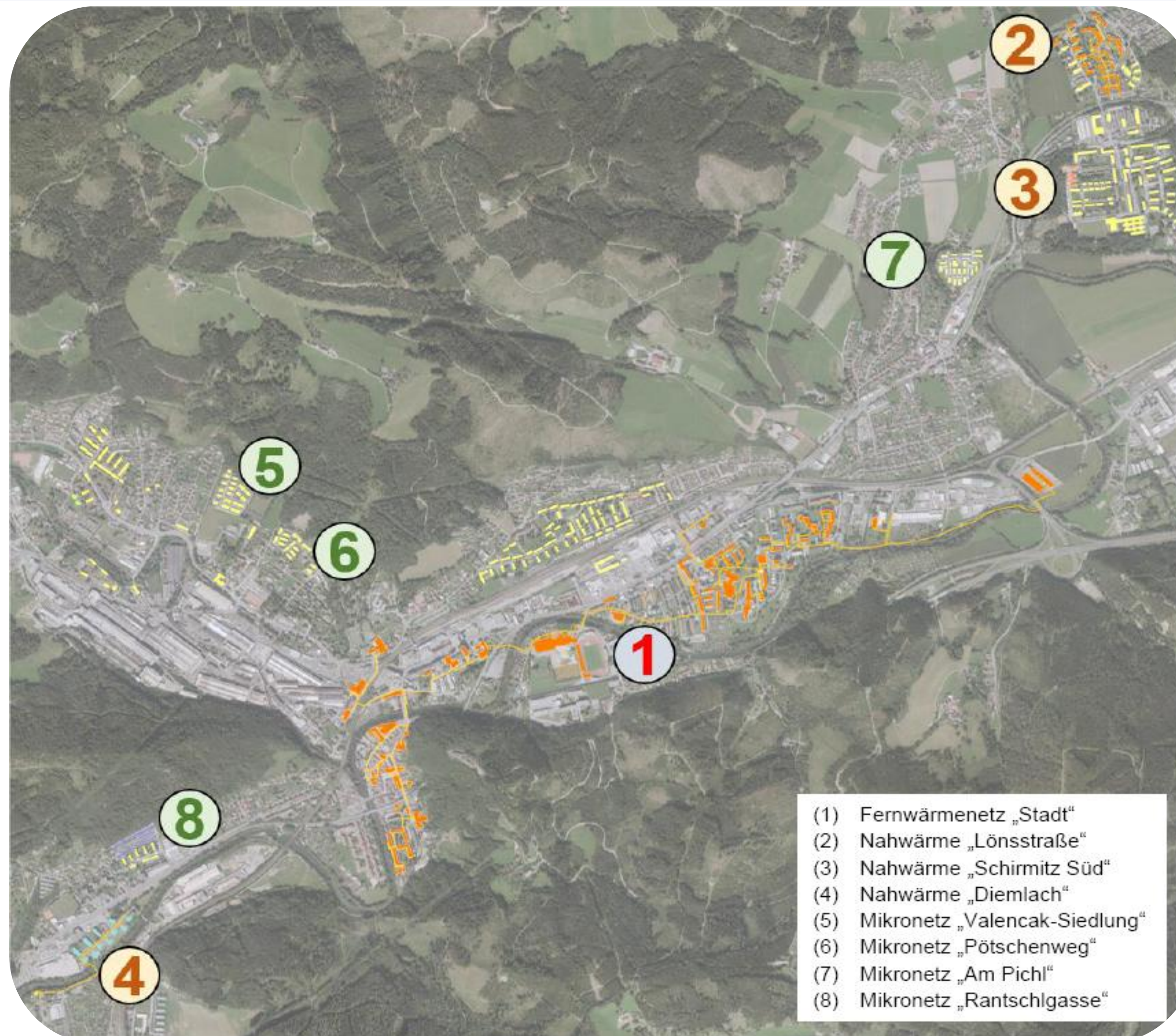
Pink GmbH

- E) Umsetzung in der Örtlichen Planung

Stadtgemeinde Kapfenberg, AEE INTEC

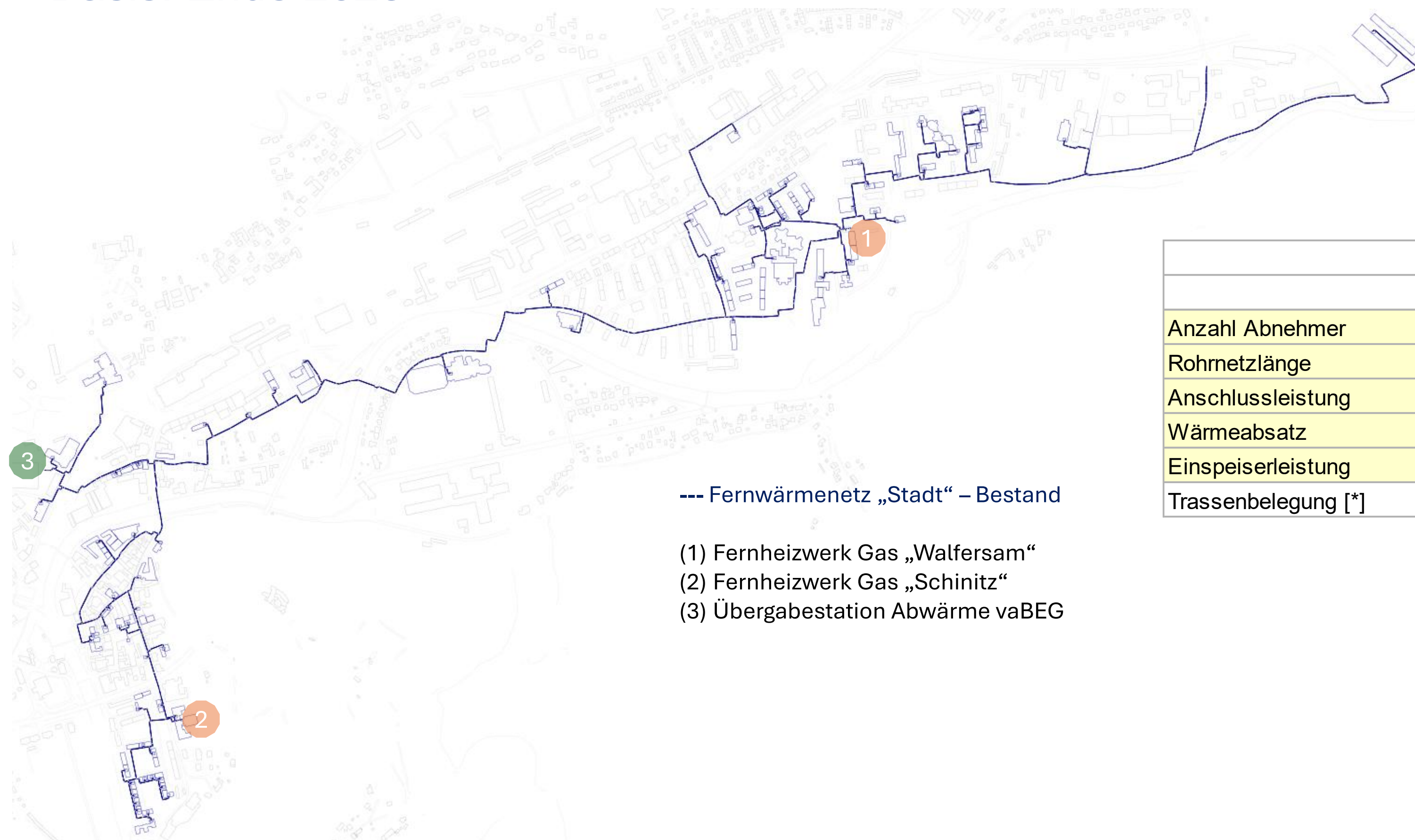
Strategische Fernwärmeplanung Kapfenberg

Untersuchungsgebiet





- A) Statusanalyse
 - Basis: Ende 2023

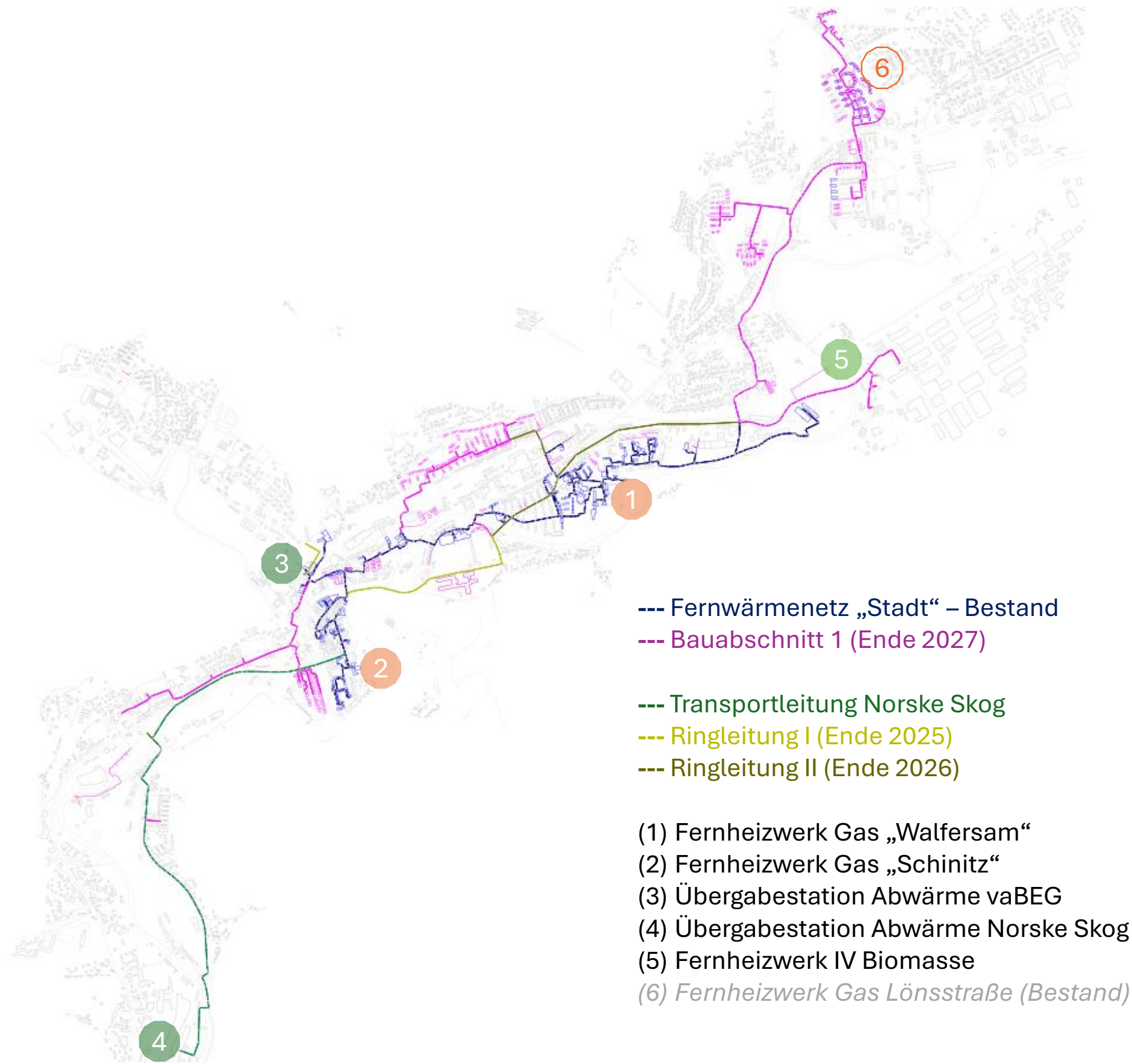


		Bestand
		Ende 2023
Anzahl Abnehmer	-	87
Rohrnetzlänge	Trm	11.200
Anschlussleistung	kW	16.746
Wärmeabsatz	MWh/a	16.634
Einspeiserleistung	kW	13.150
Trassenbelegung [*]	kWh/Trm	1.485



■ B) Stufenplan zum Fernwärme-Ausbau

– Bauabschnitt #1: 2024 bis Ende 2027



		Bestand Ende 2023	nach BA 1 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%)

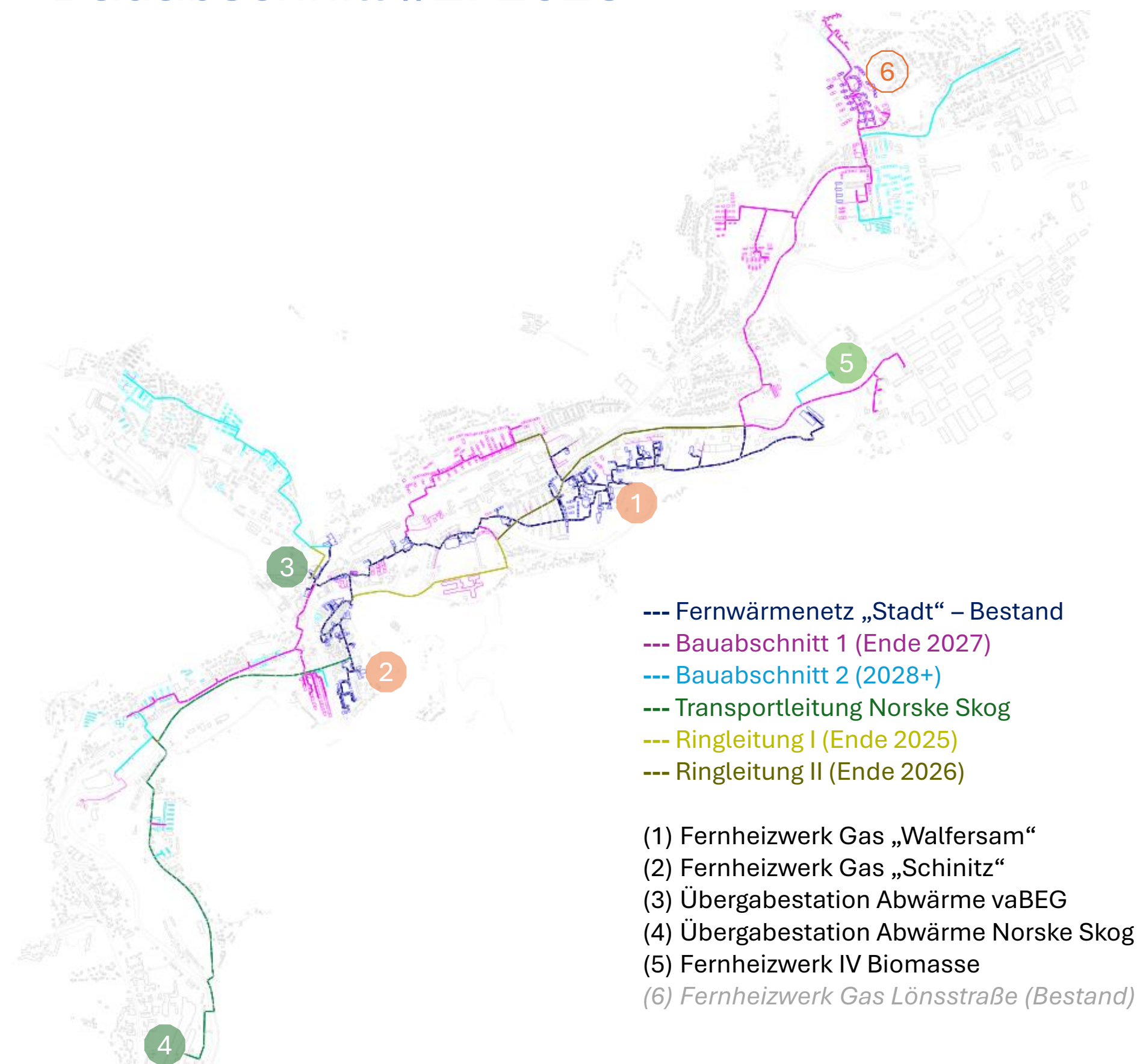
$P_{\text{Erzeugung}}$ [MW]: 13,2 → 19,2 (+50%)

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



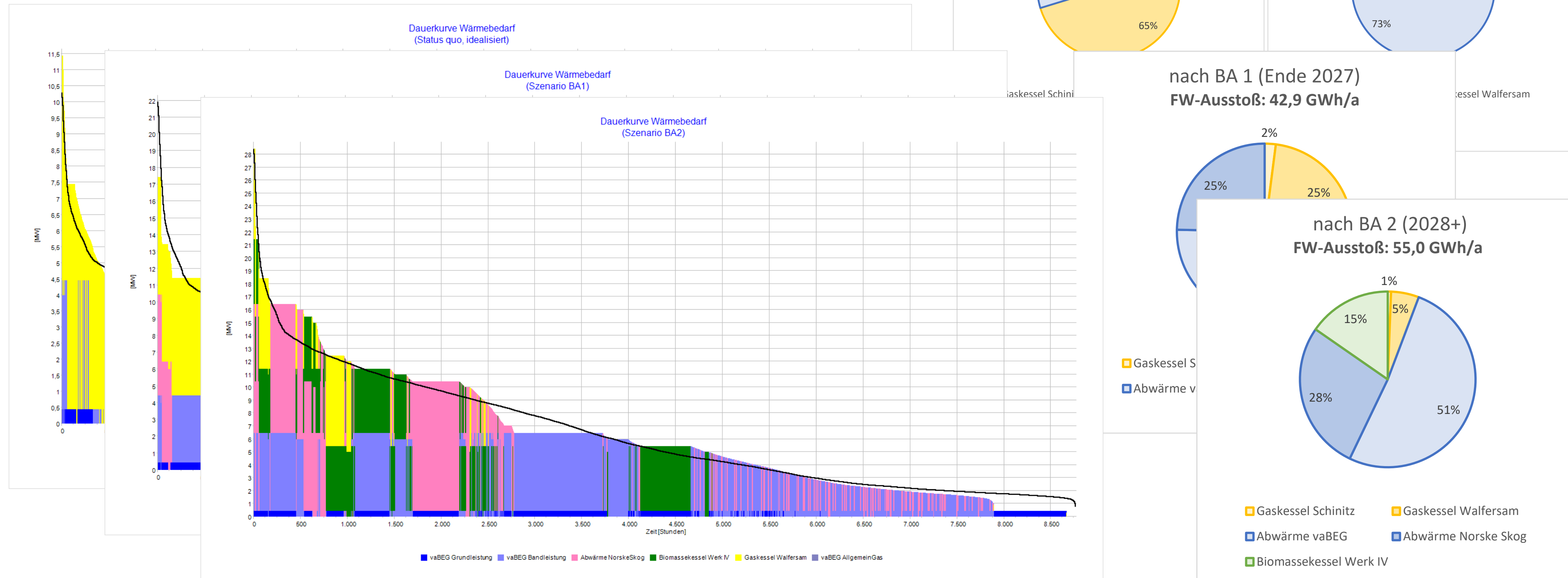
- C) Abwärmepotenzialerhebung und -analyse
 - Bottom-Up Erhebung zu Leistung, Energie, Medium und Temperaturniveaus

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
GESAMT					14.432		73.799	

Strategische Fernwärmeplanung Kapfenberg

Projektergebnisse

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

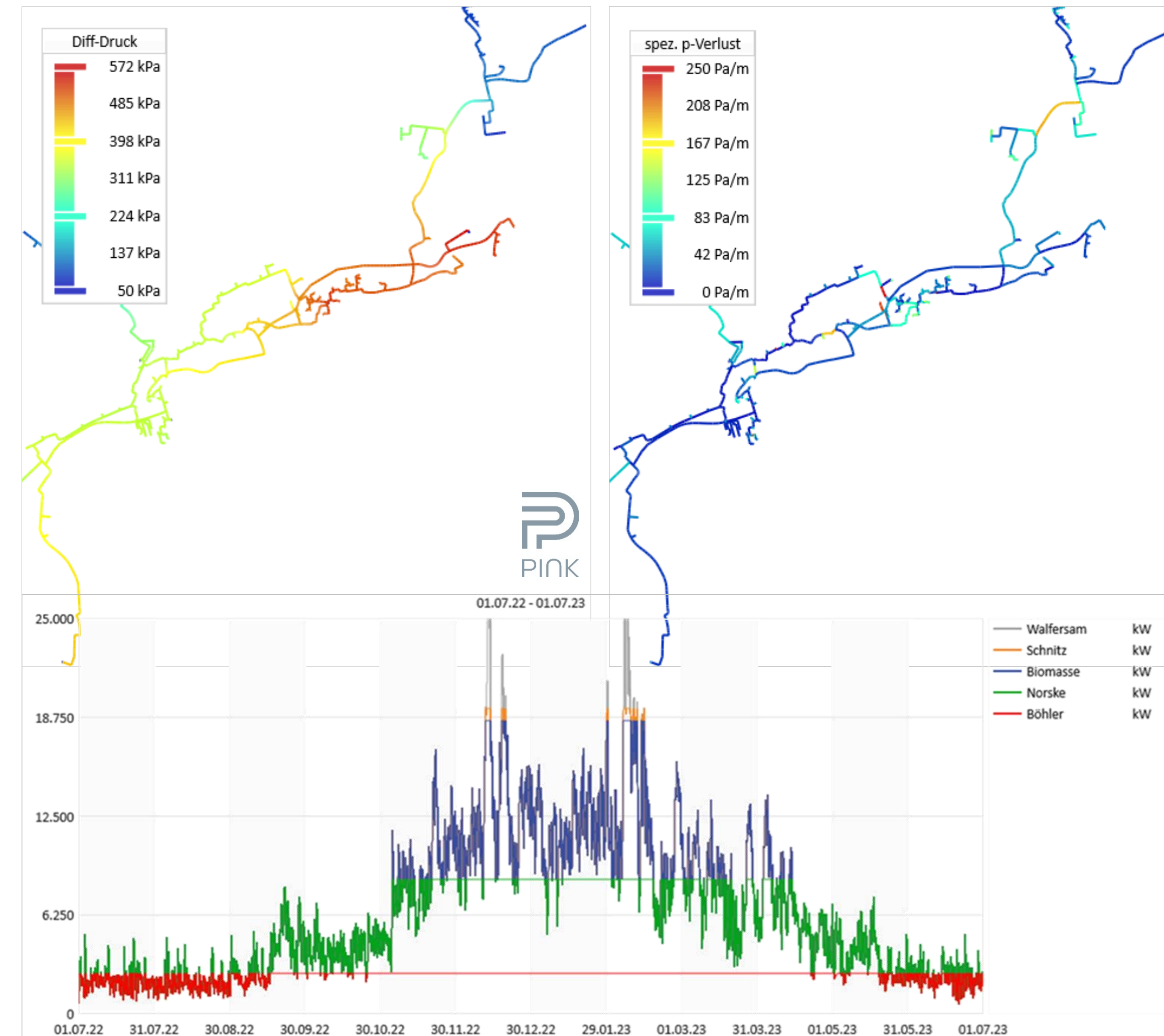


Strategische Fernwärmeplanung Kapfenberg

Projektergebnisse



- 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)

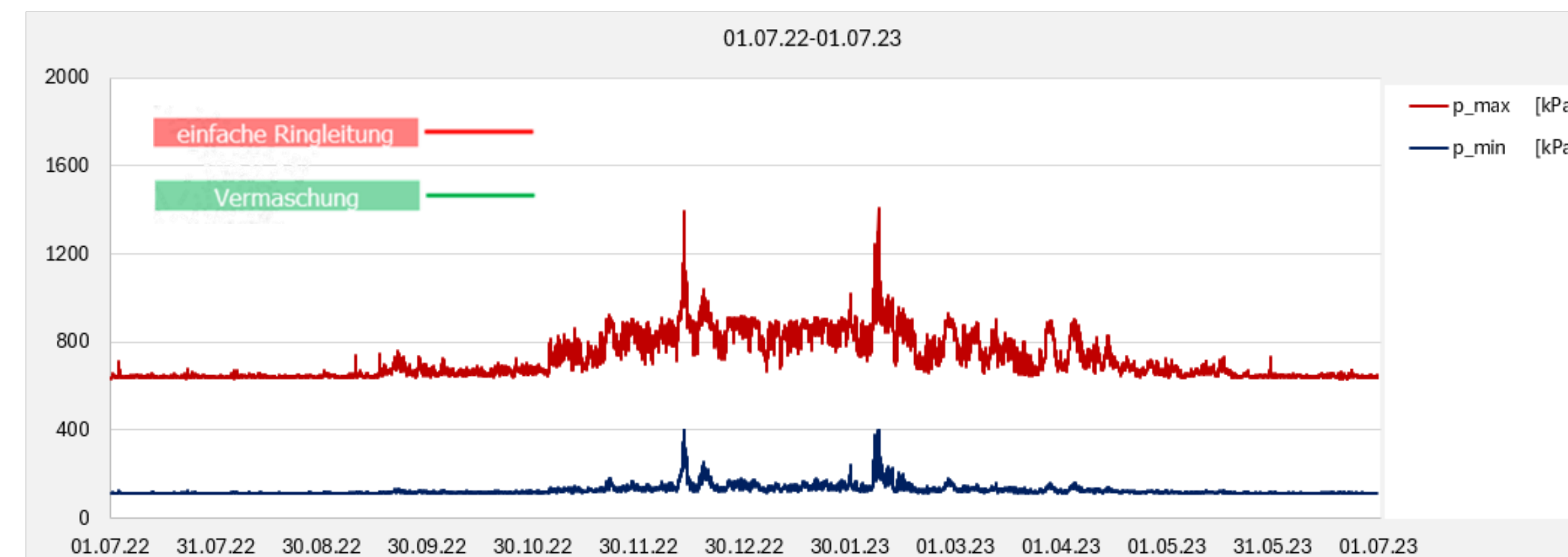
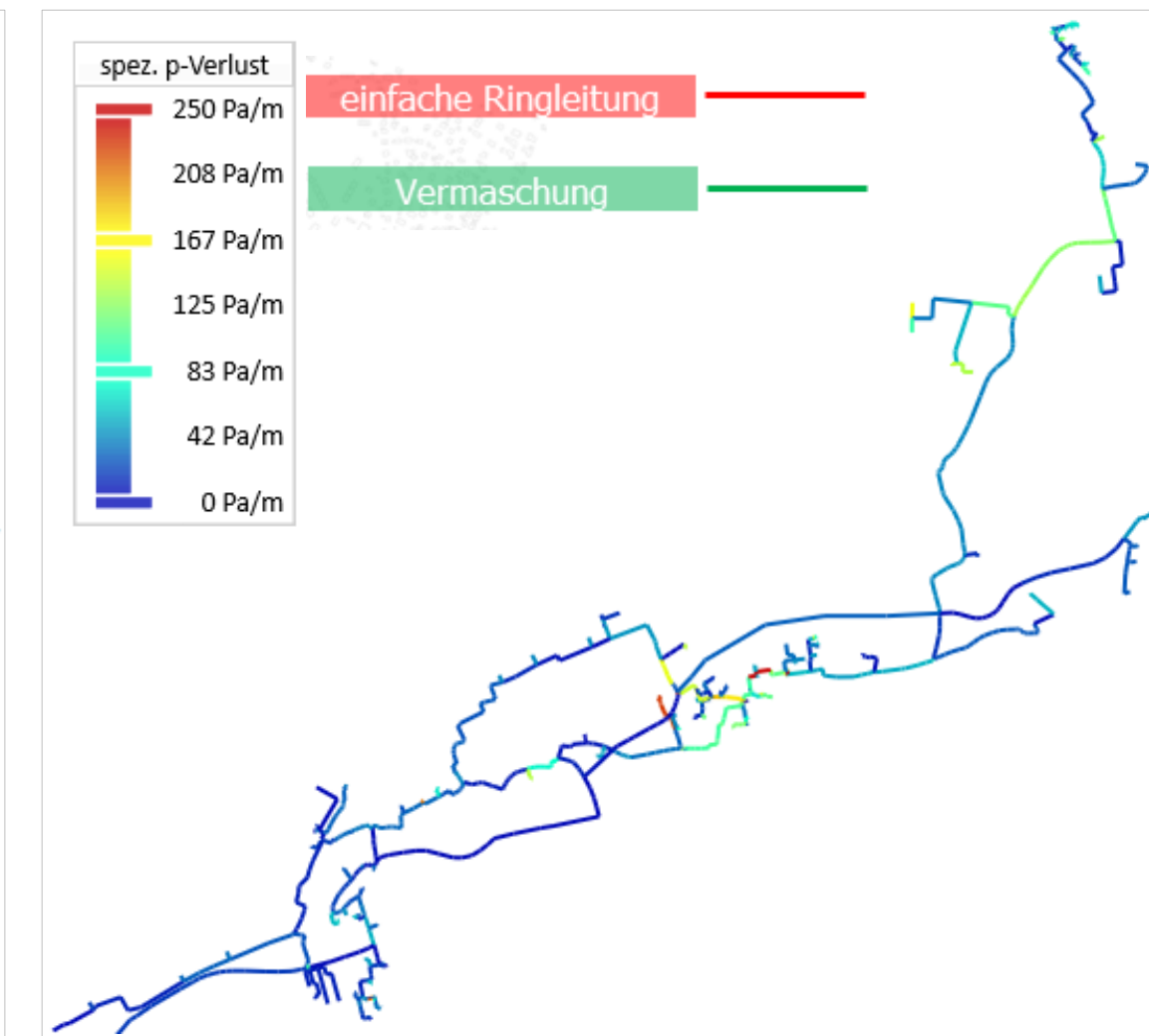
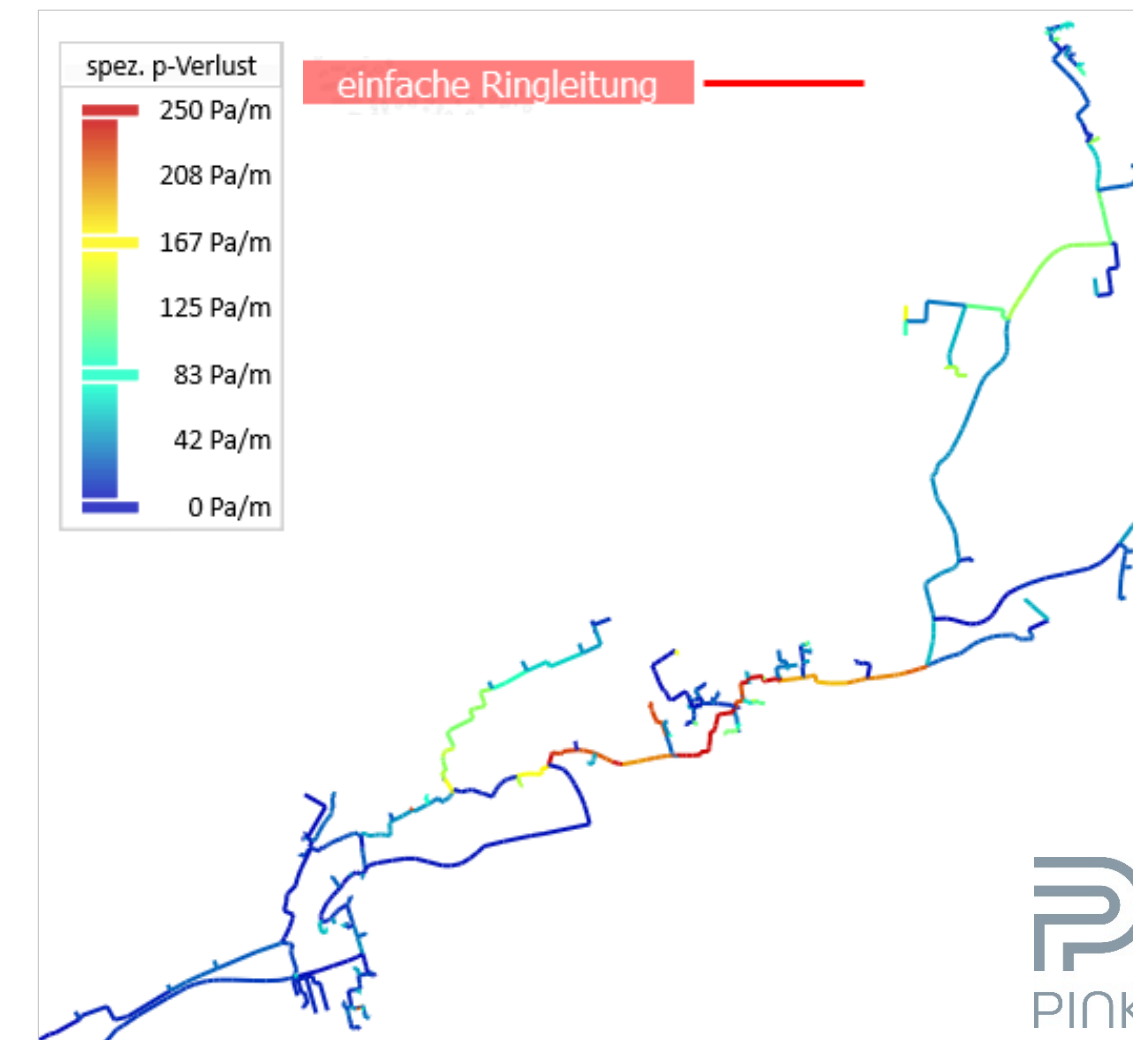


Strategische Fernwärmeplanung Kapfenberg

Projektergebnisse



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



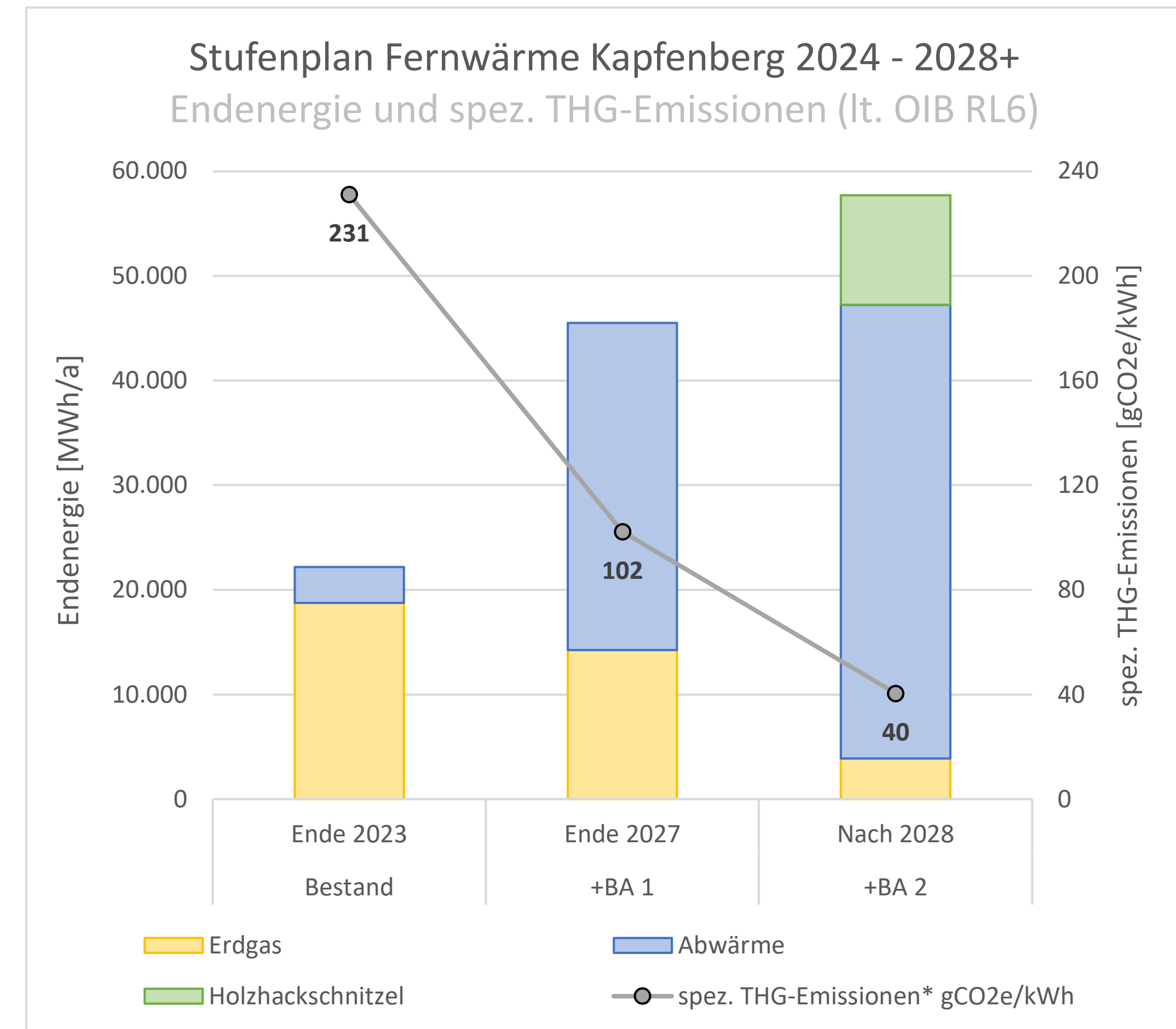
Strategische Fernwärmeplanung Kapfenberg

Projektergebnisse



■ Energie- und Ökobilanz

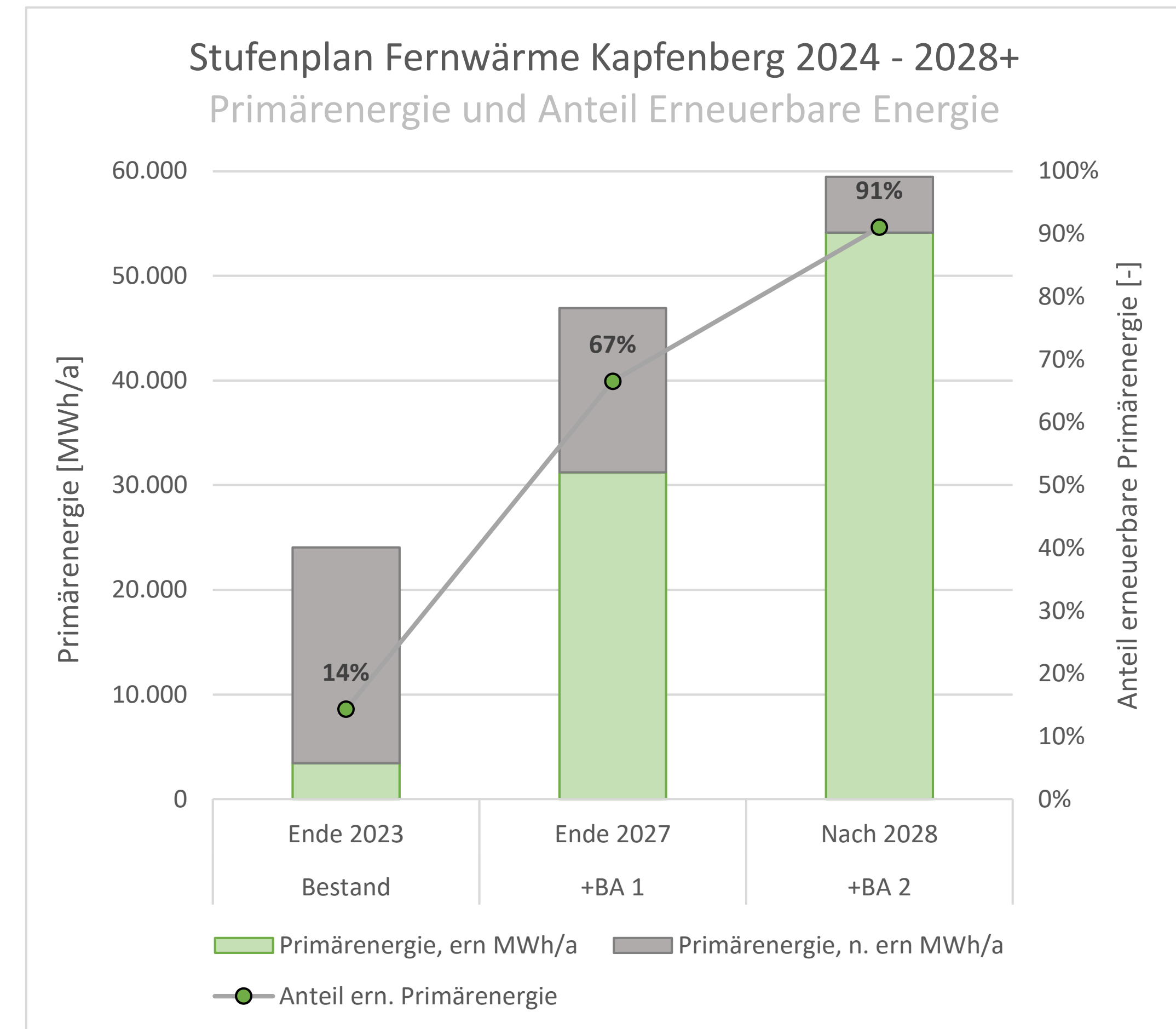
- Anteil Erdgas in der Fernwärme-Aufbringung: 84% (Jahr 2023) → 31% (BA1) → 7% (BA2)
- Spezifische Treibhausgasemissionen [gCO₂e/kWh*]: 231 (Jahr 2023) → 102 (BA1) → 40 (BA2) (*Referenz: Wärme ab Kundenanlage)





■ Energie- und Ökobilanz

- Anteil Erdgas in der Fernwärme-Aufbringung: 84% (Jahr 2023) → 31% (BA1) → 7% (BA2)
- Spezifische Treibhausgasemissionen [gCO₂e/kWh*]: 231 (Jahr 2023) → 102 (BA1) → 40 (BA2) (*Referenz: Wärme ab Kundenanlage)
- Anteil Erneuerbare Primärenergie: 14% (Jahr 2023) → 67% (BA1) → 91% (BA2)

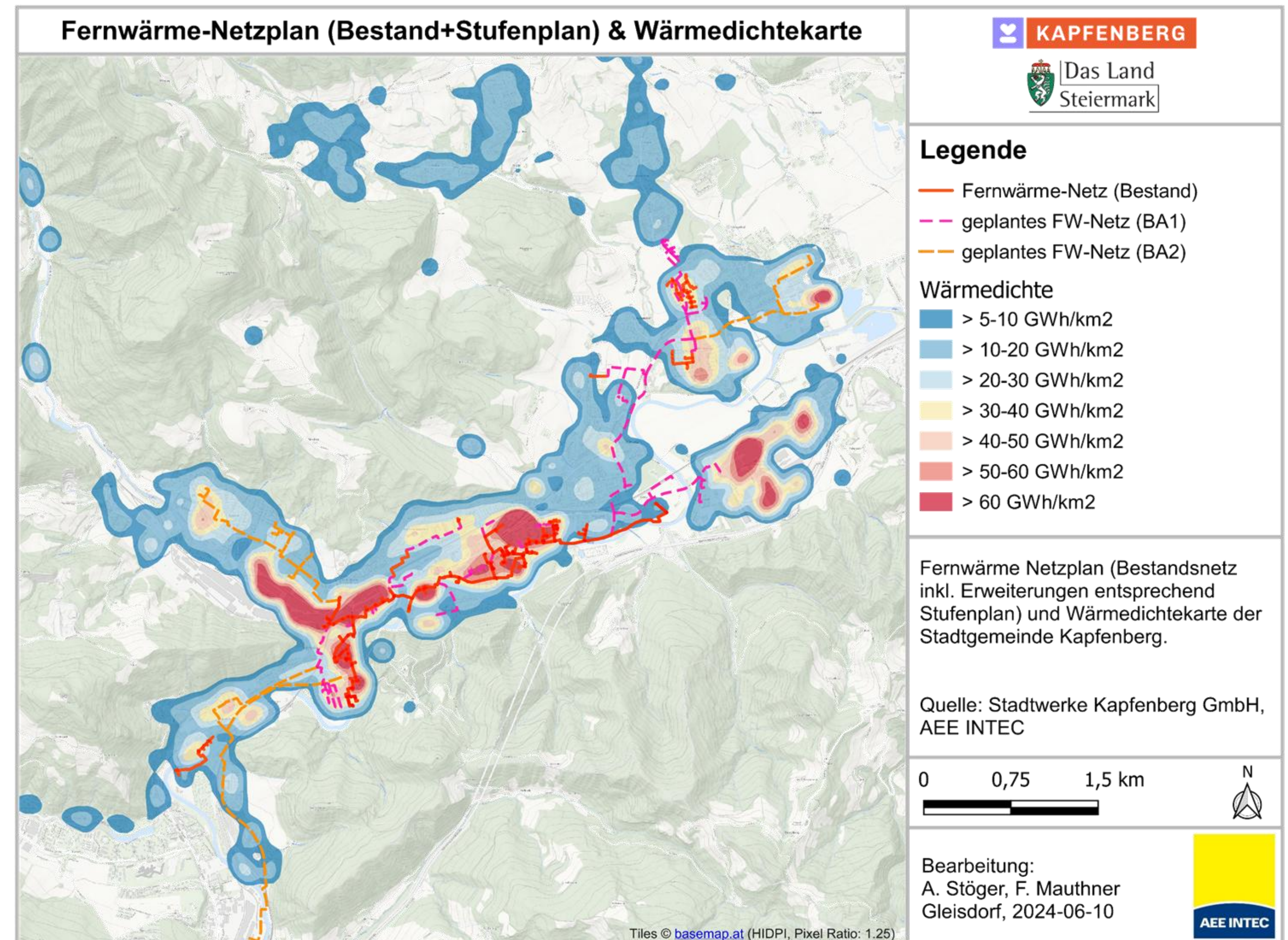


Strategische Fernwärmeplanung Kapfenberg

Projektergebnisse



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

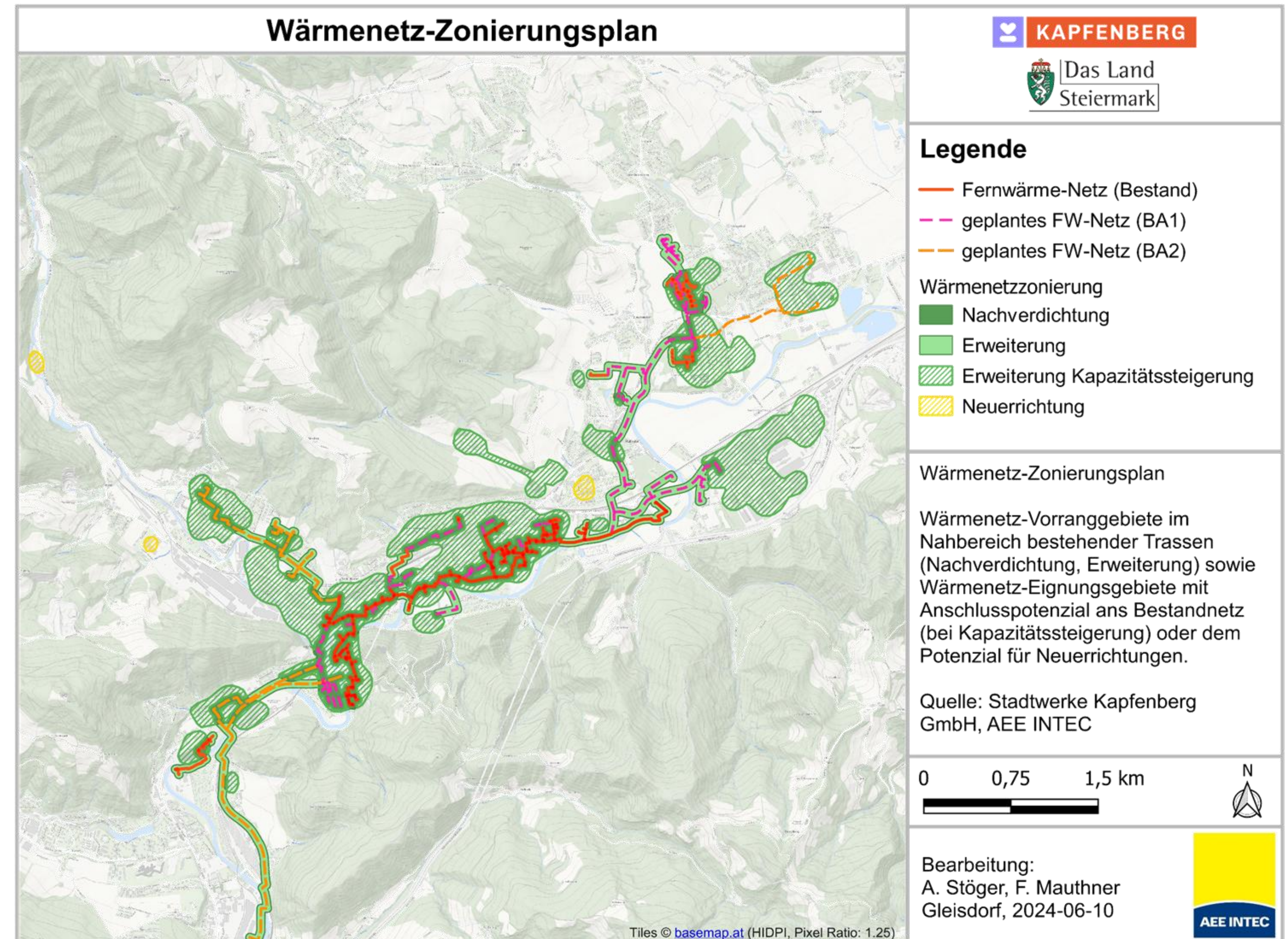


Strategische Fernwärmeplanung Kapfenberg

Projektergebnisse



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



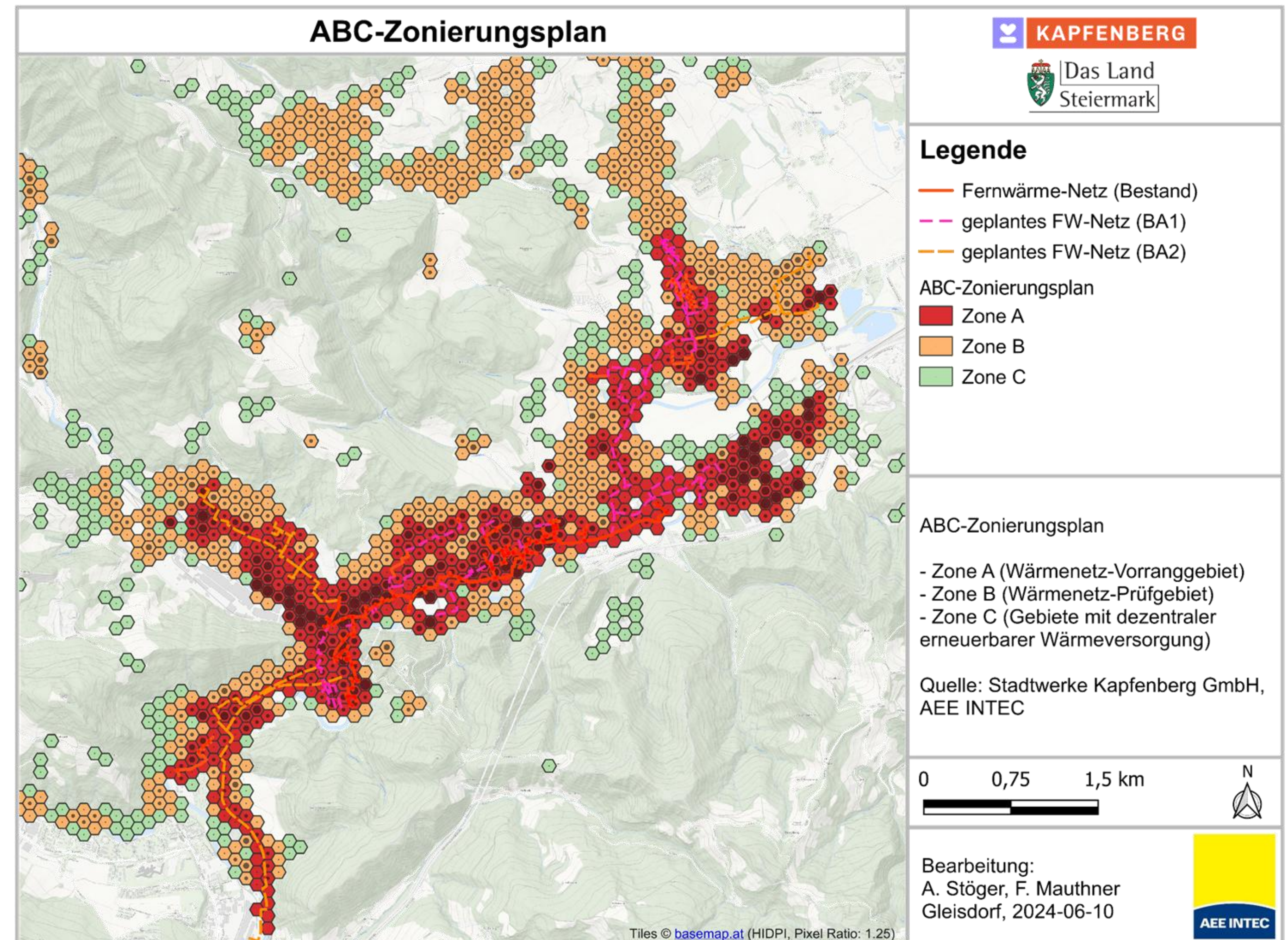
Strategische Fernwärmeplanung Kapfenberg

Projektergebnisse und Ausblick



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

- → Basis für weiterführende Kommunale Wärmeplanung



Strategische Fernwärmeplanung Kapfenberg

Planungsfortschritt Biomasse-Heizwerk



■ Biomasse-Heizwerk Kapfenberg *(in Umsetzung)*

- 5MW Biomassekessel inkl. Hackschnitzzellager
- 2x5MW Gaskessel (Ausfallsreserve)
- 4x250m³ Pufferspeicher
- Ausdehnungsanlage für das Gesamtnetz
- Zentrale Steuerung des Gesamtsystems
- Bürotrakt



LinkedIn: [Stadtwärme Kapfenberg GmbH](https://www.linkedin.com/company/stadtwaerme-kapfenberg-gmbh)



Danke für eure Aufmerksamkeit

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