

Die Rohrleitungen für die Ausbaustufe 1 und 2 wurden so dimensioniert, dass alle Gebäude der Ausbaustufen 1 bis 3 angeschlossen und versorgt werden können. Dementsprechend liegen an den Enden der Ausbaustufe 2 die Fernwärmerohre mit den zur Erschließung und Versorgung der Ausbaustufe 3 notwendigen Leitungsquerschnitten.

In der später folgenden Wirtschaftlichkeitsberechnung ist eine 100%ige Erschließung des Umgriffgebiets mit einer Anschlussquote bei den privaten Wohnhäusern von lediglich 60 % die Berechnungsbasis.³ Es wird davon ausgegangen, dass nicht alle Eigentümer sich an das Fernwärmenetz anschließen lassen.

Der berechnete Netzverlauf kann der Abbildung 6 entnommen werden.

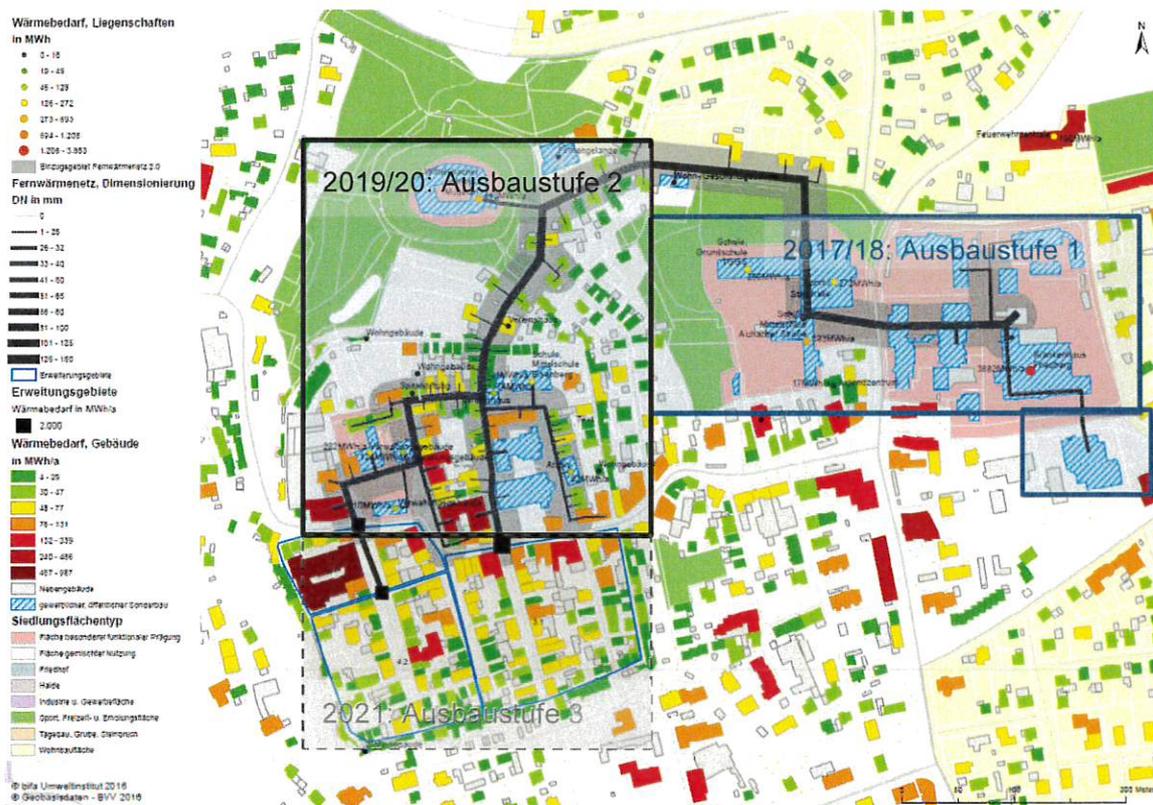


Abbildung 6: Trassenverlauf des Fernwärmenetzes in der Ausbaustufe 1 und 2. Blau Umrandet sind die weiteren Ausbaugelände der Ausbaustufe 3, die in der Rohrleitungsdimensionierung berücksichtigt sind.

Die wesentlichen Wärmenetzparameter wurden für eine 100 % Erschließung der Ausbaustufen 1, 2 und 3 sowie einer 100 % Anschlussquote in der südlichen und nördlichen Altstadt berechnet. Das Leitungsnetz selbst endet dabei an den in Abbildung 6 schwarz eingezeichneten Quadraten. Die ermittelten Wärmenetzparameter sind in der Tabelle 3 aufgeführt.

³ 100 % Anschlussquote heißt, dass jeder potenzielle private Wärmeverbraucher (Anschlussnehmer) im erschlossenen Gebiet sich an das Wärmenetz anschließen lässt.

2.1.3 Erzeugungsvariante

Ausbaustufe 1 und 2

Die Wärmeerzeugung für den Wärmebedarf der Ausbaustufen 1 und 2 setzt sich aus den in Tabelle 4 aufgelisteten Erzeugern zusammen:

Tabelle 4: Erzeugungsanlagen zur Bereitstellung der Wärme für die Ausbaustufe 1 und 2

Erzeuger / Besitzer	Standort	Leistung	Typ	Erzeugte Wärme- menge	Wärmenetz- einspeisung* *
BHKW I Neu / FWN-Betreiber	Schwimmbad Grundschule	70 kW _{el} 110 kW _{th}	Grundlast	1030 MWh/a	180 MWh/a
BHKW II: Neu / FWN-Betreiber	Krankenhaus	237 kW _{el} 353 kW _{th}	Grundlast	2.914 MWh/a	873 MWh/a
Pelletkessel (PK): Bestand / wird von FWN- Betreiber abgelöst	Stadt- sparkasse	200 kW _{th}	Grund- und Mittellast	1.518 MWh/a	1.073 MWh/a
Holzhackschnittzelkessel (HHSK): Neu / FWN-Betreiber	Städtische Fläche	500 kW _{th}	Mittellast	2.870 MWh/a	2.870 MWh/a
2 Erdgaskessel (EGK I): Bestand / wird von FWN- Betreiber abgelöst	Karl-Sommer- Stift	2 * 310 kW _{th}	Mittel- und Spitzenlast	3.250 MWh/a	3.250 MWh/a
Erdgaskessel (EGK II) Neu / FWN-Betreiber	Krankenhaus	1.400 kW _{th}	Spitzenlast und Redundanz	2.687 MWh/a	2.687 MWh/a

* Redundanz und Ausfallsicherung erfolgt nach der n-1 Regel.

** erzeugte Wärmemenge – Eigenwärmebedarf

Die Abbildung 7 zeigt die Jahresdauerlinie der Wärmeerzeugung und die prozentualen Anteile der Erzeuger zur Deckung des Wärmebedarfs in der Ausbaustufe 1 und 2 bei einer 60 %igen Anschlussquote der privaten Haushalte entlang der Trassenführung (rd. 12.300 MWh / Wärmebedarf, Erzeugung rd. 14.270 MWh/a inkl. Wärmenetzverluste von 17 %).

Im späteren Verlauf kann mit einer Nachverdichtung im unmittelbar angrenzenden Teilen der Trassenführung gerechnet. Diese können mit relativ geringen Erweiterungskosten ans bestehende Fernwärmenetz angeschlossen werden. Das Nachverdichtungspotenzial wird bis zum Jahr 2035 mit rd. 1.600 MWh angenommen. Das Erweiterungspotenzial setzt sich zusammen aus weiteren Gebäuden der Altstadt aber auch größeren Liegenschaften die entlang der Trasse bspw. im Bereich Burgwallstraße eventuell neu entstehen.

Tabelle 7: Investitionskosten für den Aufbau des Netzes bis zur Ausbaustufe 2 (inkl. Heizzentrale und Hausübergabestationen)

	Nutzungsdauer in Jahre	Investition in €
Baukosten Heizhaus, etc.	50	150.000
Abgasreinigung u. Wärmerückgewinnung	20	230.000
Visualisierung u. Bedienung	15	50.000
Hydraulikinstallation Heizhaus	15	280.000
Elektroinstallation Heizhaus	15	100.000
BHKW I	12	153.000
BHKW II	12	335.000
Übernahme Holzpelletkessel (PK: 200 kW _{th}) und Erdgaskessel (EGK I: 2 x 310 kW _{th})	15	85.000
Holz hackschnitzelkessel (HHSK 500 kW _{th})	15	150.000
Erdgaskessel EGK II (2 x 1.400 kW _{th})	20	140.000
Wärmenetz	40	1.600.000
Pufferspeicher (50 m ³)	30	50.000
Übergabestationen	20	450.000
Pumpen Wärmenetz	15	35.000
Baunebenkosten 15%, gerundet	20	571.000
Zwischensumme		4.379.000
Planung und Genehmigung (16% Invest)	40	700.000
Unvorhergesehenes 5% (ohne Planung und Genehmigung)	40	225.000
Investitionssumme gesamt		5.304.600

Für die Wirtschaftlichkeitsberechnung des Fernwärmenetzes nach VDI 2067 werden folgende allgemeine Kennwerte angesetzt: