



Zwischenbericht

Kurzbericht zur Machbarkeitsstudie Wärmenetze 4.0 Gerlingen

Projekt-Nr.: B-STGE-002

Auftraggeber: Stadtverwaltung Gerlingen
Rathausplatz 1
70839 Gerlingen

Auftragnehmer: GEF Ingenieur AG
Ferdinand-Porsche-Straße 4a
69181 Leimen

Version: 2.0

Leimen, 19.02.2024



Inhalt

1. Aufgabenstellung und Ziele.....	3
2. Ergebnisse der Machbarkeitsstudie (Zwischenstand).....	5
2.1 Detailtiefe der Planungsergebnisse.....	5
2.2 Ergebnisse der Studie (Stand Oktober 2023).....	5
3. Nächste Schritte und Förderung	11
Abbildungsverzeichnis	12

1. Aufgabenstellung und Ziele

Die Stadt Gerlingen plant ab 2024/25 die Erschließung des Neubaugebietes „Bruhweg II“ mit einer Mischbebauung aus Ein- und Mehrfamilienhäusern und Gewerbe. Insgesamt sind ca. 700 Wohneinheiten geplant. Die Wärmeversorgung des Gebietes soll zu 100 % aus erneuerbaren Energien erfolgen. Wärmenetze bieten die Möglichkeit emissionsfreie Wärmequellen in die Wärmeversorgung einzubinden, die sonst nicht nutzbar sind; deshalb wird eine Machbarkeitsstudie nach dem BAFA Förderprogramm Wärmenetzsysteme 4.0 (WNS 4.0) von der GEF Ingenieur AG durchgeführt. Abbildung 1 zeigt die Lage und den städtebaulichen Entwurf des Neubaugebietes.

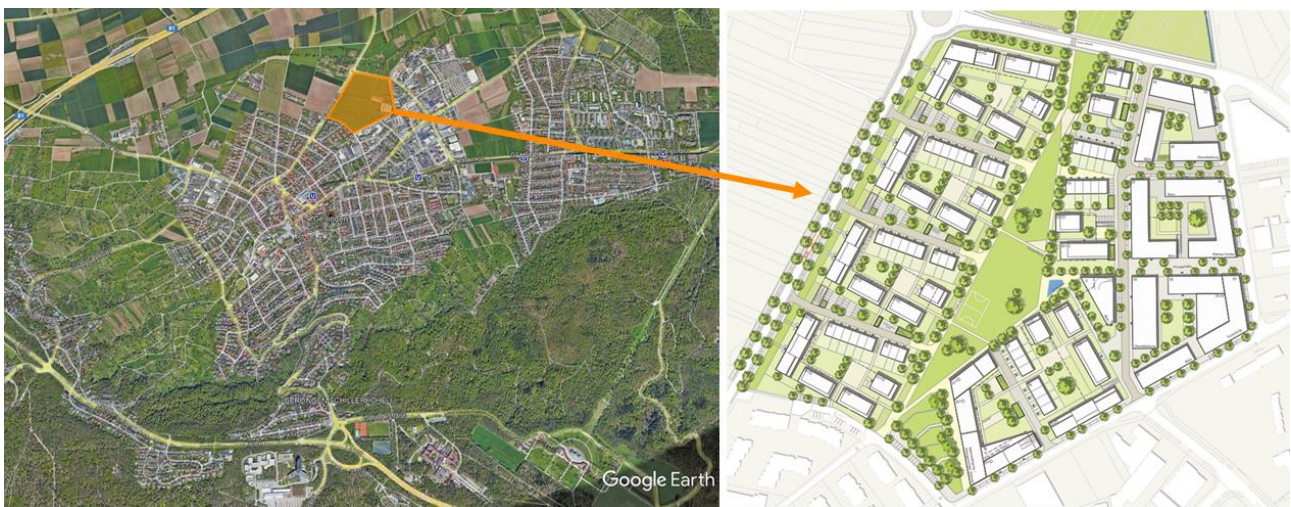


Abbildung 1: Lage des geplanten Neubaugebietes „Bruhweg II“ in Gerlingen

Im Rahmen der Machbarkeitsstudie wurden einige nahe gelegene Wohngebiete („Bruhweg I“) und öffentliche Gebäude (Kinderhaus, Flüchtlingsunterkunft, Baubetriebshof) sowie ein großes Hotel einbezogen. Die Erweiterung des Untersuchungsraumes wurde vorgenommen, um zum Einen die Förderkriterien nach mindestens 100 Abnahmestellen oder einer Wärmenetzeinspeisung von 3 GWh/a zu erfüllen, andererseits bieten sich dadurch für die Bestandsgebäude die Möglichkeit eines Anschlusses an eine treibhausgasfreie Wärmeversorgung. Im weiteren Verlauf der Studie wurde ein zweites Neubaugebiet, die Kupferwiesenstraße, hinzugefügt, da die neuen Gebäude unweit des Bruhweg II liegen. Abbildung 2 zeigt das gesamte Untersuchungsgebiet.

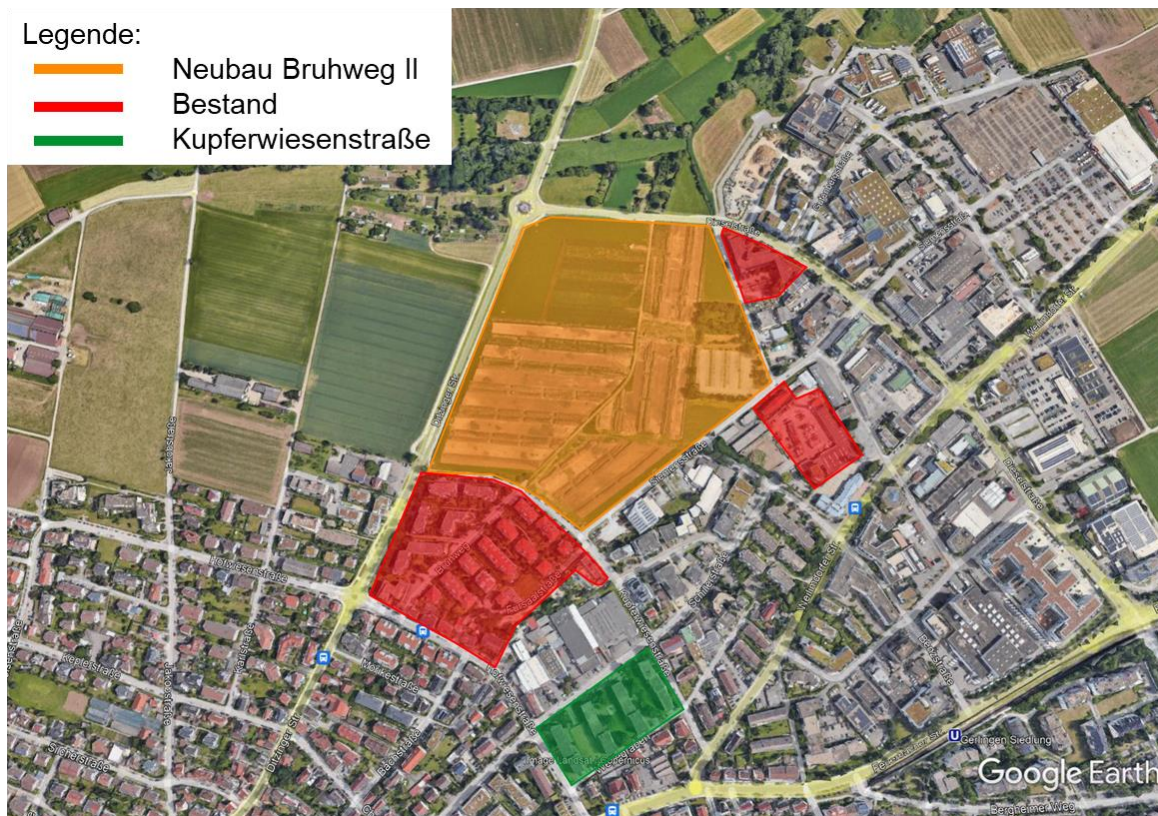


Abbildung 2: Untersuchungsgebiet der Studie

Die Stadt Gerlingen wird innerhalb des nächsten Jahres eine kommunale Wärmeplanung durchführen. Das Versorgungs- und insbesondere das Netzkonzept für den Bruhweg II sollten so gestaltet sein, dass perspektivisch ein Ausbau des Wärmenetzes möglich ist.

Es ist zu beachten, dass diese Studie im Rahmen der WNS 4.0 durchgeführt wurde. Ab 2023 wird dieses Programm mit einer neuen Förderung ersetzt, die Bundesförderung für Effiziente Wärmenetze (BEW).

2. Ergebnisse der Machbarkeitsstudie (Zwischenstand)

2.1 Detailtiefe der Planungsergebnisse

Im Rahmen der Machbarkeitsstudie Wärmenetze 4.0 werden Planungsleistungen erbracht, die im Wesentlichen den HOAI-Leistungsphasen 1 (Grundlagenermittlung) und 2 (Vorplanung) entsprechen. Die HOAI-Leistungsphasen 3 (Entwurfsplanung) und 4 (Genehmigungsplanung) werden nur grob, entsprechend den Machbarkeitsanforderungen, angerissen. Im Einzelnen werden folgende Planungsergebnisse geliefert:

- **Grundlagenermittlung (LPH 1)**
 - Abgrenzung des Versorgungsgebietes
 - Darstellung des Wärmebedarfs heute und zukünftig
 - Lastgang der Wärmeeinspeisung bei einer Wärmenetzversorgung (inkl. Wärmeverluste)
 - Potentiale für erneuerbare Wärmequellen, z. B. Auswertung der Durchflussmessungen im Abwasserkanal
 - Festlegung der Systemtemperaturen
- **Vorplanung (LPH 2)**
 - Festlegung der Leistungsgrößen der Erzeugeranlagen
 - Erstellung eines groben Funktionsschemas bzw. Prinzipschaltbildes
 - Vordimensionierung der maßbestimmenden Anlagenteile
 - Abschätzung des Raumbedarfs und Darstellung eines groben Aufstellungsplanes
 - Abschätzung der vorgelagerten Infrastrukturmaßnahmen, z.B. Stromanschluss
 - Trassierungsentwurf für das Wärmenetz
 - Dimensionierung des Wärmenetzes (Netzberechnung) und Festlegung des Verlegesystems
 - Darstellung des Wärmenetzes in einem Übersichtslageplan
 - Grobe Kostenschätzung für die Erzeugungsanlagen, des Wärmenetzes und der Hausübergabestationen
 - Durchführung einer Wirtschaftlichkeitsberechnung (Annuitätenmethode in Anlehnung an VDI 2067)
 - Grobe Termin- und Kostenplanung
 - Beschreibung der Maßnahmen für einen Zeithorizont von 4 Jahren

2.2 Ergebnisse der Studie (Stand Februar 2023)

Für die Machbarkeitsstudie wurden zunächst die Grundlagen für eine treibhausgasneutrale leitungsgebundene Wärmeversorgung des Neubaugebietes Bruhweg II und der nahegelegenen Bestandsgebäude ermittelt. Für den Wärmebedarf im Neubau wurden zwei Szenarien für den Baustandard betrachtet: KfW 40 und KfW 55. Der Wärmebedarf im betrachteten Untersuchungsgebiet beträgt im Jahr 2030 ca. 7,3 bzw. 9,2 GWh/a, die Netzeinspeisung (inkl. Wärmeverluste) ca. 8,8 bzw. 10,7 GWh/a.

Die vielversprechendste Wärmequelle für dieses Versorgungsgebiet ist eine große Abwasserleitung DN 2000 in der Dengelwiesenstraße, die am Rand des Neubaugebietes verläuft, siehe Abbildung 3.

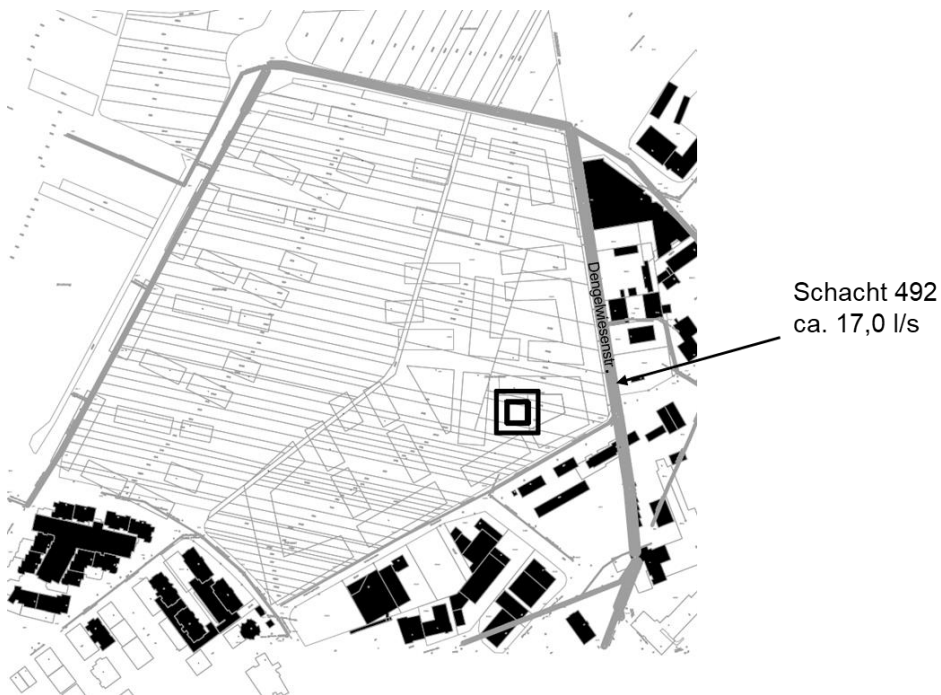


Abbildung 3: Lage und Durchfluss der Abwasserleitung

Auf der Grundlage von Durchfluss- und Temperaturmessungen im Kanal im Zeitraum Juni/Juli 2023 könnte eine Wärmepumpe zwischen 0,65 und 0,9 MW thermischer Leistung zur Verfügung stellen und ca. 41 - 47 % des jährlichen Wärmebedarfs decken. Für die Mittel- und Spitzenlast könnten Biomassekessel ergänzt werden. Diese Kombination führt zu etwas niedrigeren Wärmekosten im Vergleich zu einer dezentralen Versorgung mit einer Wärmepumpe in jedem Gebäude.

Als Abwasser-Wärmetauscher ist ein Inline-System angedacht, das in das Abwasserrohr eingebracht wird. Aufgrund des volatilen Anfalls des Abwassers ist ein Zwischenkreisspeicher vorgesehen.

In Abbildung 4 ist die technische Konzeption und die Leistungsgrößen der geplanten Erzeugereinheiten dargestellt.

- Optionen Spitzen- und Reservekessel:
- Biomethan über Erdgasnetzanschluss (Empfehlung)
 - Elektrokessel

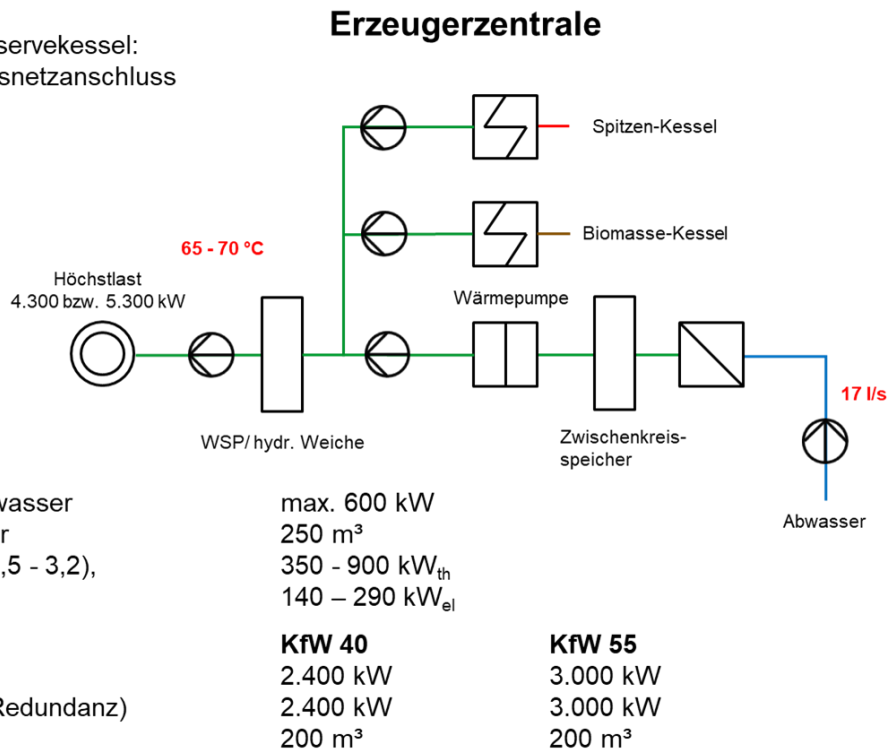


Abbildung 4: Schematische Darstellung der Wärmeerzeugung

Die Wärmepumpe würde ganzjährig in der Grundlast laufen, die Biomassekessel würden zur Deckung der mittleren und hohen Lasten eingesetzt. In

Abbildung 5 ist der Erzeugereinsatz für die KfW 55-Variante dargestellt.

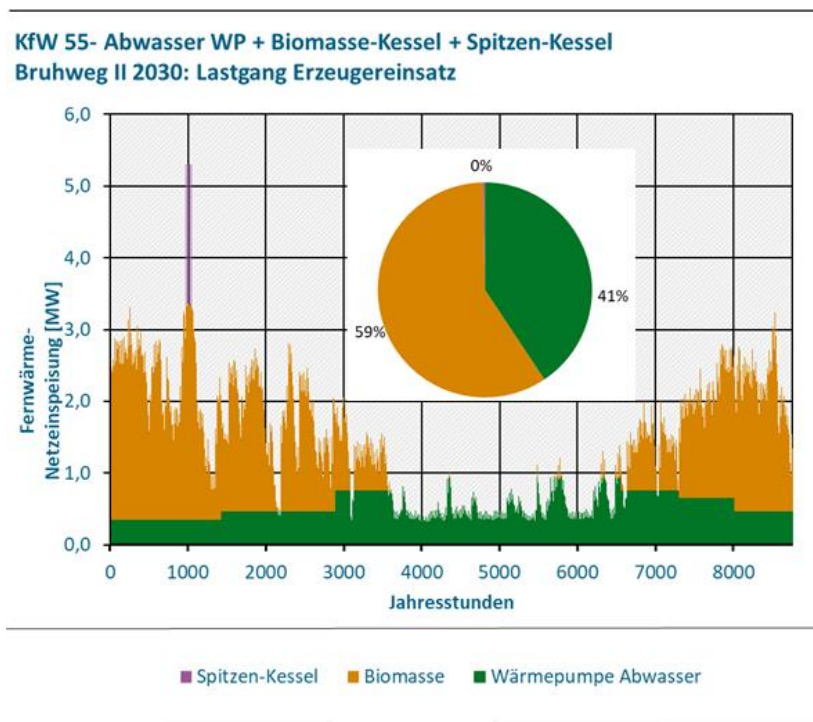


Abbildung 5: Erzeugereinsatz für das FW-Netz im Untersuchungsgebiet (Variante KfW 55)

Für die Erzeugerzentrale wurde ein Gebäude mit L x B x H von 25 x 20 x 6 m abgeschätzt. Zusätzlich ist eine weitere Fläche zur Außenaufstellung der Speicherbehälter erforderlich.

Im geplanten Wärmenetz wird jedes Gebäude im Neubaugebiet angeschlossen. Bei den bestehenden Gebäuden im Bruhweg I gibt es bereits Objekte, die gemeinsam versorgt werden. Für diese Gebäude gibt es keine Einzelanschlüsse, sondern es bleibt bei der Mitversorgung über einen Hausanschluss ans Wärmenetz.

Die geplanten Hauptleitungstrassen werden in die geplanten Straßen und Fußwege integriert. Abbildung 6 zeigt den vorgeschlagenen Trassenverlauf des Netzes. Die Trassenlänge des Netzes beträgt ca. 3.500 m.



Abbildung 6: Mögliche Verlegung des künftigen Wärmenetzes

Anhand der individuellen Wärmeleistungen der einzelnen Gebäude und der Vor- und Rücklauftemperaturen von $T_{VL} = 70^{\circ}\text{C}$ und $T_{RL} = 50^{\circ}\text{C}$ wurden die optimalen Abmessungen der Wärmeleitungen ermittelt. Abbildung 7 zeigt die Nennweiten der Rohrleitungen.

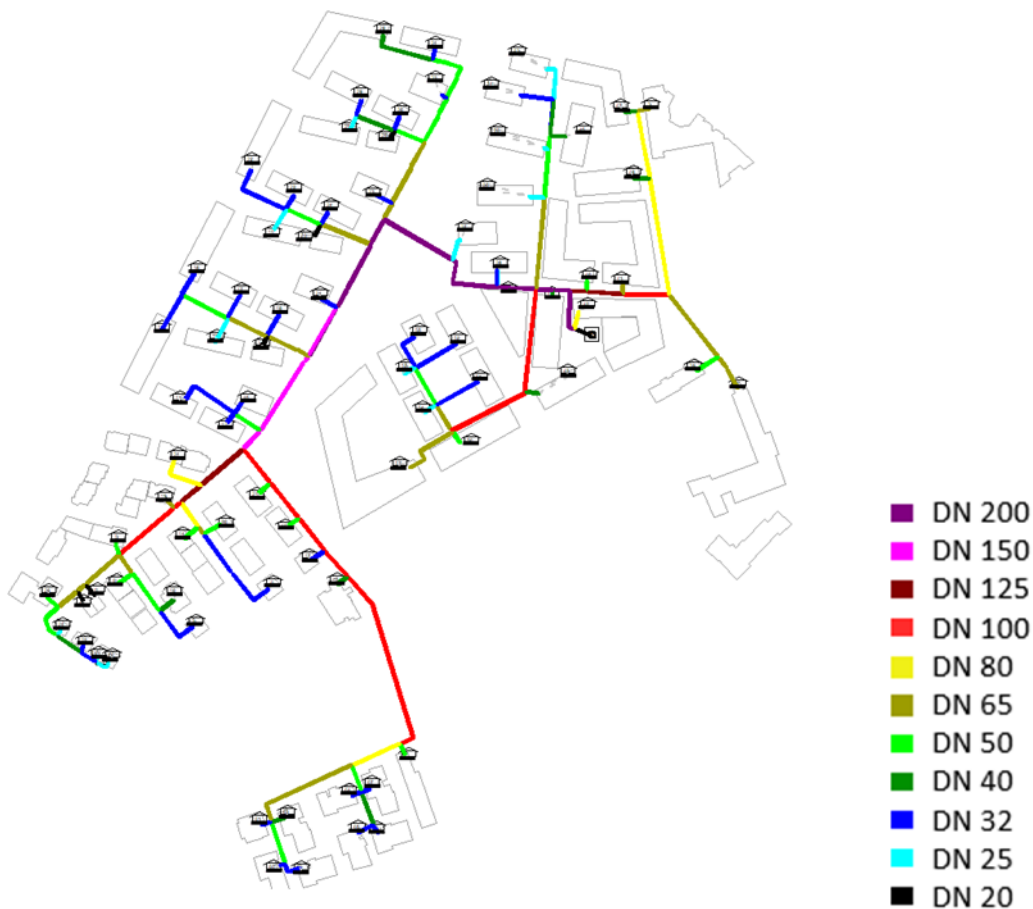


Abbildung 7: Nennweitenansicht des FW-Netzes

Insgesamt ist mit einem Investitionsbedarf von ca. 11,8 Mio. € zu rechnen, wobei aufgrund der BEW-Förderung mit Investitionszuschüssen in Höhe von ca. 4,5 Mio. gerechnet werden kann. Zusätzlich gibt es gemäß BEW noch einen Betriebskostenzuschuss für die Wärmepumpe. Dies wurde in der Wirtschaftlichkeitsberechnung berücksichtigt.

In Tabelle 1 sind die die Investitionen den einzelnen Anlagengruppen zugeordnet.

Tabelle 1 Übersicht Investitionen

		<i>Invest</i>	<i>Förderung</i>
Fernwärmenetz	[€]	3.390.000	1.350.000
Hausübergabestationen	[€]	630.000	250.000
Spitzen- und Reservekessel	[€]	620.000	120.000
Wärmepumpe	[€]	520.000	208.000
Biomassekessel	[€]	2.070.000	830.000
Anlagentechnik	[€]	2.330.000	932.000
Gasanschluss	[€]	160.000	
Gebäude EZ	[€]	2.070.000	830.000
Gesamtinvestition	[€]	11.790.000	4.520.000
Gesamtinvestition abzgl. Förderung	[€]	7.270.000	

Die annuitätische Wirtschaftlichkeitsrechnung hat Wärmegebungskosten frei Hausübergabe von ca. 110 - 125 €/MWh ergeben.

3. Nächste Schritte und Förderung

Nach der Fertigstellung und Übergabe der Machbarkeitsstudie WN 4.0 sind folgende Schritte für die Umsetzung der Maßnahmen und zur Beantragung von Fördermitteln erforderlich:

- Einreichung der Machbarkeitsstudie WN 4.0 bei dem BAFA zur Anerkennung im Sinne der Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW) -> Stadt Gerlingen
- Ausschreibung und Vergabe der Planungsleistungen des Wärmenetzes -> Stadt Gerlingen (oder Erschließungsträger)
- Ausschreibung und Vergabe für die Planung, Bau und Betrieb der Wärmeversorgung. Dies beinhaltet alle Planungsleistungen im Anschluss an die Machbarkeitsstudie, also ab HOAI-Leistungsphase (teilweise 2) 3. -> Stadt Gerlingen
- Beantragung zur Förderung der Planungsleistungen für die förderfähigen Komponenten, die im Zeithorizont von bis zu 4 Jahren installiert oder gebaut werden, nach BEW Modul 1, Schritt 2. Das beinhaltet die HOAI-Leistungsphasen 2 (teilweise) bis 4 -> Betreiber der Wärmeversorgung
- Nach positivem Förderbescheid: Planung der förderfähigen Anlagen im Zeithorizont bis zu 4 Jahren der Wärmeversorgung bis LPH 4. Abschlussbericht über die getätigten Planungsleistungen -> Planer im Auftrag des Betreibers
- Antragstellung zur Förderung der Umsetzung der förderfähigen Maßnahmen nach BEW Modul 2. Es werden Planungsleistungen nach HOAI LPH 5 bis 8 und die Errichtung des Wärmeversorgung (Erzeugung, Netz und Hausübergabe) gefördert.-> Betreiber der Wärmeversorgung

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage des geplanten Neubaugebiets „Bruhweg II“ in Gerlingen	3
Abbildung 2: Untersuchungsgebiet der Studie.....	4
Abbildung 3: Lage und Durchfluss der Abwasserleitung	6
Abbildung 4: Schematische Darstellung der Wärmeerzeugung	7
Abbildung 5: Erzeugereinsatz für das FW-Netz im Untersuchungsgebiet (Variante KfW 55)	7
Abbildung 6: Mögliche Verlegung des künftigen Wärmenetzes	8
Abbildung 7: Nennweitenansicht des FW-Netzes	9