

Abschlussbericht

Energiekonzept Neubaugebiet „Am Überweg“

Gemeinde Schöppingen



Greven, 11. September 2018

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
1 Ausgangssituation und Projektansatz	4
2 Wärmequellen, Versorgungsmöglichkeiten und Technologien	7
3 Energiekonzept.....	8
3.1 Nachhaltigkeit und CO2-Einsparungen	12
4 Anwendbarkeit und Anpassungsfähigkeit.....	14
4.1 Übertragbarkeit der Projektergebnisse.....	14
4.2 Geschäftsmodell und Wirtschaftlichkeit.....	15

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Preisblatt für den Anschluss an das Wärmenetz.....	10
Tabelle 2: CO ₂ -Emissionsfaktor nach Endenergieträger	12
Tabelle 3: Ergebnisse der CO ₂ -Emissionen.....	13
Tabelle 4: Wirtschaftliche Ergebnisse der berechneten Wärmeversorgungsvarianten (Vollkosten)	15

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Räumliche Übersicht der Wärmequellen (rot) und -senken (blau) im Untersuchungsgebiet	5
Abbildung 2: Lageplan Neubaugebiet "Am Überweg"	6
Abbildung 3: gemeinschaftliche Wärmeversorgung im Neubaugebiet	8
Abbildung 4: gemeinschaftliche Wärmeversorgung im Neubaugebiet und Gewerbegebiet	9
Abbildung 5: Heizkostenvergleich aus Sicht der Wärmekunden (Quelle: BDEW-Heizkostenvergleich Neubau 2016)	11

1 Ausgangssituation und Projektansatz

Die im Kreis Borken gelegene Gemeinde Schöppingen ist seit vielen Jahren sehr engagiert in der energetischen Optimierung der kommunalen Großverbraucher, insbesondere der kommunalen Gebäude. So wird beispielsweise im Rahmen des REGIONALE2016-Projekts in 2018/2019 ein regeneratives Wärmenetz zur Versorgung öffentlicher Gebäude errichtet.

Auf dem Gemeindegebiet ist der Ausbau regenerativer Energien weit fortgeschritten. In den vergangenen Jahren ist ein Mix aus PV-Anlagen, Windenergieanlagen und Biogasanlagen entstanden.

Die Gemeindeverwaltung plant die Ausweisung neuer Wohngebiete. Dabei ist die Gemeinde der Grundstückseigentümer im Rahmen der Vermarktung der Baugrundstücke.

Einer der insgesamt drei Biogasanlagenbetreiber auf dem Gemeindegebiet hat ein Wärmekonzept für seine Anlagen bereits umgesetzt, um die Gesamtwirtschaftlichkeit der eigenen Anlage zu erhöhen. Die weiteren Anlagenbetreiber haben diese Möglichkeiten bis dato nur angedacht bzw. verfügen über Trocknungsanlagen und kleine Wärmenetze.

In der räumlichen Nähe der Biogasanlagen befinden sich Gewerbebetriebe mit Wärmebedarfspotenzialen.

Die Gemeinde Schöppingen möchte die einzelnen Aktivitäten - Neubaugebiete, Bestandsgebiete (Gewerbe) und Wärmenutzung der vorhandenen Biogasanlagen - im Rahmen einer Machbarkeitsstudie gerne vernetzen und gemeinsame Lösungen entwickeln lassen. Dazu wurde das Unternehmen energielenker Beratungs GmbH mit einer Machbarkeitsstudie beauftragt.

In der folgenden Abbildung 1 sind die räumlichen Zusammenhänge dargestellt. Die Abbildung gibt einen Überblick über drei Bestandsbiogasanlagen und ein Satelliten-BHKW (siehe rote Markierungen). Weiterhin sind in der Abbildung 1 die potenziellen Wärmeabnehmer (Gewerbegebiete sowie geplante Neubaugebiete) als blaue Markierungen dargestellt.

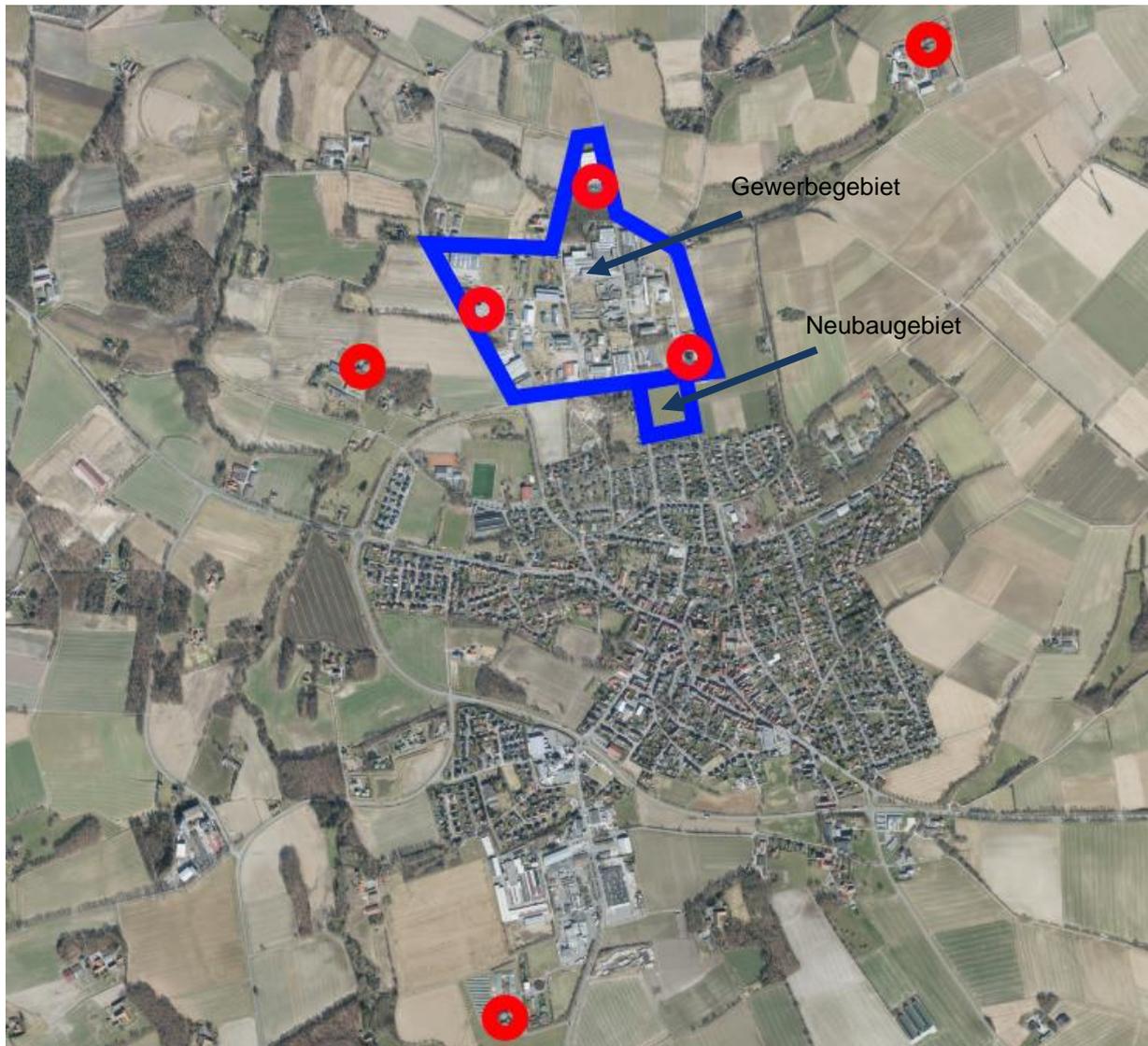


Abbildung 1: Räumliche Übersicht der Wärmequellen (rot) und -senken (blau) im Untersuchungsgebiet

Als Innovationsgehalt des Projekts ist auch die frühzeitige Auseinandersetzung der Gemeinde Schöppingen mit der Thematik „Versorgung zukünftiger Wohngebiete im ländlichen Raum“ zu sehen.

Die Gemeinde Schöppingen verfolgt mit dem vorliegenden Projekt die Zielsetzung, den potenziellen Bauherren, ihren Architekten, Planern und ausführenden Unternehmen die Möglichkeiten einer zukunftsorientierten Energieversorgung frühzeitig aufzuzeigen.

Ausgangssituation und Projektansatz

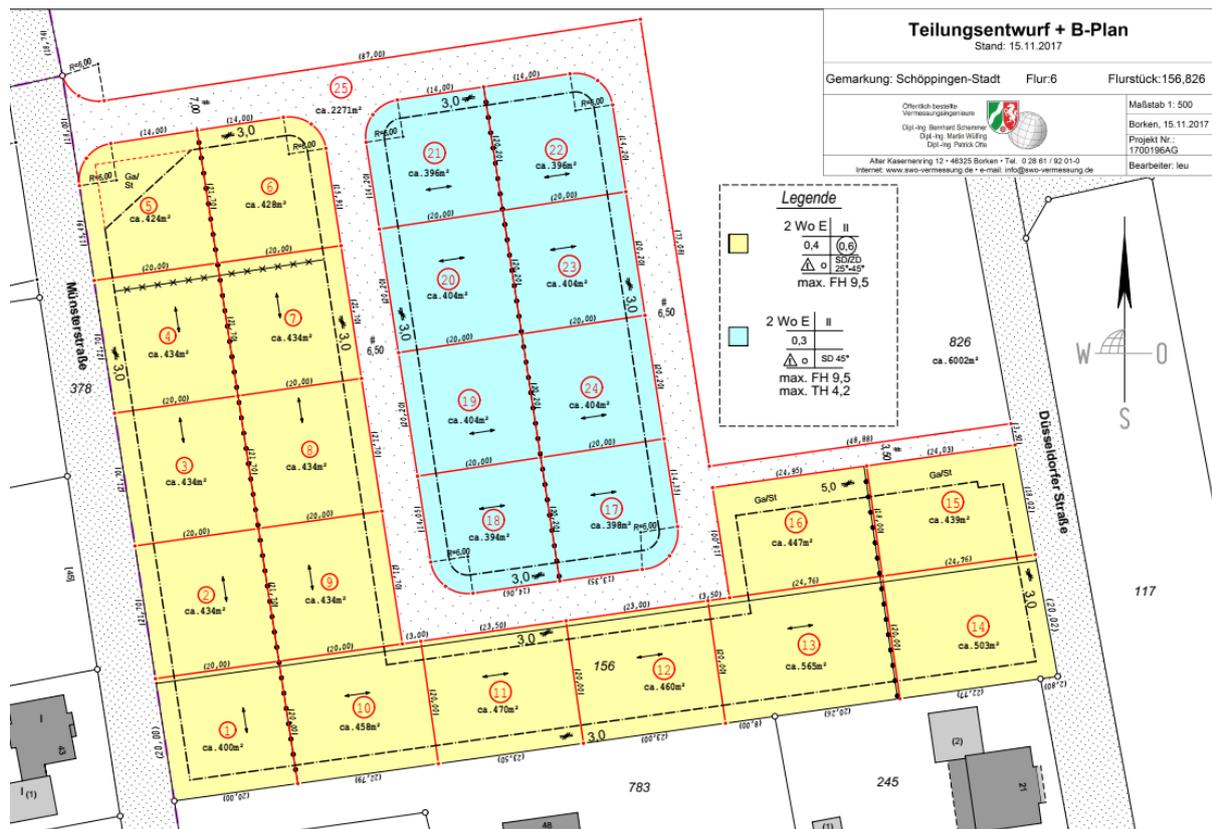


Abbildung 2: Lageplan Neubaugebiet "Am Überweg"

Das betrachtete Neubaugebiet besteht, wie in Abbildung 2 dargestellt, aus 24 Grundstücken. Baurechtlich erlaubt ist bei einer Grundstücksgröße zwischen 396 und 565qm eine Bauweise mit zwei Vollgeschossen. Auf den Grundstücken dürfen Gebäude mit bis zu zwei Wohneinheiten errichtet werden. Die Geschossflächenzahl ist mit 0,6 festgelegt.

2 Wärmequellen, Versorgungsmöglichkeiten und Technologien

Im Rahmen der Machbarkeitsstudie wurden die Möglichkeiten einer Wärmeversorgung von Gewerbe- und geplanten Neubaugebieten in Schöppingen untersucht. Als Wärmequellen bieten sich zwei vorhandene Biogasanlagen an, die in örtlicher Nähe zu dem Gewerbe- und Neubaugebiet liegen.

Eine dieser Anlagen (Betreiber Oing) versorgt bereits einige Gewerbe- und Industrieunternehmen sowie einige Wohngebäude. Diese Anlage besitzt zudem ein sogenanntes Satelliten-BHKW, welches über eine Biogasleitung versorgt wird und direkt im Gewerbegebiet die Wärmeversorgung übernimmt. Zudem wurden zur Verbesserung der Wärmenutzung die Hauptanlage und die Satelliten-BHKW-Anlage über eine Wärmeleitung verbunden. Trotz dieser vorhandenen Wärmenutzung besteht noch ausreichend Potential, das geplante Neubaugebiet mit zu versorgen. Hierfür kann durch die Einbindung eines Pufferspeichers die verfügbare Wärme besser genutzt werden. Durch den Einbau von entsprechenden Regelorganen in die vorhandenen Übergabestationen und gleichzeitig moderate Erhöhung der Netztemperatur kann zudem die übertragbare Wärme zusätzlich erhöht werden. Ergänzend dazu kann durch die Einbindung eines bereits vorhandenen Kessels eine Umstellung der bisherigen Teilversorgung auf eine Vollversorgung realisiert werden.

Das Wärmekonzept der anderen Biogasanlage (Betreiber Hummert) besteht bisher in der Versorgung der eigenen Hofanlagen. Hier besteht technisch noch ein großes Abwärmepotential, welches durch das geplante Neubaugebiet lediglich zu einem geringen Teil ausgeschöpft werden würde.

Neben der Abwärme aus den Biogasanlagen wurden in der Studie Abwärmequellen aus den Industrie- und Gewerbebetrieben untersucht. Hier fanden sich im westlichen zwei Quellen: die mögliche Abwärme einer Kälteanlage sowie die Kondensationsabwärme aus dem Brennprozess der Brennerei Sasse. Letztere wird bereits zu einem gewissen Teil zur Unterstützung der eigenen Gebäudeheizung technisch genutzt.

In der weiteren Analyse zeigte sich, dass die hier verfügbaren Wärmemengen sowohl in der Gesamtmenge als auch in der zeitlichen Verfügbarkeit nicht für die Versorgung des Wohngebietes ausreichen. Daher wird empfohlen, die Abwärme aus diesen Prozessen intern zur Heizungsunterstützung bzw. Trinkwassererwärmung zu nutzen. Im weiteren Verlauf der Studie wird diese Wärmequelle daher nicht weiter untersucht.

Die Temperaturen aller weiterhin betrachteten Wärmequellen (Abwärme aus Biogasanlagen und Blockheizkraftwerken) betragen das gesamte Jahr über mindestens 70°C. Damit ist die Wärme- und Trinkwarmwasserversorgung der Neubauten über eine klassische Nahwärmeleitung gewährleistet.

3 Energiekonzept

Die betrachteten Energiekonzepte sehen neben den dezentralen und individuellen Wärmeversorgungs-lösungen auch eine gemeinschaftliche Energieversorgung der Wohngebäude vor. Hierzu soll ein Nahwärmenetz aufgebaut werden, das von der Heizzentrale über die öffentlichen Verkehrswege im Neubaugebiet die Wärme an die Wärmeübergabestation im Gebäude liefert. Die Heizzentrale beinhaltet die Anlagentechnik zum Betrieb des Wärmenetzes sowie einen Spitzenlast- und Reservekessel. Je nach Variante wird zur Bereitstellung der Grundwärmeversorgung ein Blockheizkraftwerk oder die Abwärme der Biogasanlagen eingebunden.

Blockheizkraftwerke (BHKW) sind aufgrund der gekoppelten Erzeugung von Wärme und Strom die effizientesten Grundlasterzeuger. Sofern kein sehr großer Stromabnehmer in direkter Nähe zu den Wärmeverbrauchern existiert, wird der erzeugte Strom in das öffentliche Stromnetz eingespeist. Wird das BHKW mit Erdgas betrieben, wird der eingespeiste Strom mit dem mittleren Strombörsenpreis und dem KWK-Bonus des Kraft-Wärme-Kopplungsgesetzes (kurz „KWK-G“) vergütet. Bei einem Betrieb des BHKWs mit Biogas wird der eingespeiste Strom nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (kurz „EEG“) vergütet.



Abbildung 3: gemeinschaftliche Wärmeversorgung im Neubaugebiet

Energiekonzept

Es wird davon ausgegangen, dass sich mindestens 20 Wohneinheiten (im Folgenden Wärmekunden genannt) der 24 Häuser anschließen. Sollten mehr Anschlussnehmer sich zu einer gemeinschaftlichen Wärmeversorgung bereit erklären, wird das wirtschaftliche Ergebnis, das zugleich eine konservative Schätzung darstellt, sowohl für den Wärmenetzbetreiber als auch für die Endkunden verbessert.

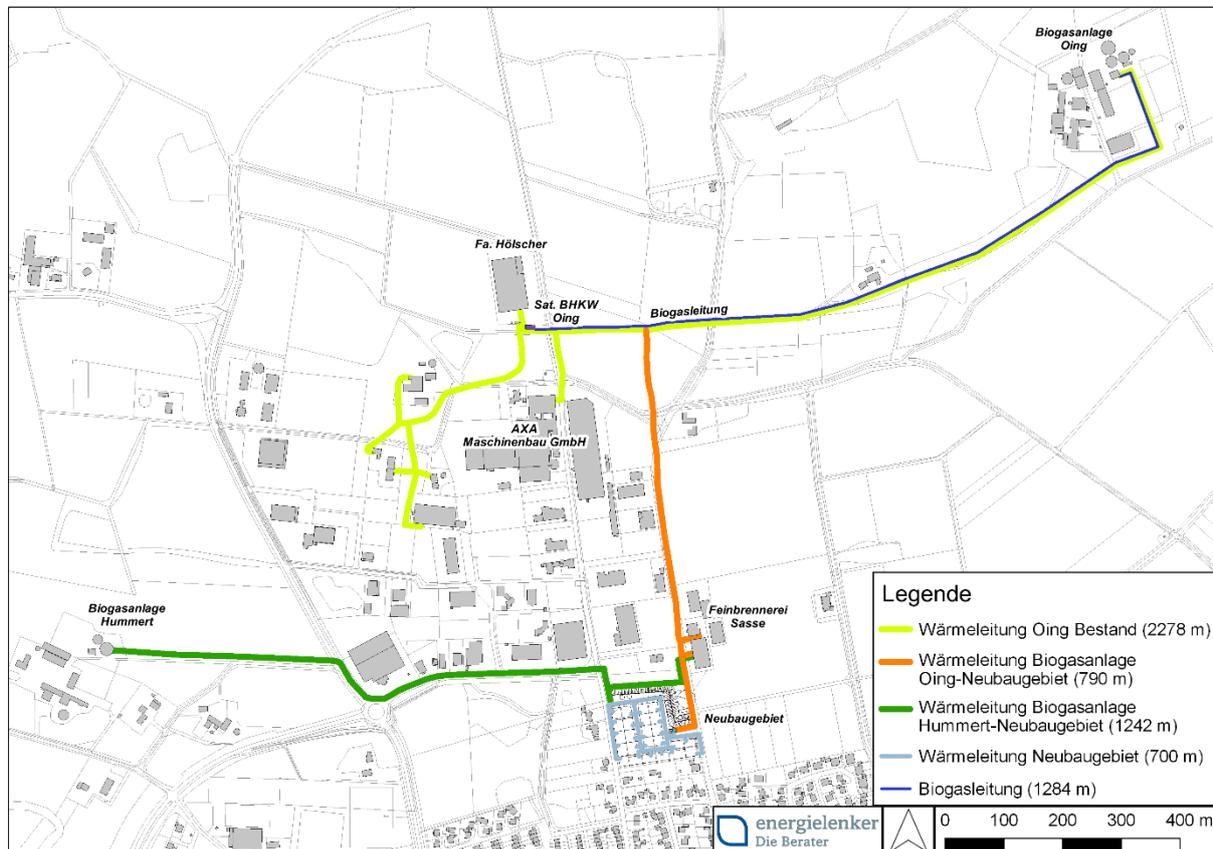


Abbildung 4: gemeinschaftliche Wärmeversorgung im Neubaugebiet und Gewerbegebiet

Aus den betrachteten Energiekonzepten haben sich im speziellen vier Varianten als grundsätzlich wirtschaftlich dargestellt.

Die ersten beiden Varianten beinhalten die Aufstellung und den Betrieb eines mit Erdgas betriebenen BHKW. Der Unterschied zwischen der Variante 1 und Variante 2 ist die Stromnutzung. So wird in Variante 1 der erzeugte Strom des BHKW in das öffentliche Stromnetz eingespeist. In Variante 2 hingegen kann ein Großteil bei der örtlichen Firma Lagerkorn GmbH (Sasse Feinbrennerei) genutzt werden. Diese Maßnahme kann das wirtschaftliche Ergebnis deutlich verbessern.

In den Varianten 3 und 4 wird jeweils die Abwärme aus den zwei örtlichen Biogasanlagen über eine Wärmeleitung zum Neubaugebiet transportiert.

Energiekonzept

Damit sich auch seitens der Wärmekunden ein Anschluss an die gemeinschaftliche Wärmeversorgung aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten lohnt, darf der Wärmepreis nicht über den Kosten einer konventionellen dezentralen Wärmeversorgung liegen. Aus diesem Grund wurden für die Wirtschaftlichkeitsberechnung die nachfolgend dargestellten Anschlusskonditionen so gewählt, dass die Kosten der alternativen Wärmeversorgung einen Gasbrennwertkessel und heizungsunterstützende Solarthermieanlage widerspiegeln (Kostenindex von 100%).

Tabelle 1: Preisblatt für den Anschluss an das Wärmenetz

Nahwärme	Preis (Brutto inkl. MwSt.)	
Anschluss	8.330 € einmalig	Für den Hausanschluss und die Station, Regelung Pumpen und Trinkwasserbereitung
Grundpreis	773,52 €/Jahr	Für Wartung, Instandhaltung und Inspektion der Anlage
Arbeitspreis	7,14 ct/kWh	Für die verbrauchte Wärme Messung über geeichten Zähler

Da die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung mit einem sehr konservativen Ansatz die verschiedenen Versorgungsmöglichkeiten skizziert und die betrachteten Varianten sich gut wirtschaftlich darstellen lassen, besteht ein hohes Potential, den Wärmepreis weiter zu senken.

Dieses Potential der Nahwärme als Wärmeversorgung zeigt auch der BDEW-Heizkostenvergleich für Neubauten. In Abbildung 5 werden die in dieser Studie berechneten Jahresgesamtkosten für 17 verschiedene Heizsysteme dargestellt.

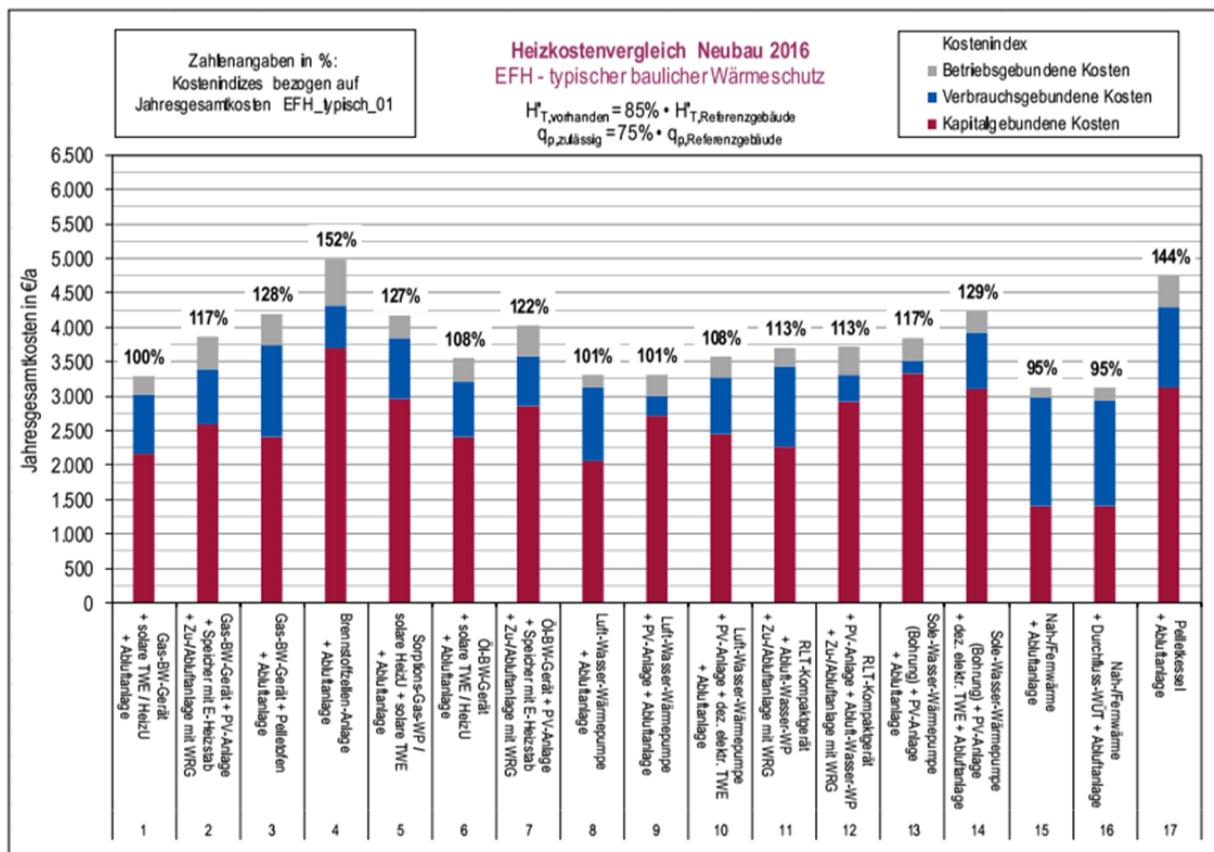


Abbildung 5: Heizkostenvergleich aus Sicht der Wärmekunden (Quelle: BDEW-Heizkostenvergleich Neubau 2016)

Aus der Abbildung lässt sich ein grundsätzlicher Kostenvorteil der Nahwärme von 5 % entnehmen. Durch die sehr guten örtlichen Gegebenheiten lassen sich für das Projekt in Schöppingen durchaus höhere Einsparungen erwarten.

3.1 Nachhaltigkeit und CO₂-Einsparungen

Die in dieser Studie berechneten CO₂-Emissionen basieren auf dem „Globalen Emissions-Modell Integrierter Systeme“ (GEMIS-Datenbank 4.9). Die Emissionsfaktoren der eingesetzten Energieträger sind nachfolgend in Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2: CO₂-Emissionsfaktor nach Endenergieträger

Energieträger	CO ₂ -Emissionsfaktor ⁵
Erdgas	228 g/kWh
Heizöl	312 g/kWh
Pellets	20 g/kWh
Strom-Mix	568 g/kWh

Für die CO₂-Emissionen zur Wärmebereitstellung der betrachteten Neubauwohngebäude wird als Referenz der „BDEW-Heizkostenvergleich Neubau 2016“ herangezogen. In dieser Studie werden für Einfamilienwohngebäude mit typischem baulichen Wärmeschutz Emissionen zwischen -352 kg CO₂/a und 3825 kg CO₂/a angegeben. Dabei kommen negative Werte durch die Gutschrift von stromerzeugenden Anlagen wie beispielsweise Photovoltaikanlagen zustande. An dieser Stelle sei daraufhin gewiesen, dass eine Photovoltaikanlage bei Anschluss an ein Wärmenetz ebenfalls installiert werden kann, zur Erreichung der ENEC-Anforderung jedoch nicht nötig ist. Durch eine solche freiwillig installierte Anlage können die CO₂-Emissionen der gemeinschaftlichen Wärmeversorgung deutlich weiter gesenkt werden. Eine CO₂-Gutschrift durch die Stromproduktion freiwillig installierter Photovoltaikanlagen wird in den weiteren Berechnungen jedoch nicht berücksichtigt.

Um mit einem realistischen Wert für die CO₂-Emissionen der geplanten Neubauten zu rechnen, wird von einem Heizsystem mit Gasbrennwerttherme sowie einer Solarthermieanlage (13,7m² Kollektorfläche und 750l Kombispeicher) ausgegangen. Dieses Heizsystem in Kombination mit dem typischen Baustandard hat CO₂-Emissionen von 2454 kg/a und repräsentiert den Durchschnitt aus den diversen Baustandards (EnEV2016-Mindestanforderung, KfW-55-, KfW-40- und Passivhausstandard) sowie den unterschiedlichen Heiz- und Lüftungssystemen im Baugebiet. Die 20 angesetzten Neubauten haben somit für den Wärmeverbrauch eine gesamte CO₂-Emission von 49.080 kg/a.

Für die Feinbrennerei Sasse mit Heizölverbrauch von 177.310 kWh/a für die Heizung und Warmwasserbereitung ergeben sich CO₂-Emissionen von 55.320 kg/a. Der Heizölbedarf für die Dampfbereitstellung wurde in dieser Studie aufgrund der benötigten hohen Temperaturen nicht

Energiekonzept

berücksichtigt, da die verfügbare Abwärmetemperatur bei maximal 90°C liegt. Zur Dampfversorgung sind jedoch Temperaturen von über 150°C erforderlich. Es kann somit lediglich eine Vorwärmung des Speisewassers erfolgen, die nur einen verhältnismäßig geringen Wärmebedarf erfordert.

Die Ergebnisse der CO₂-Emissionen bzw. die Einsparung gegenüber der konventionellen Versorgung sind nachfolgend dargestellt. Als Besonderheit in der Variante 1 ist zu berücksichtigen, dass die Firma Sasse nicht als Wärmeabnehmer an das Wärmenetz angeschlossen wird. Deshalb sind in der Variante 1 die Einsparungen der CO₂-Emissionen im Verhältnis zu den anderen Varianten geringer.

Tabelle 3: Ergebnisse der CO₂-Emissionen

	1.Variante	2.Variante	3.Variante	4.Variante
	Wärmenetz KWK-BHKW Netzeinspeisung	Wärmenetz KWK-BHKW Stromlieferung an Sasse	Wärmenetz von BGA Hummert	Wärmenetz von BGA Oing
CO ₂ -Emissionen	44.271 kg/a	71.291 kg/a	11.803 kg/a	10.701 kg/a
CO ₂ -Emissionen konventionelle Wärmeversorgung	49.080 kg/a	104.401 kg/a	104.401 kg/a	104.401 kg/a
Einsparung	4.809 kg/a	33.110 kg/a	92.598 kg/a	93.700 kg/a
	9,8%	31,7%	88,7%	89,8%

Die größten Einsparungen von CO₂-Emissionen ergeben sich bei den Wärmenetzvarianten mit den Biogasanlagen, da bei diesen Anlagen sowohl nachwachsende Biomasse eingesetzt und über Blockheizkraftwerke verstromt wird. Durch die Nutzung der ohnehin anfallenden Abwärme wird der Anlagenbetrieb der Biogasanlage nicht ausgeweitet. Der Einsatz von Biomasse zur Biogasproduktion wird daher nicht erhöht.

4 Anwendbarkeit und Anpassungsfähigkeit

Die Machbarkeitsstudie widmet sich einer klassischen Ausgangssituation im Projektgebiet des laufenden EUREGIO-Projekts. Vielerorts sind Biogasanlagen ohne Wärmenutzungskonzept vorzufinden.

Gewerbeunternehmen und Hausbesitzer könnten ideale Wärmesenken darstellen. Die Akteure finden leider oftmals nicht zueinander. An dieser Stelle möchte die Gemeindeverwaltung Schöppingen Netzwerker sein.

4.1 Übertragbarkeit der Projektergebnisse

Vieler Orts werden größere Neubaugebiete an Randlagen von kleineren Städten und Gemeinden ausgewiesen. Dabei finden sich häufig im näheren Umfeld dieser Gebiete ähnliche, wie im vorliegenden Fall, nutzbare Abwärmequellen.

Durch die inzwischen sehr strengen Vorgaben der Energieeinsparverordnung (EnEV) an die Baustandards müssen künftige Bauherren meist sehr aufwendige Anlagentechnik installieren. Hinzu kommt durch die hochgedämmte Gebäudehülle ein sehr geringer Energieaufwand für die Gebäudebeheizung. Entsprechend wird der künftige Wärmepreis hauptsächlich durch die Installationskosten, die steigenden Wartungskosten und die Erneuerung der Anlagentechnik bestimmt.

Gleichzeitig ist für viele Unternehmen mit verfügbarer Abwärme die technische Nutzung im Eigenbetrieb aufgrund von wirtschaftlichen Faktoren oder fehlenden Wärmesenken nicht möglich.

Ein gemeinschaftliches Energiekonzept kann daher sowohl für Bauwillige in Neubaugebieten als auch für ansässige Unternehmen in Schöppingen und in anderen Regionen eine nachhaltige und wirtschaftlich sinnvolle Lösung sein.

4.2 Geschäftsmodell und Wirtschaftlichkeit

Als Geschäftsmodell für den Bau und den Betrieb der Anlagentechnik sind grundsätzlich mehrere Varianten möglich. So kann eine Einzelperson (Kaufmann, GbR o. ä.) wie zum Beispiel ein Biogasanlagenbetreiber das Wärmenetz aufbauen und betreiben oder es gründet sich eine Genossenschaft aus allen Wärmekunden. Darüber hinaus sind zudem Lösungen wie beispielsweise eine GmbH & Co. KG, bestehend aus Unternehmen (Firma Sasse/Biogasanlagenbetreiber) und den privaten Wärmekunden, möglich.

Die wirtschaftlichen Ergebnisse der untersuchten Energiekonzepte sind nachfolgend tabellarisch dargestellt. Betrachtet werden die Vollkosten, die neben der Wärmeerzeugung bzw. Wärmeauskopplung, den Transport und die Übergabe an den Wärmekunden beinhalten. Diese Wärmepreise liegen unter denen für eine konventionelle Wärmeversorgung. Damit ist die Wirtschaftlichkeit für das Projekt gegeben.

Tabelle 4: Wirtschaftliche Ergebnisse der berechneten Wärmeversorgungsvarianten (Vollkosten)

	1.Variante	2.Variante	3.Variante	4.Variante
	Wärmenetz KWK BHKW 100%Netzeinspeisung	Wärmenetz KWK BHKW Eigenstromlieferung an Sasse	Wärmenetz von BGA Hummert	Wärmenetz von BGA Oing
Investitionskosten	507.543 €	580.578 €	645.597 €	573.504 €
Wärmepreis	139 €/MWh	79 €/MWh	110 €/MWh	97 €/MWh

Die Firma Sasse sowie die beiden Biogasanlagenbetreiber haben jeweils sehr großes Interesse am Projekt bekundet. Alle Beteiligten können sich gut vorstellen, sollte das Projekt umgesetzt werden, sich aktiv in die Projektentwicklung einzubringen und möglicherweise als Energielieferant, Netzbetreiber und/oder Investor aufzutreten. Zum aktuellen Stand (September 2018) finden weiterführende Gespräche mit den Wärmeversorgern und Wärmekunden zur grundsätzlichen Bereitschaft, sich an eine gemeinschaftliche Wärmeversorgung anzuschließen, statt. Aufgrund der sehr guten örtlichen Gegebenheiten (mehrere verfügbare Abwärmequellen) ist eine Umsetzung sehr wahrscheinlich.