



Wärmeversorgungskonzept

Projekt: Wärmeversorgungskonzept Germeringer Norden



Auftraggeber: Stadtwerke Germering
Bärenweg 13
82110 Germering

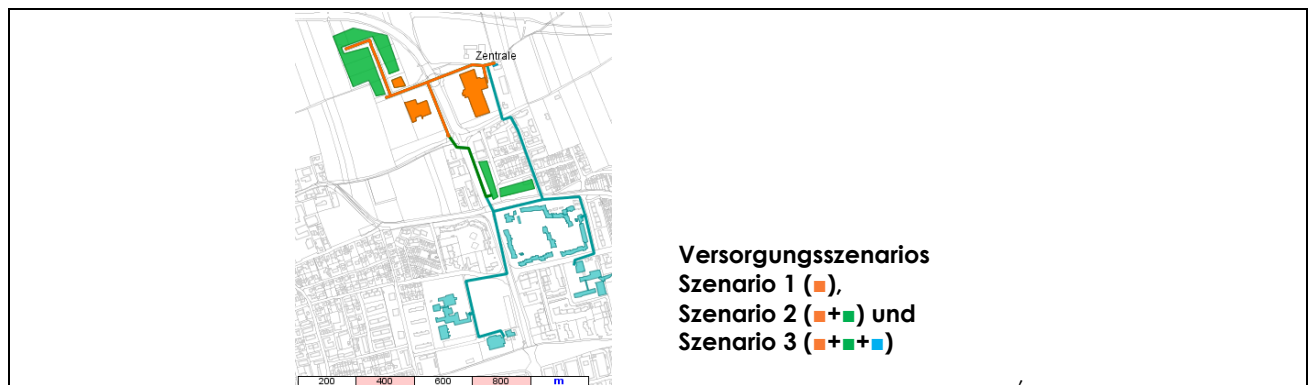
Erstellt: Team für Technik GmbH
Büro München
Zielstattstraße 11
81397 München
Tel. 089. 89 14 61-0
Fax 089. 89 14 61-10

Datum: 19. Dezember 2011

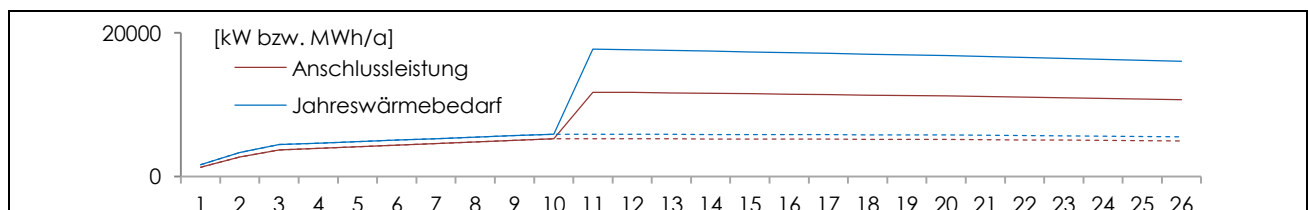
Kurzfassung

Die Stadt Germering hat das Ziel die CO₂-Emissionen im Stadtgebiet zu reduzieren. Im Germeringer Norden wurde bereits ein Fernwärmenetz verlegt, das künftig aus regenerativen Energie gespeist werden soll. Ziel der Untersuchung war es, ein Versorgungskonzept mit Umsetzungsempfehlungen zur Erzeugungstechnik, zum Standort für die Energiezentrale und zur Wärmeverteilung zu erstellen.

Die Untersuchung betrachtet drei Versorgungsszenarios: die bereits ans Netz angeschlossenen Gebäude (Szenario 1), zusätzlich das Einkaufszentrum AEZ mit beiden neuen Bauabschnitten und das aufzusiedelnde neue Gewerbegebiet (Szenario 2) sowie nochmals zusätzlich die WWK-Siedlung und die benachbarten kommunalen Gebäude (Szenario 3).



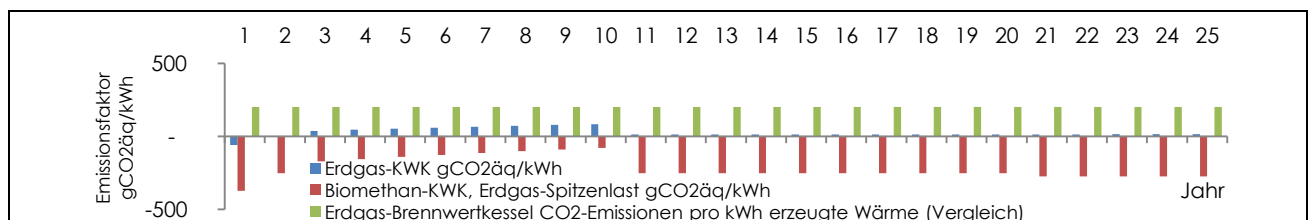
Dabei dient Szenario 1 auch für die übrigen Szenarios als Vergleichsmaßstab. Die hierfür bislang angefallenen Investitionen und die Defizite, die aufgrund von Wärmelieferverpflichtungen dauerhaft anfallen würden, falls keine neue Versorgung aufgebaut würde, sind „Sowiesokosten“. Sie werden in den übrigen Szenarios gegengerechnet.



Angesetzte Bedarfsentwicklung in Szenario 2 (gestrichelt) und Szenario 3

Verschiedene Versorgungsvarianten wurden untersucht: Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen mit den Brennstoffen Erdgas, Biomethan und Heizöl in Verbindung mit verschiedenen Spitzenlast- und Mittellast-Erzeugern.

In Szenario 3 können je nach Wärmeerzeugung im Endausbau zwischen 1.600 und 7.300 Tonnen CO₂ pro Jahr gegenüber einer herkömmlichen Beheizung (Einzelgebäude mit Erdgas-Brennwertkesseln) eingespart werden. Die nachfolgende Abbildung zeigt den Verlauf der Emissionsfaktoren über den Betrachtungszeitraum für Szenario 3.

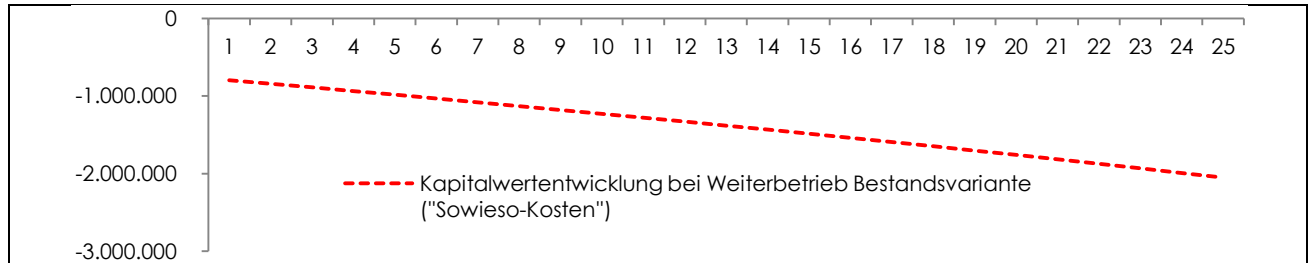


Entwicklung der CO₂-Emissionsfaktoren in Szenario 3 nach Erzeugungsart, (zum Vergleich: Erdgasheizungen)¹

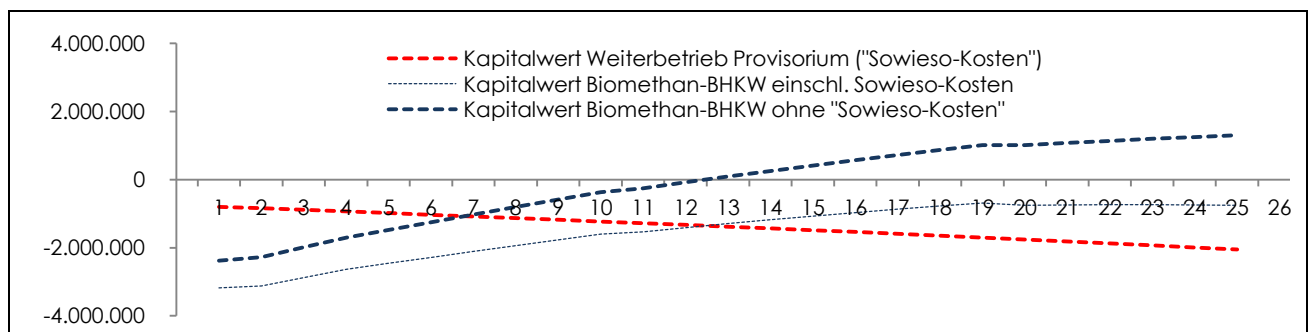
Je nach Erzeugungsvariante wurde für die Investitionen in Szenario 2 ein Kostenrahmen zwischen 2,3 und 3,1 Mio Euro, für die letztlich empfohlene Variante ca. 2,7 Mio Euro ermittelt (jeweils ohne MWSt.). In Szenario 3 kämen für eine zweiten Bauabschnitt (etwa im zehnten Projektjahr) nochmals ca. 2,0 Mio. Euro (ohne MWSt.) dazu.

¹ Negative Emissionsfaktoren entstehen, wenn durch die Stromerzeugung im BHKW viel konventioneller Strom aus Gas- und Kohlekraftwerken substituiert wird, und dadurch mehr Emissionen eingespart werden als bei herkömmlichen Gasheizungen anfallen.

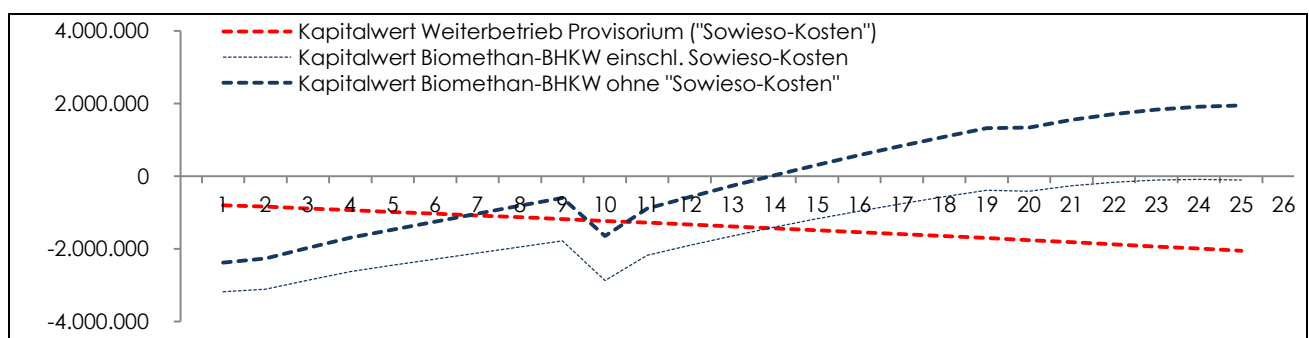
Als wirtschaftlichste Variante zeigt sich die Versorgung mit Biomethan²-BHKW und Erdgas-Spitzenlast- und Reservekessel - zugleich die klimafreundlichste Variante. Die vergleichsweise gute Wirtschaftlichkeit ergibt sich unter anderem dadurch, dass für den erzeugten Strom Anspruch auf Vergütung nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz besteht. Alle anderen Varianten erzielen erheblich geringere, teilweise deutlich negative Kapitalwerte. Selbst wenn unter Einbeziehung aller bereits angefallenen „Sowieso-Kosten“ ein negativer Kapitalwert innerhalb des Betrachtungszeitraums erreicht wird, sind mit dieser Variante erhebliche Einsparungen gegenüber dem Weiterbetrieb des bestehenden Provisoriums erzielbar. Zudem könnten mit dem Bestand nur wenige zusätzliche Gebäude mitversorgt werden.



„Sowiesokosten“: Kapitalwertentwicklung bei Weiterbetrieb der bestehenden Versorgung (Heizöl-Kessel, Vergleichs-Szenario)



Kapitalwertentwicklung der wirtschaftlichsten Variante: Biomethan-Kraft-Wärmekopplung in Szenario 2



Kapitalwertentwicklung der wirtschaftlichsten Variante: Biomethan-Kraft-Wärmekopplung in Szenario 3

Im Ergebnis empfehlen die Verfasser den Aufbau einer neuen Erzeugung mit Biomethan-Blockheizkraftwerk.

Die Untersuchung zeigt abschließend die erforderlichen Schritte bis zur endgültigen Entscheidung auf (etwa Vorverträge mit einem wichtigen Abnehmer). Weiterhin werden die wichtigsten Chancen (z.B. die Gewinnung der WWK-Siedlung als Wärmekunden im Projektverlauf oder die Einbeziehung der Restwerte in die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung), die wichtigsten Risiken (z.B. der Wegfall wichtiger Abnehmer, hohe Brennstoffpreis-Ausschreibungsergebnisse) und die wichtigsten Hemmnisse (z.B. hohe Kosten für die Anbindung ans Hochdruckgas-Netz) im Projekt aufgezeigt. Ein möglicher Rahmenterminplan für eine Inbetriebnahme im Herbst/Winter 2013 wird vorgeschlagen.

Für die Versorgung der Rettungswache und des Wohnstifts an der Augsburgers Straße wird empfohlen, eine Inselversorgung beizubehalten. Zur Wärmeerzeugung wird aus Klimaschutz- Wirtschaftlichkeitskriterien gleichermaßen empfohlen, das jetzigen Provisorium in die Dauerversorgung zu übernehmen und um ein Holzhackschnitzel-Heizwerk zu ergänzen, das die Haupt-Wärmeerzeugung übernimmt.

² Biomethan: Auf Erdgas-Qualität aufbereitetes und ins Erdgasnetz eingespeistes Biogas. Es kann an einer beliebigen anderen Stelle aus dem Erdgasnetz entnommen werden und verbrauchernah in Kraft-Wärme-Kopplung genutzt werden.



Inhaltsübersicht

KURZFASSUNG	I
INHALTSÜBERSICHT	III
1 EINLEITUNG UND AUFGABENSTELLUNG	1
2 BESTAND UND AUSGANGSSITUATION	2
2.1 LAGE DES GEWERBEGEBIET	2
2.2 BESTEHENDE FERNWÄRMEVERSORGUNG	2
2.3 VERGLEICHSBASIS	3
3 VERSORGUNGSSZENARIO	5
3.1 SZENARIO 1: BESTAND	5
3.2 SZENARIO 2: AEZ + GEWERBEGEBIET	5
3.3 SZENARIO 3: SZENARIO 2, WWK-SIEDLUNG, SCHULEN UND HALLENBAD	7
4 VERSORGUNGSKONZEPT	10
4.1 STANDORT ENERGIEZENTRALE	10
4.2 ANBINDUNGSMÖGLICHKEIT ANS ERDGAS-HOCHDRUCKNETZ	10
4.3 WÄRMEVERTEILKONZEPT	11
4.4 MÖGLICHE ENERGIETRÄGER ZUR WÄRMEERZEUGUNG IM GERMERINGER NORDEN	11
4.5 DEFINITION ZU UNTERSUCHENDE VERSORGUNGSKONZEPT	14
5 ERGEBNISSE SZENARIO 2	17
5.1 ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE	17
5.2 AUSLEGUNG ERZEUGER	17
5.3 CO ₂ -BILANZ SZENARIO 2	17
5.4 WIRTSCHAFTLICHKEIT SZENARIO 2	19
6 ERGEBNISSE SZENARIO 3:	23
6.1 AUSLEGUNG ANLAGENTECHNIK	23
6.2 CO ₂ -BILANZ	24
6.3 WIRTSCHAFTLICHKEIT	24
7 MAßNAHMENEMPFEHLUNG UND ORGANISATORISCHE UMSETZUNG	27
7.1 MAßNAHMENEMPFEHLUNG	27
7.2 DISKUSSION	27
7.3 UMSETZUNGSKONZEPT	28
8 SONDERBETRACHTUNG RETTUNGSWACHE UND WOHNSTIFT	30
8.1 LAGE	30
8.2 BESTEHENDE VERSORGUNG	30
8.3 BEDARF	31
8.4 VERSORGUNGSKONZEPT	31
8.5 FAZIT UND EMPFEHLUNG	35
ANLAGENVERZEICHNIS	I

1 Einleitung und Aufgabenstellung

Die Stadt Germering hat das Ziel die CO₂-Emissionen im Stadtgebiet zu reduzieren. Im Germeringer Norden wurde bereits ein Fernwärmenetz verlegt, das künftig aus regenerativen Energie gespeist werden soll.

Das bestehende Netz soll erweitert werden, der Anschluss von größeren umliegende Versorgungsobjekten ist angedacht. Ein Ausbauszenario in mehreren Phasen mit Zusammenschluss der Netzteile ist zu untersuchen. Die Ergebnisse bereits durchgeführter Untersuchungen sollen in die nun anstehenden Betrachtungen einfließen.

2 Bestand und Ausgangssituation

2.1 Lage des Gewerbegebiet



Abbildung 1: Übersichtslageplan

2.2 Bestehende Fernwärmeversorgung



Abbildung 2: Bestehende Fernwärmekunden im Gewerbegebiet, bestehendes Netz

Tabelle 1: Abnehmer im bestehenden Wärmenetz Germering Nord

Adresse	Name	Anschlussleistung (kW)	Fernwärmebedarf 2010 (MWh/a)
Gertrude-Blanch-Straße 2	OBI	360	Witterungsbereinigt/nicht witterungsber. 591/615
Lise-Meitner-Straße 1	Dehner	175	216/225
259/14	DEKRA	100	120 (vgl. ³)
Summe		635	935

**Abbildung 3: Provisorische Heizzentrale im Gewerbegebiet**

2.3 Vergleichsbasis

Der wirtschaftliche Bezugsmaßstab für die vorliegende Untersuchung ist die bestehende Fernwärmeversorgung (Wärmeerzeugung, Wärmeverkauf, Wärmelieferverpflichtung).

Für den Vergleich sind im Wesentlichen verbrauchsgebundene und betriebsgebundene Kosten der Wärmeerzeugung und Wärmeverkaufserlöse in der bestehenden Versorgungssituation maßgeblich, da ohne den Aufbau einer neuen Versorgung diese aufgrund der bestehenden Lieferverpflichtungen weiterhin dauerhaft anfallen.

Weiterhin sind die bereits für das Wärmenetz getätigten Investitionen abzüglich der erhaltenen Baukostenzuschüsse und Hausanschlusskosten im Vergleich gegenzurechnen, soweit sie auch in die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der neuen Varianten einfließen.

Die Vergleichsvariante wird für die Verbrauchswerte aus dem Jahr 2010 für die Abnehmer OBI und Dehner zzgl. des prognostizierten Bedarfs für den Neukunden DEKRA bilanziert. Dabei beträgt die Unterdeckung für die Wärmeversorgung in diesen Bilanzgrenzen ca. 12.400€/a.

³ IB KESS: Machbarkeitsstudie für ein Geothermie-Projekt in der Stadt Germering (unveröffentlicht; überlassen von der Stadtwerke Germering GmbH); Germering, 2007

Tabelle 2: Vergleichsbasis Bestand

Deckungsbeitrag	Kosten und Erlöse
Brennstoffkosten	
bei 935 MWh Wärmeverkauf	67.200 €/a
Miete Anlage	18.500 €/a
Ansatz Wartung und Instandsetzung	2.000 €/a
Ansatz Personalkosten (techn. und kaufm.)	5.000 €/a
Miete Aufstellfläche	3.600 €/a
Jahresgesamtkosten	96.300 €/a
Wärmeverkaufserlöse Arbeitspreis Dehner	12.590 €/a
Wärmeverkaufserlöse Arbeitspreis OBI	33.190 €/a
vsl. Wärmeverkaufserlöse Arbeitspreis DEKRA	7.020 €/a
Wärmeverkaufserlöse Leistungspreis Dehner	4.400 €/a
Wärmeverkaufserlöse Leistungspreis OBI	8.480 €/a
Wärmeverkaufserlöse Leistungspreis DEKRA	2.740 €/a
Jahresgesamterlöse	68.420 €/a
Defizit (ohne Kapitalkosten/Investition Netz/Grundstück)	27.880 €/a
Investition bereits erfolgt ins Netz	
Leitungsbau Fernwärme 2006 – 2010:	987.203 €
Leitungsbau Fernwärme 2011:	50.000 €
Baukostenzuschüsse Kunden 2006 – 2010:	171.446 €
Abgerechnete Hausanschlusskosten Kunden 2006 – 2010:	112.978 €
Baukostenzuschüsse und Hausanschlusskunden 2011:	15.000 €
Saldo Investition Fernwärmebau abzgl. BZK und HAK	737.779 €

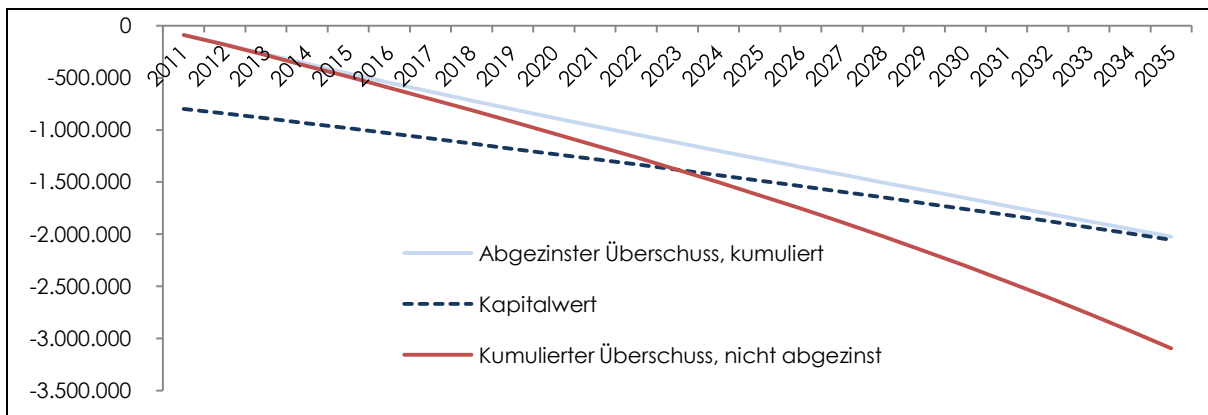


Abbildung 4: Wirtschaftlichkeit Vergleichsszenario (Weiterbetrieb des bestehenden Provisoriums)

3 Versorgungsszenarios

3.1 Szenario 1: Bestand

Siehe Abschnitt 2.

3.2 Szenario 2: AEZ + Gewerbegebiet

3.2.1 Übersicht

Lage und ein geeignetes Netz im Szenario 2 zeigt Abbildung 5.



Abbildung 5: Versorgungsszenario 2

3.2.2 Abnehmer

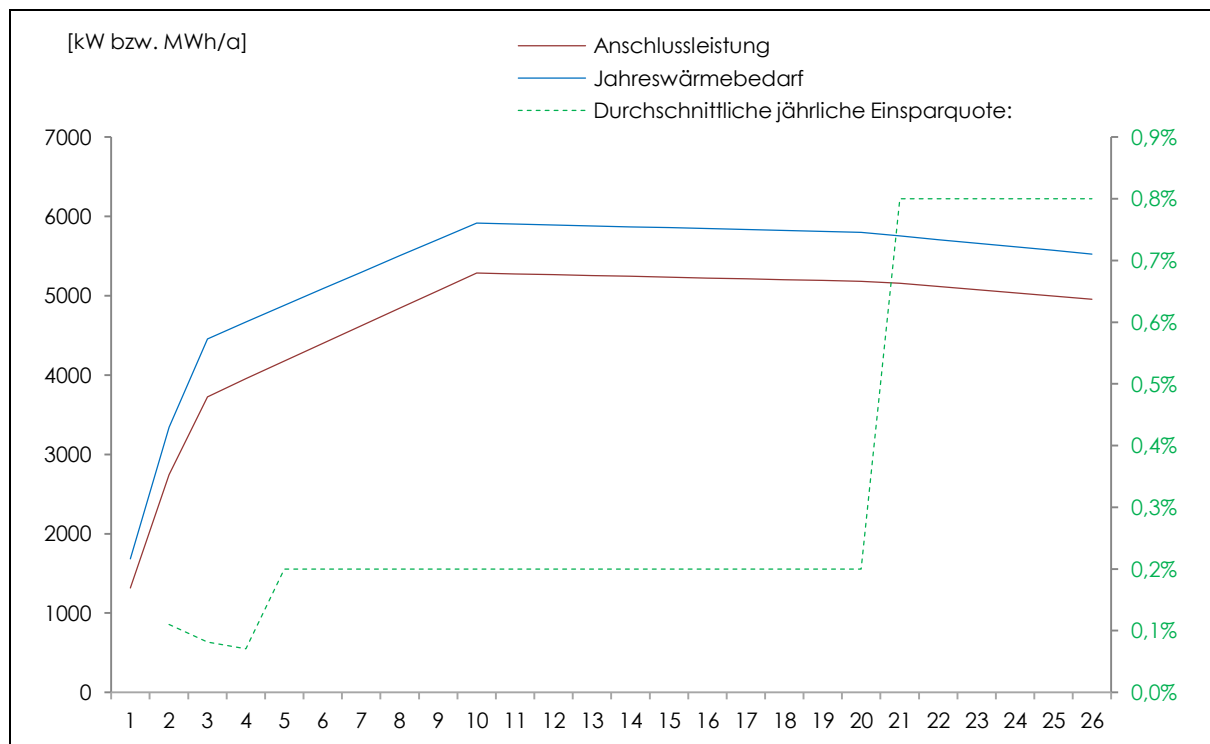
Die Versorgungsobjekte in Szenario 2 setzen sich zusammen aus dem bereits aus dem Wärmenetz versorgten Bestand, dem Einkaufszentrum AEZ sowie den noch ausstehenden Ansiedlungen im Gewerbegebiet. Tabelle 3 enthält die angesetzte Anschlussentwicklung.

Tabelle 3: Abnehmergruppen Szenario 2

Gruppe Abnehmer	Erläuterung	Anschlusszeit
Bestand (Gewerbegebiet):	Siehe Tabelle 1	Bereits erfolgt
AEZ:	Anschluss AEZ Bestand: 2012	
	Anschluss 1. BA AEZ neu: 2013	
	Anschluss 2. BA AEZ neu: 2014 (Abriss AEZ Bestand)	
Verbleibendes Gewerbegebiet :	Parzellierung: siehe Abbildung 2.	Aufsiedlung über 10 Jahre (Bedarfswerte nach Kess ⁴ , 2007)

3.2.3 Bedarfsentwicklung Szenario 2

Abbildung 6 veranschaulicht die angesetzte Anschlussentwicklung In den ersten 20 Jahren ist von einer geringen Einsparquote auszugehen, da neue Gebäude versorgt werden, die noch nicht im ersten Sanierungszyklus angesetzt sind. Abbildung 6 veranschaulicht die Anschluss- und Bedarfsentwicklung nach Tabelle 3 sowie die zugrundeliegenden Einsparquoten.

**Abbildung 6: Bedarfsentwicklung Szenario 2**

⁴ Kess GmbH: Machbarkeitsstudie Geothermie-Projekt Stadt Germering; Prien 2007

Tabelle 4: Abnehmergruppen Szenario 3

Gruppe Abnehmer	Erläuterung	Anschlusszeit
Bestand (Gewerbegebiet):	Siehe Tabelle 1	Bereits erfolgt
AEZ:	Siehe Tabelle 3	2012-2014
Verbleibendes Gewerbegebiet:	Siehe Tabelle 3	2012-2021
WWK-Siedlung ⁵	Früheste Ausstiegsmöglichkeit aus derzeitiger Versorgung: 2019	Ansatz: 2021
Kommunale Objekte	Theresen- Grund- und Hauptschule	Bei Anschluss WWK-Siedlung (Ansatz: 2021)
	Hallenbad	
	Max-Born-Gymnasium	

3.3.3 Wesentliche Rahmenbedingungen Szenario 3

Erste Abschätzungen zeigen: Sofern die WWK-Siedlung angeschlossen werden kann, ist der Anschluss der kommunalen Objekte erst in einem gemeinsamen Bauabschnitt sinnvoll. Der alleinige Anschluss der kommunalen Abnehmer ohne die WWK-Siedlung oder andere in der Nähe gelegene signifikante Wärmeabnehmer ist aufgrund des ungünstigen Verhältnisses von Wärmeabsatz und Trassenlänge nicht wirtschaftlich darstellbar. (Zum möglichen Anschluss der WWK-Siedlung sei nochmals auf Fußnote 5 verwiesen.)

Ringschluss erforderlich, da die Stich-Leitung bis Augsburger Straße/Aubinger Weg mit DN 150 die erforderliche Kapazität nicht frei hat (Alternative: Neuer Standort Heizzentale am Ende dieses Sticks.

3.3.4 Bedarfsentwicklung

In den ersten 20 Jahren ist wie in Szenario 2 von einer geringen Einsparquote auszugehen, da neue Gebäude versorgt werden, die noch nicht im ersten Sanierungszyklus angesetzt sind. Abweichend werden in allerdings in Szenario 3 ab dem elften Projektjahr Bestandsgebäude mitversorgt, für die eine durchschnittliche Einsparquote von 0,8 Prozent pro Jahr angesetzt wird. Ab dem 20. Projektjahr sind dann alle Gebäude in Sanierungszyklen mit vergleichbaren jährlichen Einsparungen. Abbildung 6 veranschaulicht die Anschluss- und Bedarfsentwicklung nach Tabelle 4 sowie die zugrundeliegenden Einsparquoten.

⁵ Die WWK-Siedlung könnte aus einem bestehenden Wärmeliefer-Vertragsverhältnisses frühestens im Jahr 2019 ans Fernwärmenetz aussteigen. Das reguläre Vertragsende ist noch etwas später. (Telefonische Auskunft des WWK-Immobilienmanagements, Herrn Becker, vom 21.09.2011)

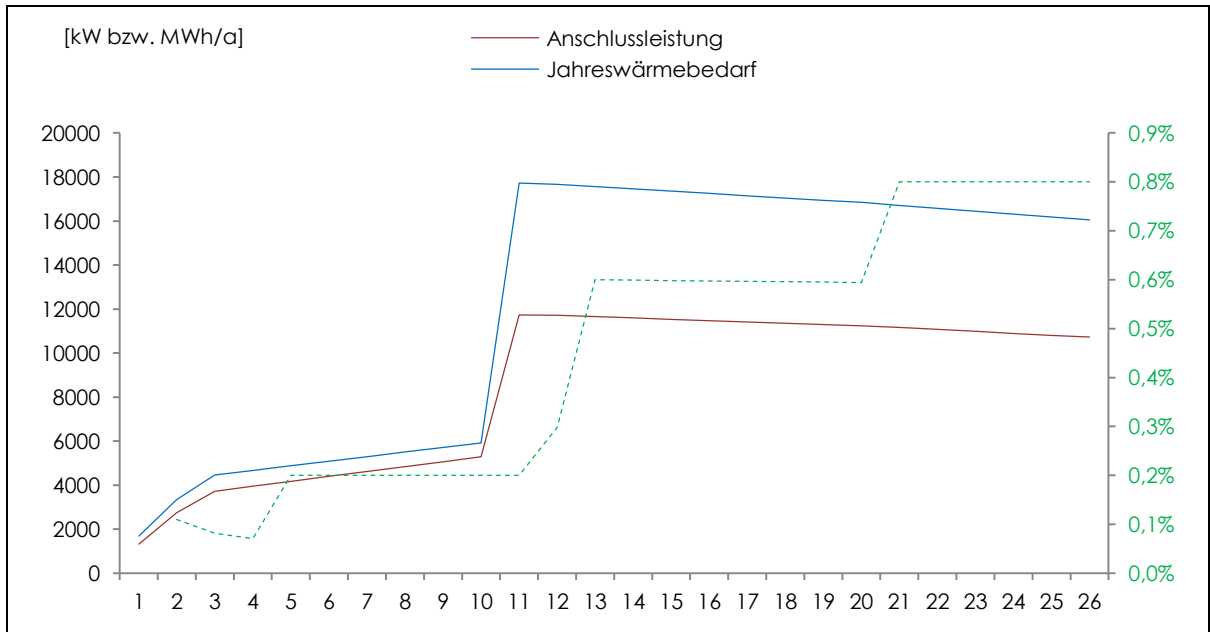


Abbildung 8: Bedarfsentwicklung Szenario 2

4 Versorgungskonzept

4.1 Standort Energiezentrale

Die vorliegende Untersuchung geht von einem Standort für die Energiezentrale in unmittelbarer Nähe des derzeitigen Provisoriums im Gewerbegebiet aus (Standort „A“ in Abbildung 9). Ein Alternativer Standort weiter östlich ist ebenfalls denkbar (Standort „B“ in Abbildung 9). Dieser ist allerdings mit erhöhtem Aufwand beim Anschluss ans Erdgas-Hochdrucknetz und ans Strom-Mittelspannungsnetz verbunden).

4.2 Anbindungsmöglichkeit ans Erdgas-Hochdrucknetz

Eine Anbindung ans Erdgas-Hochdrucknetz ist in der Maximilianstraße möglich⁶. Eine Anbindung ans Strom-Mittelspannungsnetz ist in der Nähe der derzeitigen provisorischen Heizzentrale (Weite-Äcker-Weg) möglich.



Abbildung 9: mögliche Standorte für die Energiezentrale: Gelbe Wolke; westlicher Bereich (A): Grundlage der Machbarkeitsuntersuchung; östlicher Bereich (Alternativer Standort) und denkbare Trassenverläufe Gasleitung (Quelle: Stadtwerke Germering)

⁶ Telefonische Auskunft der Stadtwerke Germering bzw. der Gasversorgung Germering/Stadtwerke München

4.3 Wärmeverteilkonzept

Die wesentlichen Eckdaten zum Konzept der Wärmeverteilung enthält Tabelle 5.

Tabelle 5: Eckdaten zum Wärmeverteilkonzept

Eckpunkt Wärmeverteilung	Erläuterung
Rohrsystem:	Kunststoffmantelrohr (wie bestehendes Teilnetz im Gewerbegebiet)
Vorlauftemperatur:	STB < 110°C => TV ≤ 100°C um Option auf Geothermie offen zu halten: TV ≤ 90°C (evtl. Außentemperaturgeführt an den kältesten Tagen etwas höhere Temperaturen.)
Netztopologie:	Soweit wie möglich, Strahlennetz, wo durch Kapazitätsbeschränkungen im Bestand erforderlich, ggf. einzelne Maschen

4.4 Mögliche Energieträger zur Wärmeerzeugung im Germeringer Norden

4.4.1 Hydrothermale Tiefengeothermie

Allgemeines

Bei der hydrothermalen Tiefengeothermie werden Aquifere in großen Tiefen thermisch genutzt. Hierzu sind mindestens eine Produktionsbohrung und eine Reinjektionsbohrung erforderlich. Der wichtigste Aquifer im süddeutschen Molassebecken – der Malm – bietet günstige Voraussetzungen für eine geothermische Nutzung. So sind in Südbayern derzeit neun großenergetische Nutzungen (geothermisch gespeiste Fernwärmenetze), zahlreiche weitere sind in Planung oder im Bau. Das Thermalwasser stammt aus einer Kalksteinschicht (vor allem Kluff-Karstgrundwasser) des Oberjura an der Basis des nordalpinen Molassetrogs.

Tiefengeothermie im Wärmenetz Germeringer Norden

Im „Geothermische Informationssystem für Deutschland“⁷ sind für die Thermalwassertemperaturen im Raum Germering in 2000 m Tiefe Abschätzungen in Höhe von ca. 90°C (±12K) hinterlegt. Aufbauend auf vorhergehenden Untersuchungen gehen GeTeS⁸ von Thermalwassertemperaturen an der Oberfläche im Bereich von 85-90°C und einer Schüttung von ca. 75 l/s aus. KESS zitiert eine nicht näher Bezeichnete Untersuchung der Erdwerk GmbH, die für Germering Temperaturen zwischen 80 und 88°C und eine Schüttung zwischen 45 und 55 l/s erwartet.

Für eine Stromerzeugung sind die vorhandenen Temperaturen zu niedrig, so dass für Germering eine rein thermische Nutzung bleibt. Eine hydrothermale Wärmeversorgung erfordert aufgrund der hohen Investitionskosten für die Erschließung der Wärmequelle, die überragende Verfahrenstechnik eine große Wärmeabnahme, die üblicherweise ein Wärmenetz zum Zusammenschluss mehrerer Abnehmer erfordert – das wiederum mit hohen Investitionen verbunden ist. Aufgrund der hohen Kapitalkosten wirkt sich eine zügige Anschlussentwicklung positiv auf die Wirtschaftlichkeit aus. Gleichermaßen aufgrund der hohen Investitionen werden geothermische Heizzentralen zur Erhöhung der Auslastung typischerweise als Grundlastanlagen konzipiert. Dabei wird die Spitzenlast in der Regel durch einen anderen Energieträger abgedeckt.

⁷ www.geotis.de

⁸ Aktiengesellschaft für Geothermie und thermische Energiesysteme (GeTeS): Wirtschaftliche Betrachtung für das Geothermie-Projekt der Stadt Germering (Version 1.2), Unterschleißheim 2009

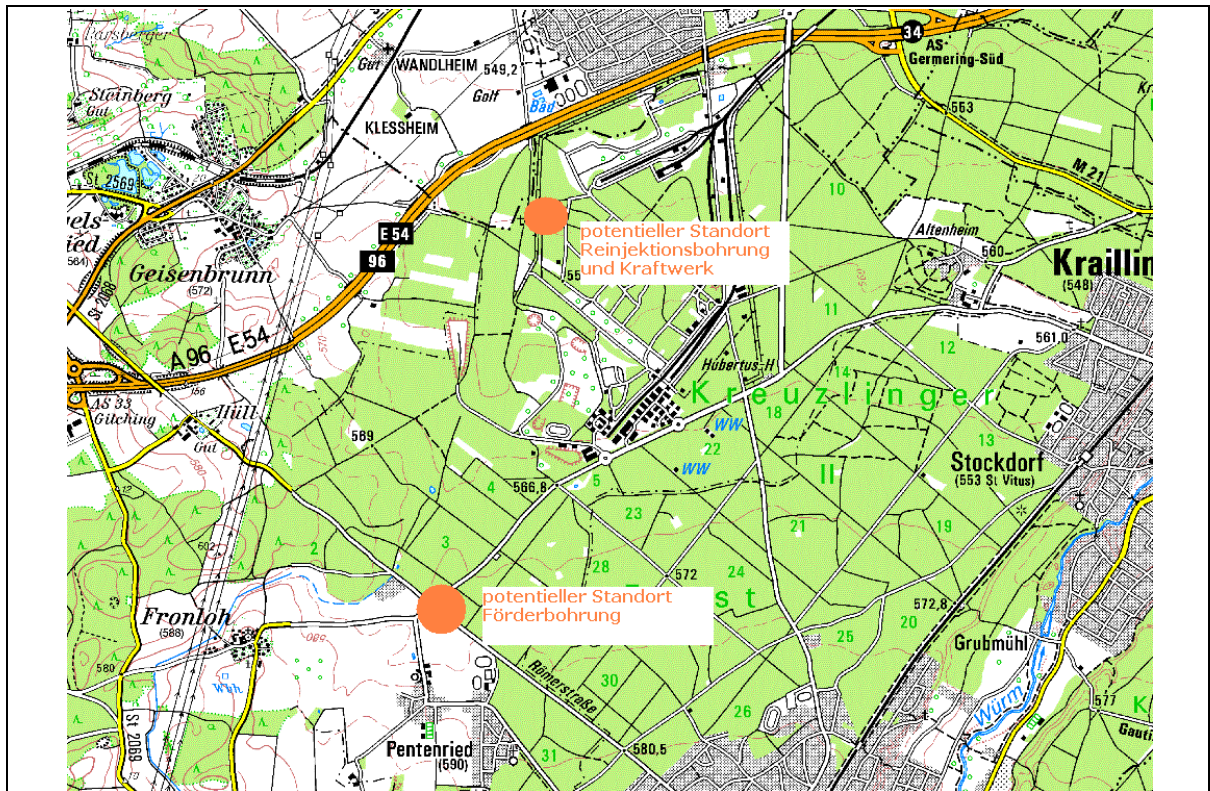


Abbildung 10: Potentielle Bohrstandorte für hydrothermale Tiefengeothermie am Standort Germering (Quelle: Stadtwerke Germering)

Die Entfernung von einem potenziellen Standort der Förderbohrung zum AEZ Einkaufszentrum im Germeringer Norden beträgt ca. 8 km. Die Distanz von einem möglichen Standort für die Reinjektionsbohrung zum Einkaufszentrum ca. 5,3 km (Abbildung 9).

Aspekte zur Umsetzung

Die bisher erfolgten Bearbeitungsschritte in der Entwicklung der Tiefengeothermie in Germering haben gezeigt dass aufgrund der möglichen Bohrstandorte, der hohen Investitionen und der ungeklärten Finanzierung – vor dem Hintergrund der vergleichsweise niedrigen Temperaturen, die eine Stromerzeugung und so eine Finanzierung über Stromvergütung nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz nicht zulässt – eine Umsetzung erst mittelfristig möglich ist. Für eine Versorgung des Gewerbegebiets ist also auf absehbare Zeit eine alternative Lösung erforderlich, die zu einer etwaigen späteren Geothermie-Fernwärmeversorgung kompatibel und ggf. durch diese abzulösen oder zu ergänzen ist.

4.4.2 Feste Biomasse

Allgemeines

Feste Biomasse wird in großen Wärmeerzeugern i.d.R. in Form Holzhackschnitzeln, in mittelgroßen auch in Form von Holzpellets verfeuert. Der Einsatz in KWK-Anlagen ist in größeren Leistungsklassen in ORC-Anlagen und in nochmals größeren Leistungsklassen in Dampfturbinen möglich. KWK-Anlagen im für die vorliegende Untersuchung relevanten Leistungsbereich sind als Holzvergaseranlagen in Verbindung mit motorischen Blockheizkraftwerken möglich, allerdings ist die Technik bislang noch im Demonstrationsstadium und nicht vollständig marktreif.

Thermische Nutzung fester Biomasse im Wärmenetz Germeringer Norden

Markterkundungen der Stadtwerke Germering haben Erkundigung haben ergeben, dass die Verfügbarkeit von Holzhackschnitzeln in der Region gegenwärtig nicht ausreichend gesichert

ist, um als Haupt-Energieträger für Wärmenetz im Germeringer Norden zu dienen. Für die vorliegende Untersuchung wird daher die feste Biomasse allenfalls als Mittellast-Baustein in Versorgungsszenarios untersucht. Das bedeutet, dass Sie weder zur Grundlastabdeckung noch zur Reserve- bzw. Spitzenlasterzeugung eingesetzt wird. Sollte sich die Versorgungssituation im Zuge der dynamischen Entwicklung der Energiemärkte in der Region und bundesweit stabilisieren, ist ein verstärkter Einsatz fester Biomasse im Wärmenetz Germeringer Norden wieder in Erwägung zu ziehen.

4.4.3 Biogas/Biomethan

Allgemeines

Biogas entsteht durch die Vergärung von Biomasse (biogene Reststoffe oder gezielt angebaute Energiepflanzen) in Biogasanlagen und wird in der Wärmeversorgung in Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen eingesetzt. Wesentliche wirtschaftliche Rahmenbedingungen setzt das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG), dass die Vergütung des (ggf. in KWK) erzeugten Stroms regelt.

Biomethan ist Biogas, das auf Erdgasqualität aufbereitet und ins Gasnetz eingespeist wird. Eine der Biomethan-Einspeisung entsprechende Menge wird an anderer Stelle dem Gasnetz entnommen und z.B. in herkömmlichen motorischen Blockheizkraftwerken verfeuert. Auch hier setzt die wesentlichen Rahmenbedingungen das EEG.

Biogas- bzw. Biomethan-Nutzung im Wärmenetz Germeringer Norden

Im Einzugsbereich des Wärmenetzes Germeringer Norden gibt es bislang keine Biogasanlagen. Biogasprojekte können nicht mit dem Haupt-Augenmerk auf die Wärmeauskopplung entwickelt werden da sie erhebliche Projektschwerpunkte und entsprechende Investitionen auf Seiten der biologischen Verfahrenstechnik sowie Substratbeschaffung und -logistik erfordern. Deshalb kann die Errichtung einer Biogasanlage in der vorliegenden Untersuchung nicht berücksichtigt werden. Die Einbindung von etwaigen unabhängig entwickelten Biogasanlagen im Einzugsbereich ist ggf. möglich.

Eine Versorgungsvariante mit einem Grundlast-Biomethan-BHKW (technisch identisch mit einem Erdgas-BHKW) ist im vorliegenden Bericht untersucht. Wesentliches Hemmnis ist die relativ große Entfernung zum Hochdruck-Gasnetz und resultierende hohe Anschlusskosten ans Gasnetz.

4.4.4 Solarthermie

Für die thermische Solarenergienutzung in Wärmenetzen gibt es bereits Demonstrationsvorhaben. Allerdings ist eine sinnvolle Netz-Einbindung nur bei sehr hoher Auskühlung des Heizwassers und damit sehr niedrigen Netz-Rücklauftemperaturen möglich. Diese erscheinen angesichts der heterogenen Abnehmerstruktur und der möglichen späteren Einbindung großer Bestandsgebäude nicht mit realistischem Aufwand erzielbar.

4.4.5 Umweltwärme/Oberflächennahe Geothermie

Oberflächennahe Geothermie bzw. Umweltwärme in Verbindung mit einer Temperaturanhebung per Wärmepumpe wird zumindest für den ersten Bauabschnitt nicht näher betrachtet. Grundsätzlich bedingen sind die erforderlichen Temperaturen für die Fernwärme (bis ca. 80°C) entweder den Einsatz einer Absorptionswärmepumpe (Anteil der fossilen Antriebsenergie an der abgegebenen Wärme: ca. 60 %) oder eine sehr teure Kompressionswärmepumpe (letztere ermöglicht die hohen erforderlichen Temperaturen allerdings ohnehin erst ab größeren Leistungen als im vorliegenden Fall erforderlich.). Beides ist nach überschlägigen Abschätzungen erkennbar unwirtschaftlich.

4.4.6 Fossile Kraft-Wärme-Kopplung

Allgemeines

Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) ist eine effiziente Methode zur zeitgleichen Erzeugung von Strom und Wärme. Anstatt, wie bei der ungekoppelten Erzeugung die bei der Stromproduktion anfal-

lende Wärme ungenutzt in die Atmosphäre abzugeben, wird sie als Nutzwärme zur Beheizung verwendet. Der in KWK-Anlagen eingesetzte Brennstoff wird so zu einem Grad von bis zu 90 Prozent ausgenutzt. Im Vergleich zur getrennten Erzeugung von Strom und Wärme werden dadurch Brennstoffeinsparungen von bis zu 30 Prozent erreicht.

Vor dem Hintergrund der Energiewende spielt Kraft-Wärme-Kopplung als Brückentechnologie eine entscheidende Rolle, da sie durch den Grundlastbetrieb zur Stabilisierung der Stromnetze beiträgt und in denkbaren Engpassituationen an kalten windarmen Winternächten verfügbar ist. Netzbetreiber sind nach dem KWK-Gesetz verpflichtet KWK-Anlagen an ihr Netz anzuschließen und den in den KWK-Anlagen erzeugten Strom vorrangig abzunehmen. Alternativ kann der Strom vor Ort genutzt werden, sofern im Objekt bzw. in räumlicher Nähe ein ausreichend hoher Strombedarf besteht. Letztere Nutzung ist im Allgemeinen erheblich wirtschaftlicher als die Einspeisung.

Wärmeerzeugung auf Basis fossiler KWK für das Wärmenetz Germeringer Norden

Eine Versorgungsvariante mit einem Grundlast-Erdgas-BHKW (technisch identisch mit einem Biomethan-BHKW) ist im vorliegenden Bericht untersucht. Wesentliche Hemmnisse sind die relativ große Entfernung zum Hochdruck-Gasnetz (dadurch hohe Anschlusskosten) und der fehlende große Stromverbraucher in unmittelbarer räumlicher Nähe (dadurch voraussichtlich wirtschaftlich nachteilige Strom-Einspeisung vorgegeben).

Zusätzlich ist eine Versorgungsvariante mit einem Grundlast-Heizöl-BHKW untersucht. Dabei ist entscheidend, ob Mehrkosten durch den erheblich höheren Brennstoffpreis und die aufwändigere Bedienung und Wartung bei einem Heizöl-BHKW gegenüber niedriger sind als die Kapitalkosten aufgrund des Erdgasanschlusses.

4.4.7 Fossile ungekoppelte Wärmeerzeugung

Die bereits ans Wärmenetz im Germeringer Norden angeschlossenen Verbraucher werden gegenwärtig aus einem Provisorium mit einem Heizölkessel versorgt. Diese gegenwärtige Versorgung bildet die Basis für den Wirtschaftlichkeitsvergleich der übrigen Varianten (Abschnitt 2.3).

4.5 Definition zu untersuchende Versorgungskonzepte

4.5.1 Variante 1: Erdgas-KWK mit Spitzenlast, KWKG

Eckdaten zu Variante 1 enthält Tabelle 6.

Tabelle 6: Eckdaten zu Variante 1

Eckpunkt Erzeugungsvariante	Erläuterung
Grundlast-Wärmeerzeuger	Motorisches erdgasbefeuertes Blockheizkraftwerk
Stromnutzung	Einspeisung des erzeugten Strom ins Netz; Stromvergütung nach Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG)
Spitzenlast-Wärmeerzeuger	Erdgaskessel
Infrastruktur-Anforderungen:	Anschluss ans Erdgas-Hochdrucknetz Anschluss ans Strom-Mittelspannungsnetz

4.5.2 Variante 2: Erdgas-KWK mit Spitzenlast, Eigennutzung

Eckdaten zu Variante 2 enthält Tabelle 7.

Tabelle 7: Eckdaten zu Variante 2

Eckpunkt Erzeugungsvariante Erläuterung

Grundlast-Wärmeerzeuger	Motorisches erdgasbefeuertes Blockheizkraftwerk
Stromnutzung	Nutzung eines Teils des erzeugten Stroms im Wasserwerk (Durchleitung durchs Netz); Restlicher Strom: Einspeisung nach KWKG
Spitzenlast-Wärmeerzeuger	Erdgaskessel
Infrastruktur-Anforderungen:	Anschluss ans Erdgas-Hochdrucknetz Anschluss ans Strom-Mittelspannungsnetz

4.5.3 Variante 3: Biomethan-KWK mit Spitzenlast, EEG

Eckdaten zu Variante 3 enthält Tabelle 8.

Tabelle 8: Eckdaten zu Variante 3

Eckpunkt Erzeugungsvariante Erläuterung

Grundlast-Wärmeerzeuger	Motorisches biomethanbefeuertes ⁹ Blockheizkraftwerk
Stromnutzung	Einspeisung des erzeugten Strom ins Netz; Stromvergütung nach Erneuerbare-Energien-Gesetz
Spitzenlast-Wärmeerzeuger	Erdgaskessel
Infrastruktur-Anforderungen:	Anschluss ans Erdgas-Hochdrucknetz Anschluss ans Strom-Mittelspannungsnetz

⁹ Erläuterung zu Biomethan: s. Abschnitt 4.4.3

4.5.4 Variante 4: KWK mit Spitzenlast und Holzhackschnitzel-Mittellast

Eckdaten zu Variante 4 enthält Tabelle 9.

Tabelle 9: Eckdaten zu Variante 4

Eckpunkt Erzeugungsvariante Erläuterung

Grundlast-Wärmeerzeuger	Motorisches erdgasbefeuetes Blockheizkraftwerk
Mittellast-Wärmeerzeuger	Holzhackschnitzelkessel
Stromnutzung	Einspeisung des erzeugten Strom ins Netz; Stromvergütung nach Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz
Spitzenlast-Wärmeerzeuger	Erdgaskessel
Infrastruktur-Anforderungen:	Anschluss ans Erdgas-Hochdrucknetz Anschluss ans Strom-Mittelspannungsnetz

4.5.5 Variante 5: Heizöl-KWK mit Spitzenlast, KWKG

Eckdaten zu Variante 5 enthält Tabelle 10.

Tabelle 10: Eckdaten zu Variante 4

Eckpunkt Erzeugungsvariante Erläuterung

Grundlast-Wärmeerzeuger	Motorisches heizölbefeuetes Blockheizkraftwerk
Stromnutzung	Einspeisung des erzeugten Strom ins Netz; Stromvergütung nach Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz
Spitzenlast-Wärmeerzeuger	Heizölkessel
Infrastruktur-Anforderungen:	Anschluss ans Strom-Mittelspannungsnetz Heizöllagerkapazitäten (Tankvolumen)

5 Ergebnisse Szenario 2

5.1 Zusammenfassung der Ergebnisse

Die wirtschaftlichste Variante ist die Biomethan-KWK-Variante. Es zeigt sich, dass die Gasbasierten Varianten noch die beste Wirtschaftlichkeit erzielen können, die Ergebnisse aber bereits deutlich an den hohen Kosten der Anbindung ans Hochdruckgasnetz leiden.

5.2 Auslegung Erzeuger

Die Leistung Grundlast-Wärmeerzeuger werden für Szenario 1 zu 620 kW_{th} festgelegt. Daraus ergibt sich im Zusammenspiel mit den angesetzten Bedarfsdaten über die ersten zehn Betriebsjahre die in Abbildung 11 dargestellte Entwicklung

In einer der Varianten wird neben Grundlast-Blockheizkraftwerk und Spitzenlast- und Reservekessel ein Holzhackschnitzel-Mittellastkessel untersucht. Dieser wird auf ca. 1 Megawatt Erzeugungsleistung ausgelegt.

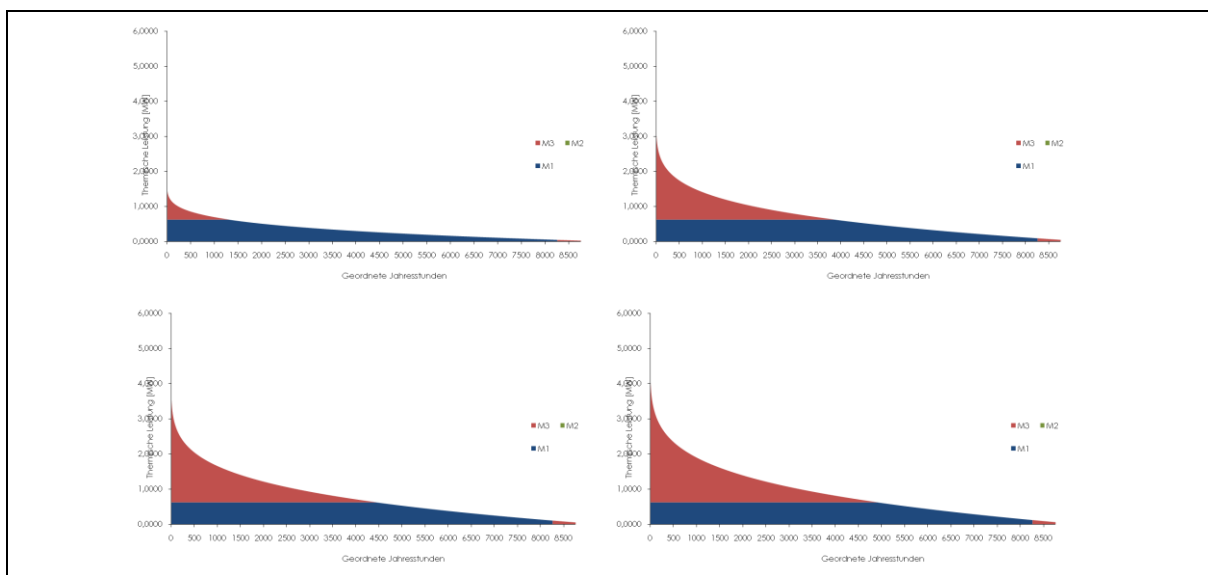


Abbildung 11: Aufteilung der Wärmeerzeugung im Szenario 2 in den Jahren 2012, 2015, 2018, 2021 mit einem BHKW (530kW_{el}/620kW_{th}); M1 (blau): Blockheizkraftwerk, M3 (rot): Spitzenlast- und Reservekessel

5.3 CO₂-Bilanz Szenario 2

Die CO₂-Emissionen unterscheiden sich je nach Art der Wärmeerzeugung. Die Emissionen sind bei der Variante mit Biomethan-Blockheizkraftwerk am geringsten, gefolgt von den Varianten mit Erdgas-Blockheizkraftwerk (mit und ohne Holzhackschnitzel-Mittellastkessel). Die Emissionen der Biomethan-KWK-Varianten sind (bei globaler Betrachtung, d.h. Gegenrechnung des Stroms aus dem Kraftwerkspark, der substituiert wird) über die Laufzeit sogar negativ. Alle Varianten mit Blockheizkraftwerk haben in den ersten Betriebsjahren niedrigere Emissionen, da aufgrund der geringen anfänglichen Anschlusswerte die Blockheizkraftwerke einen höheren Anteil an der Wärmeerzeugung haben. Die Spitzenlasterzeuger mit ihren höheren Emissionen tragen erst bei höherem Ausbau maßgeblich zur Gesamtemission bei (Abbildung 12).

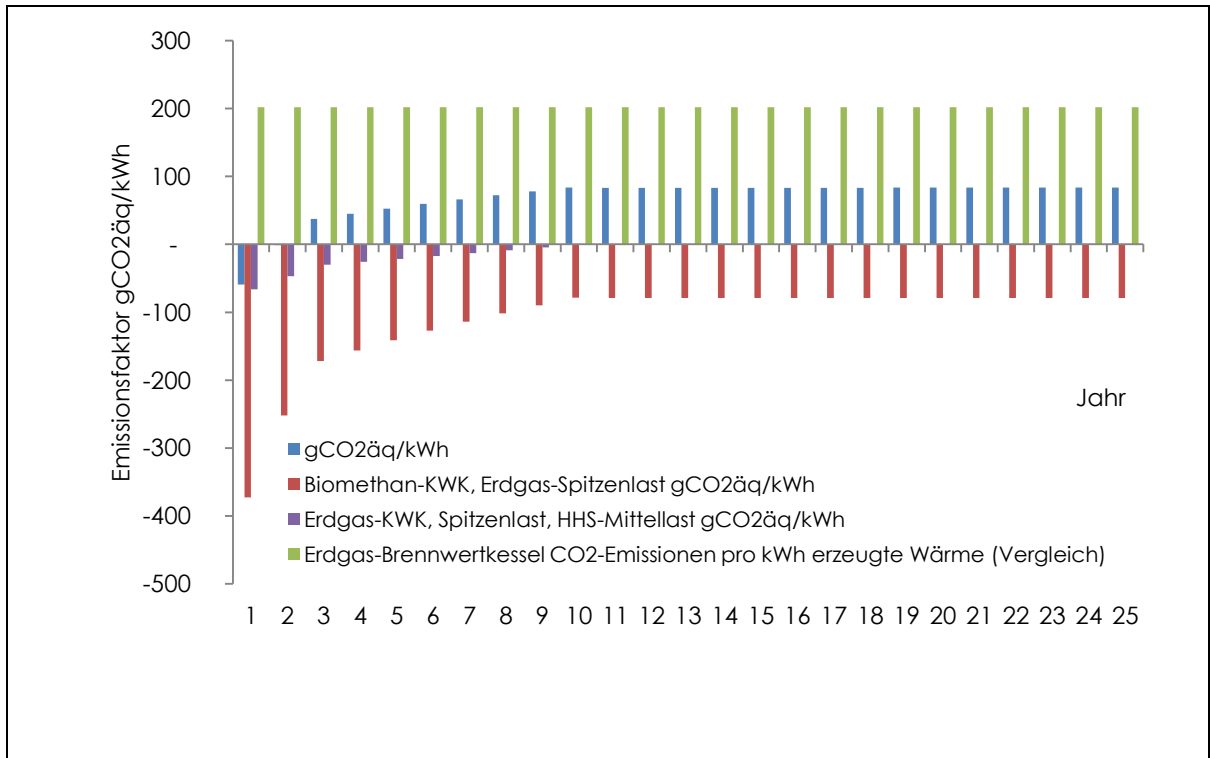


Abbildung 12: CO₂-Emissionsfaktoren der Versorgungsvarianten im Szenario 2

5.4 Wirtschaftlichkeit Szenario 2

5.4.1 Kostenrahmen Investition

Einen Kostenrahmen für die erforderlichen Neu-Investitionen in Szenario 2 enthält Tabelle 11.

Tabelle 11: Kostenrahmen Investition Szenario 2 mit KWK-Zentrale (BHKW 530 kWel / 620kWth)

Kostengruppen	Gesamt (netto) KWK-Zentrale (Erdgas-BHKW und -Kessel)	Zusätzl. Holzhack- schnittzelkessel	Wie Spalte 1, aber Brennstoff Heizöl
Investition Fernwärmezentrale Grundstück	125.000	125.000	125.000
Investitionen Fernwärmezentrale Herrichten und Erschließen	616.000	624.000	120.000
Investitionen Fernwärmezentrale Baukonstruktion	100.000	138.400	115.000
Investitionen Fernwärmezentrale technische Anlagen	1.141.210	1.403.710	1.241.210
Investitionen Fernwärmezentrale Außenanlagen	7.000	7.000	27.000
Unvorhergesehenes	298.382	217.311	244.232
Investitionen Fernwärmezentrale Nebenkosten	231.989	358.563	244.116
Investition Energiezentrale gesamt	2.509.942	2.873.984	2.116.558
Investition Fernwärmenetz (Tiefbau, Rohrbau, Datentechnik, Übergr. Leistungen, Nebenkosten)	185.000	185.000	185.000
Unterverteilung + HA (Trassenkosten): Abdeckung über Hausanschlusskosten	0	0	0
Investition Hausanschlüsse (außer Trassen- kosten) über Hausanschlusskosten	0	0	0
Baunebenkosten (Netz)	27.750	27.750	27.750
Investition Netz	212.750	212.750	212.750
Investition Zentrale, Netz	2.722.692	3.086.734	2.329.308
Zuschuss Zentrale	0		
Zuschuss Wärmenetz (KWKG, 1 €/mmNW/Trm)	43.500	43.500	43.500

Die wesentlichen Unterschiede im Kostenrahmen der Versorgung mit Holzhackschnitzel-Mittelstlastkessel gegenüber der Versorgung mit Erdgas-BHKW ergeben sich durch zusätzliche Anlagentechnik für Hackschnitzelkessel mit Peripherie sowie Brennstoffförderung, -lagerung und -anlieferung.

Die wesentlichen Unterschiede im Kostenrahmen der Versorgung mit Heizöl-BHKW gegenüber der Versorgung mit Erdgas-BHKW ergeben sich durch den Wegfall der Hochdruckgas-Anbindung, die zusätzlichen Heizöltanks und die zusätzliche immissionsschutzrechtlich geforderte Abgasreinigung.

Grundsätzlich wurde für den Kostenrahmen von möglichst kostengünstiger Container-Bauweise bei guten Bodenverhältnissen ausgegangen. Bei gesteigerten Ansprüchen (an Gestaltung, Lärmschutz, Bedienungskomfort etc.), ungünstigen Bodenverhältnissen oder sonstigen ungünstigen Voraussetzungen können höhere Kosten anfallen.

5.4.2 Förderung

Die Machbarkeitsuntersuchung geht davon aus, dass das zu entwickelnde Fernwärmeverversorgungssystem nach den folgenden Mechanismen gefördert wird:

- Zinsvergünstigtes KfW-Darlehen¹⁰
- Für Varianten mit Blockheizkraftwerk: Zuschuss für die neuen Wärmenetzabschnitte nach den Vorgaben des Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetzes
- Für Varianten mit erneuerbaren Brennstoffen: Zuschuss für die neuen Wärmenetzabschnitte nach dem KfW-Programm „Erneuerbare Energien Premium“

5.4.3 Kapitalwert- und Überschussentwicklung

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die Kapitalwertentwicklungen der für Szenario 2 untersuchten Erzeugungsvarianten.

Zu beachten ist, dass in der gewählten Darstellung die Restwerte der Investitionen am Ende der Betrachtungsperiode noch nicht berücksichtigt sind. Diese sind bei einer betriebswirtschaftlich korrekten Betrachtung eines zeitlich begrenzten Investitionsvorhabens zum Kapitalwert hinzuzuaddieren.

Erläuterung Diskontinuitäten Kapitalwertentwicklung Erdgas-KWK:

- nach ca. 5 Jahren: Ende KWK-Bonus
- nach 10 Jahren (60000 VBS): Große Revision
- nach 20 Jahren: Erneuerung Anlagentechnik

¹⁰ Etwa im KfW-Programm Nr. 148 „Kommunal Investieren“; In A

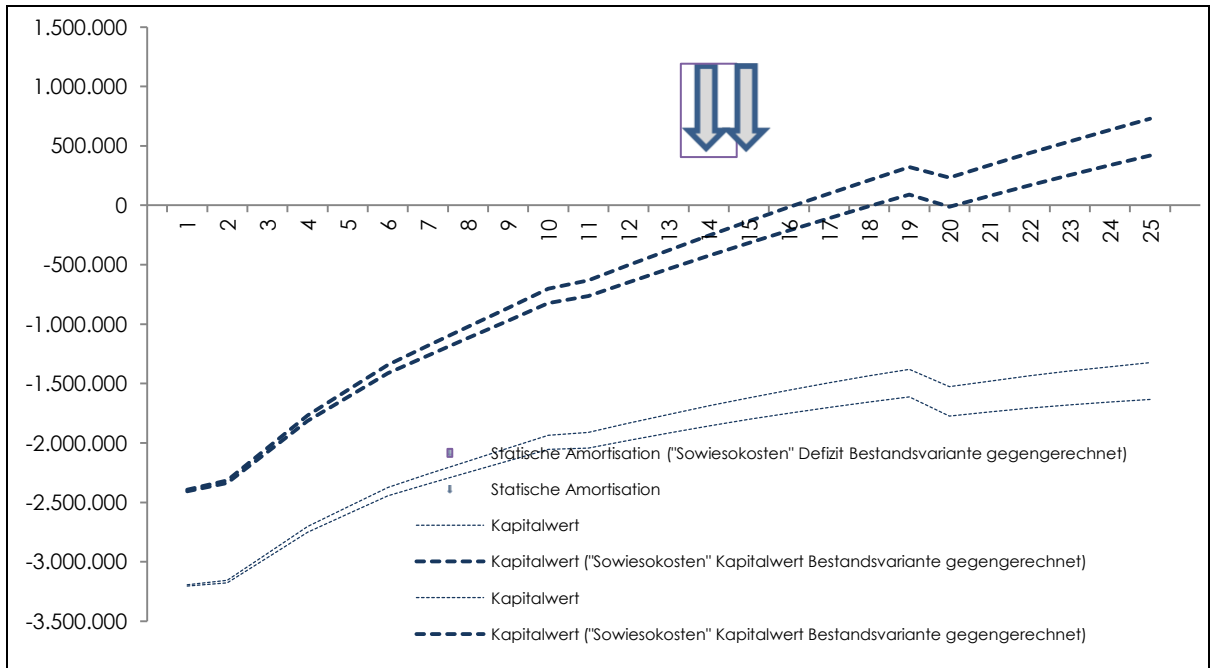


Abbildung 13: Kapitalwertentwicklung Szenario 2, Erdgas-BHKW (obere Graphen: mit Eigennutzung 700 MWh/a im Wasserwerk, untere Graphen: vollständige Vergütung nach KWKG; Überschussentwicklung: siehe Anhang)

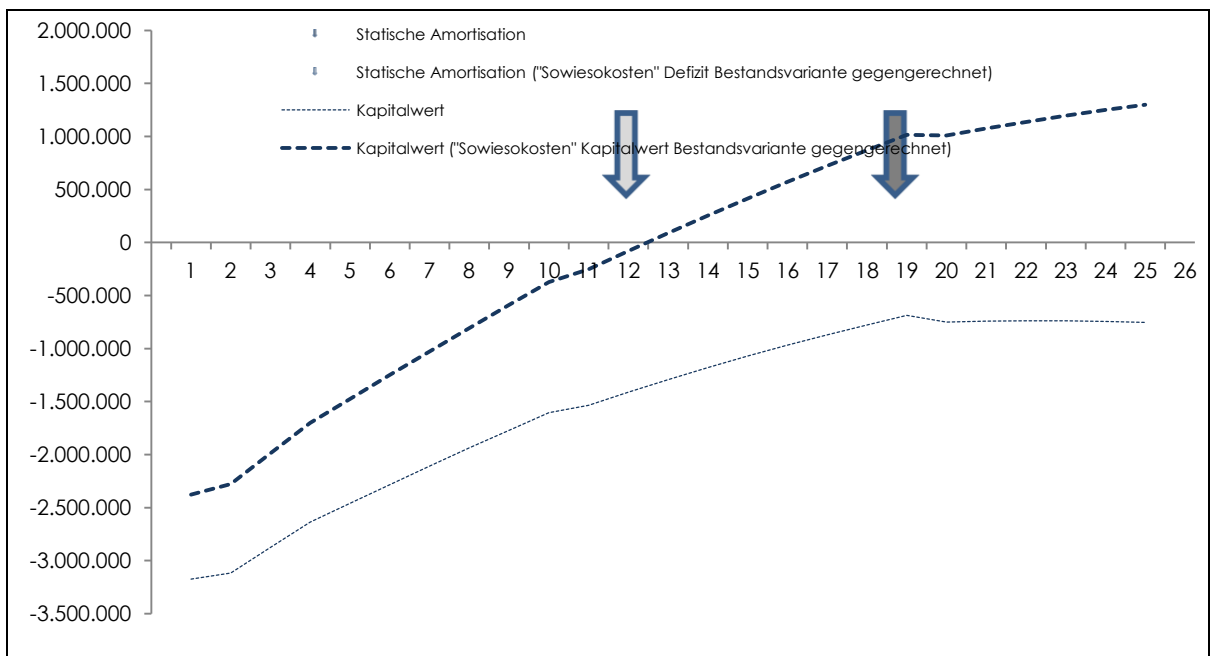


Abbildung 14: Kapitalwertentwicklung Szenario 2 (AEZ + Gewerbegebiet), Biomethan-BHKW (Überschussentwicklung: siehe Anhang)

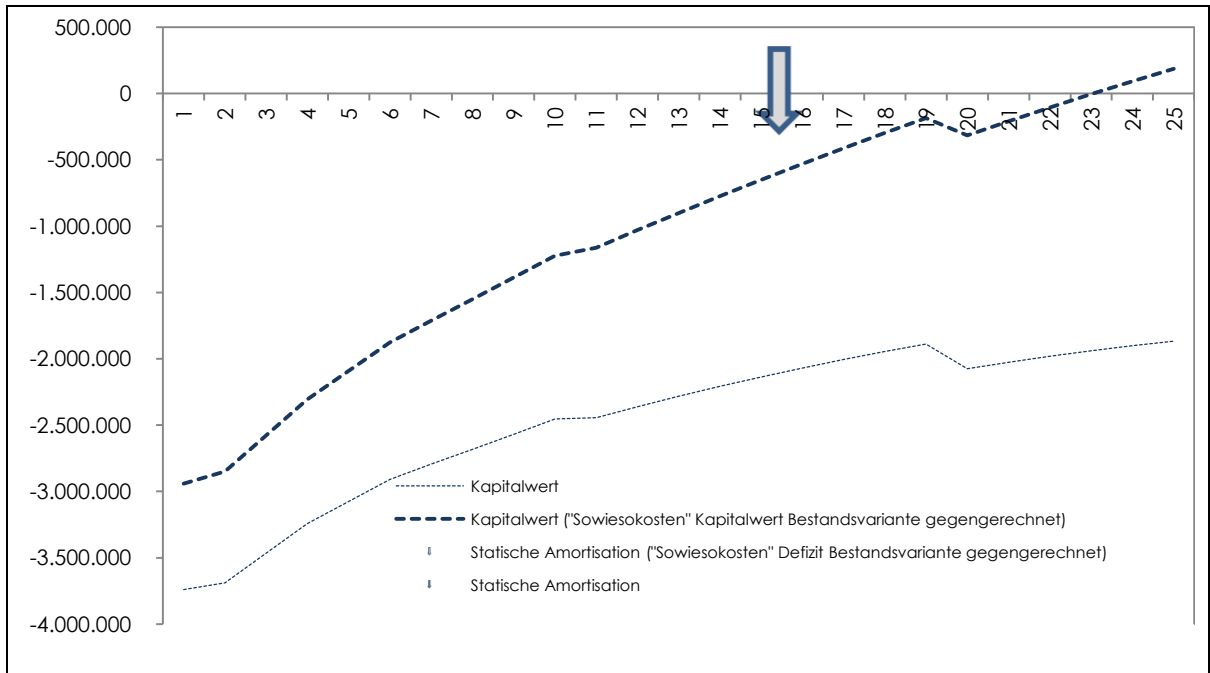


Abbildung 15: Kapitalwertentwicklung Szenario 2, Erdgas-BHKW und Holzhackschnittel-Mittellastkessel BHKW (Überschussentwicklung: siehe Anhang)

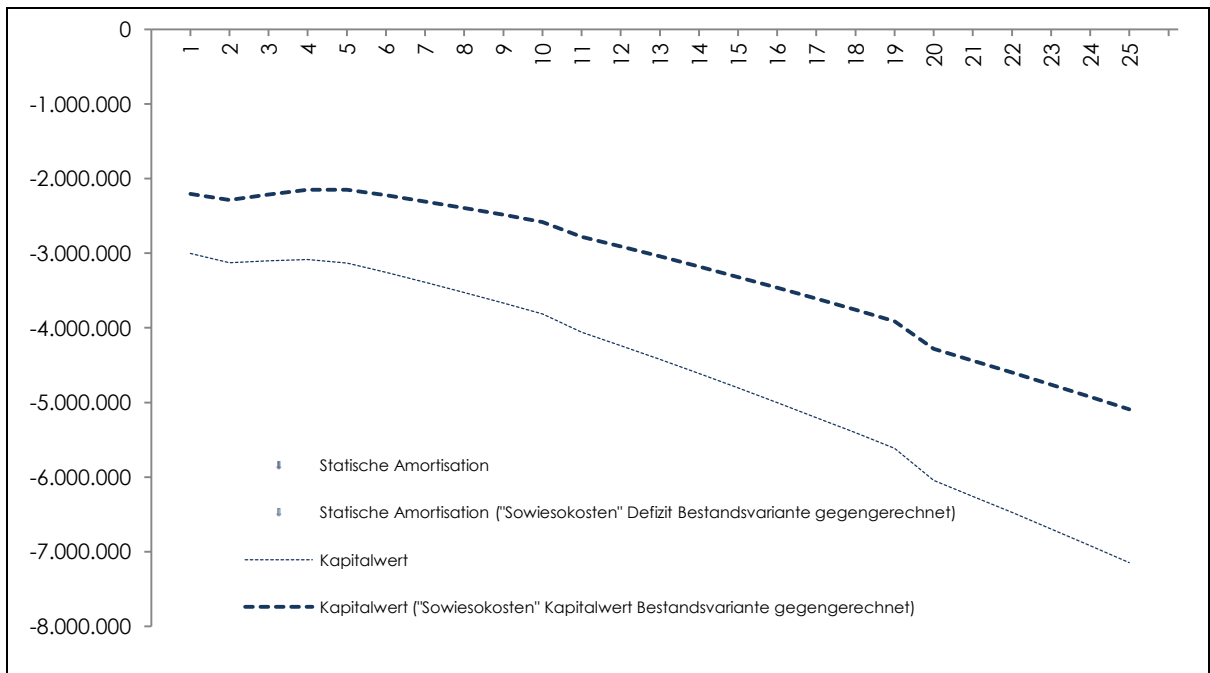


Abbildung 16: Kapitalwertentwicklung Szenario 2, Heizöl-BHKW und Heizöl-Spitzenlastkessel BHKW (Überschussentwicklung: siehe Anhang)

6 Ergebnisse Szenario 3:

6.1 Auslegung Anlagentechnik

Die Anlagentechnik ist im ersten Bauabschnitt identisch mit der in Szenario 2. Bei Anschluss der WWK-Siedlung und der kommunalen Versorgungsobjekte (siehe Abschnitt 3.3)

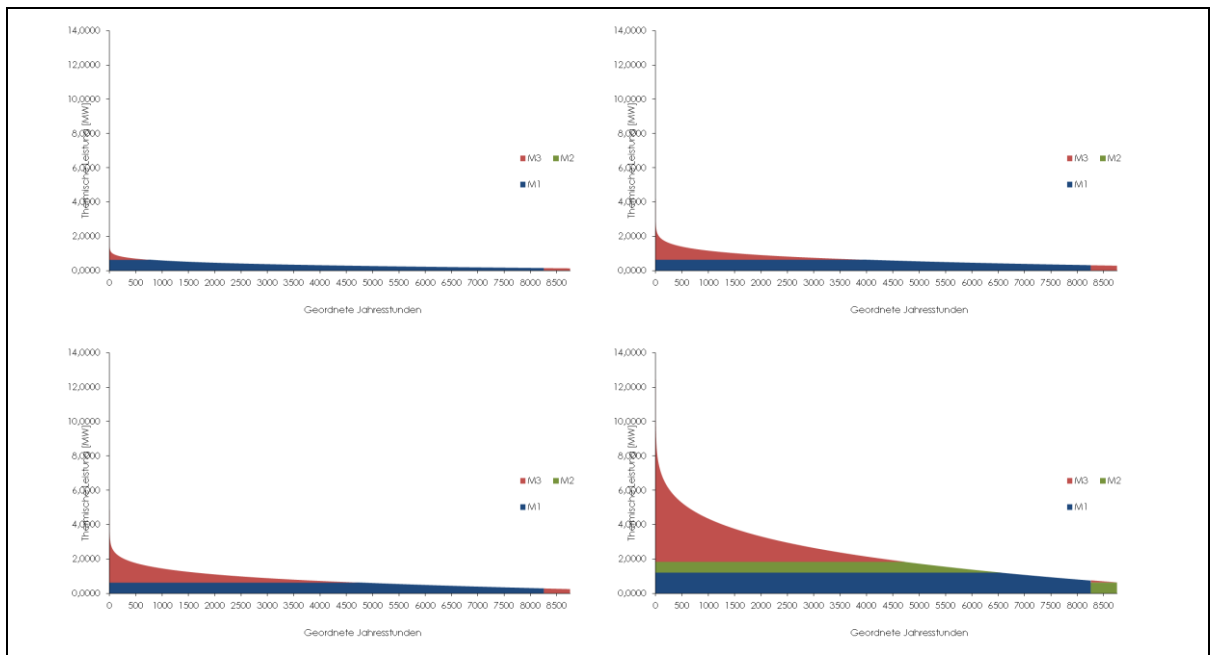


Abbildung 17: Aufteilung der Wärmeenergieerzeugung im Szenario 3 in den Jahren 2012, 2015, 2018, 2021 mit einem bzw. zwei BHKW (530 kW_{el}/620kW_{th} und 1190 kW_{el} /1192 620kW_{th})

6.2 CO₂-Bilanz

(Erläuterung: Siehe Abschnitt 5.3; Zubau Modul 2, Bauabschnitte 3 und 5 im elften Jahr)

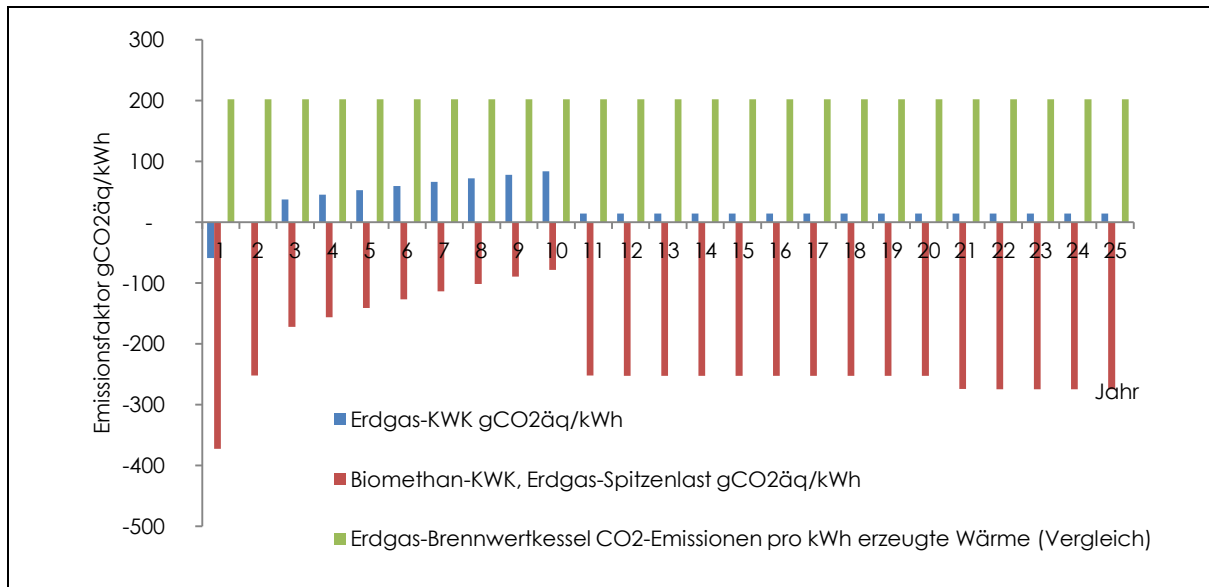


Abbildung 18: CO₂-Emissionsfaktoren der Versorgungsvarianten im Szenario 3

6.3 Wirtschaftlichkeit

6.3.1 Kostenrahmen

Die Investitionen in die Energiezentrale entsprechen im ersten Bauabschnitt denjenigen der entsprechenden Varianten in Szenario 2 (Tabelle 11).

Im Bauabschnitt 2 fallen für den Ausbau der Wärmeerzeugung und des Wärmenetzes Kosten nach an.

Tabelle 12: Kostenrahmen Investition 2. Bauabschnitt Szenario 3

Kostengruppen	Gesamt (netto) 2. Bauabschnitt
Investitionen Fernwärmezentrale Herrichten und Erschließen	
Investitionen Fernwärmezentrale Baukonstruktion	33.000
Investitionen Fernwärmezentrale technische Anlagen	380.000
Investitionen Fernwärmezentrale Außenanlagen	4.000
Investitionen Fernwärmezentrale Unvorhergesehenes	73.000
Investitionen Fernwärmezentrale Nebenkosten	73.000
Investition Zentrale gesamt	563.000
Investition Fernwärmenetz (Tiefbau, Rohrbau, Datentechnik, Übergr. Leistungen)	1.220.000
Baunebenkosten (Netz)	183.000
Investition Netz gesamt	1.403.000
Investition Zentrale, Netz gesamt	1.966.000

6.3.2 Kapitalwert- und Überschussentwicklung

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die Kapitalwertentwicklungen der für Szenario 2 untersuchten Erzeugungsvarianten.

(Erläuterung Diskontinuitäten Kapitalwertentwicklung Erdgas-KWK Abschnitt 5.4.3 sinngemäß.)

- nach ca. 5 Jahren: Ende KWK-Bonus
- nach 10 Jahren (60000 VBS): Große Revision
- nach 20 Jahren: Erneuerung Anlagentechnik; (Biomethan: Ende EEG-Vergütung Modul 1)

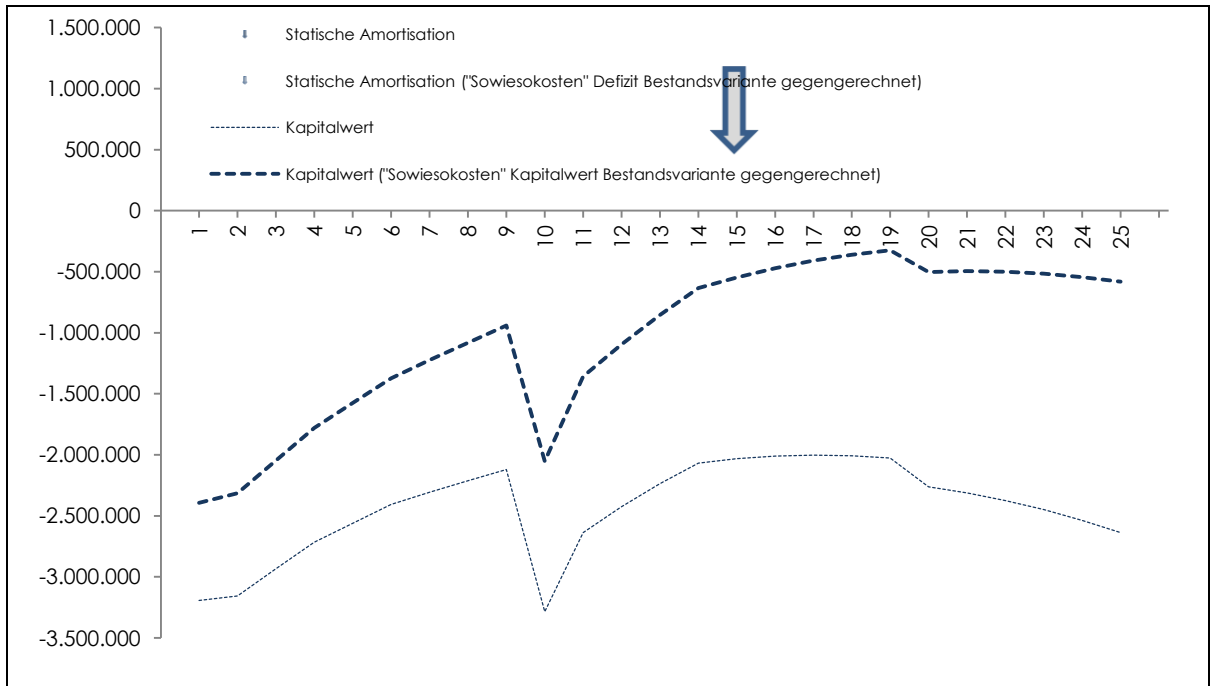


Abbildung 19: Kapitalwertentwicklung Szenario 3, Erdgas-BHKW, Eigennutzung von 700 MWh/a im Wasserwerk, Reststrom vergütet nach KWKG (Überschussentwicklung: siehe Anhang)

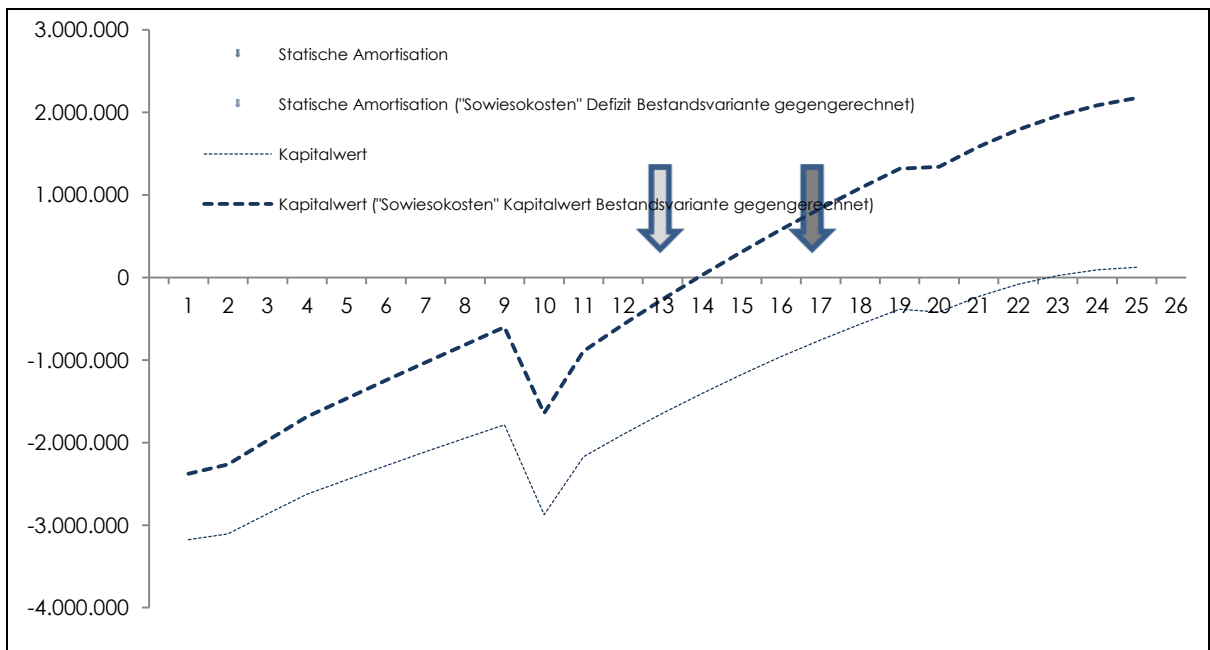


Abbildung 20: Kapitalwertentwicklung Szenario 3, Biomethan-BHKW (Überschussentwicklung: siehe Anhang)



7 Maßnahmenempfehlung und organisatorische Umsetzung

7.1 Maßnahmenempfehlung

Die vorliegende Untersuchung ergibt die Empfehlung, im Germeringer Norden eine neue Wärmeerzeugung für das bestehende Netz auf Basis von biomethanbefeuerter Kraft-Wärmekopplung zu errichten.

Dadurch können im Endausbau nach Szenario 2 ca. 1.600 Tonnen CO₂ pro Jahr gegenüber einer herkömmlichen dezentralen Versorgung mit Erdgas-Brennwert-Kesseln eingespart werden. Aufgrund des proportional höheren KWK-Anteils könnten in Szenario 3 sogar über 7.300 Tonnen CO₂ eingespart werden.

7.2 Diskussion

7.2.1 Allgemeines

Die vorliegende Untersuchung geht von verschiedenen Rahmenbedingungen aus, die den Erfolg des Projekts beeinflussen. Abschnitte 7.2.2 bis 7.2.4 benennen maßgebliche Chancen zur Verbesserung, Risiken und bestehende Hemmnisse.

7.2.2 Chancen

Chancen für verbesserte wirtschaftliche Rahmenbedingungen durch:

- Verbesserte Wirtschaftlichkeit durch Berücksichtigung der Restwerte von Grundstück, Zentrale und Netz am Ende des Betrachtungszeitraums
- Ansatz des gegenwärtig erzielbaren Zinsniveaus ohne Sicherheitszuschlag
- Ansiedlung eines größeren Stromverbrauchers in unmittelbarer räumlicher Nähe zum BHKW, sofern er direkt versorgt werden kann (sofern möglich, rechtliche und räumliche Ausgestaltung so, dass Stromsteuer und evtl. zusätzlich EEG-Umlage nicht anfallen)
- Kostenübernahme (Zuschuss) der Gemeinde z.B. für den Anschluss an das Hochdruck-Gasnetz und/oder das Grundstück
- Erhöhte Wärmepreise, sofern erzielbar
- gute Ergebnisse Brennstoffausschreibung (Marktsituation)
- Anschluss WWK-Siedlung zum nächstmöglichen Zeitpunkt
- Anschluss anderer großer Wärmenutzungspotenziale in räumlicher Nähe (Mehrfamilienhaussiedlungen Westlich der Schulen und des Hallenbades)
- beschleunigte Aufsiedlung Gewerbegebiet

7.2.3 Risiken

Risiken für verschlechterte wirtschaftliche Rahmenbedingungen durch:

- kein Anschluss des AEZ
- schlechte Ergebnisse Brennstoffausschreibung (Marktsituation)
Hinweis: vom lokalen Gasversorger „GVG“ liegt ein Richtangebot in Höhe von 43 €/MWh_{Ho} vor. Aus Sicht und nach Erfahrung der Verfasser ist ein deutlich **niedrigerer Preis am Markt erzielbar und für die Wirtschaftlichkeitsrechnung anzusetzen. Dies ist im weiteren Projektverlauf Preisanfragen und/oder Ausschreibungen zu verifizieren**



- Standortverschiebung Energiezentrale nach Osten (verlängerte Anschlusswege an Hochdruck-Gasnetz, Mittelspannungs-Stromnetz und Wärmenetz, dadurch höhere Investition)
- Kostensteigerungen
- deutlich verzögerte Aufsiedlung Gewerbegebiet

7.2.4 Hemmnisse

Hemmnisse für den Aufbau einer dauerhaften Fernwärmeerzeugung im Germeringer Norden bestehen durch:

- Hohe Kosten Anschluss ans Hochdruck-Gasnetz (Entfernung)
- Bestehende Wärmepreise (niedrig für die bestehende Versorgungssituation)
- Keine Stromnutzung vor Ort
- unsichere Biomasse-Verfügbarkeit (Holzhackschnitzel)
- unklare Finanzierung Geothermie-Projekt mit reiner Wärmenutzung (ohne Strom)

7.3 Umsetzungskonzept

7.3.1 Vorgehen:

- Umsetzungsbeschluss
- Klärung Organisation/Träger (Stadtwerke Germering?)
- (• Entscheidung „make or buy“; die Entscheidung für die Investition durch einen externen „Contractor“ kann auch in späteren Projektphasen getroffen werden)
- Vorvertrag AEZ
- Beginn Planung Energiezentrale und Erschließung

7.3.2 Möglicher zeitlicher Rahmen

Einen anspruchsvollen Vorschlag für einen Rahmen-Terminplan enthält die nachfolgende Aufstellung:

Februar/März 2012	Projektbeschluss:
Parallel bis 02/2012:	Vertragliche Bindung AEZ (als wesentlicher Kunde)
März/April 2012:	Planungsbeginn
Ende April 2012:	Standortfestlegung
03/2012 – 06/2012:	Grundlagenermittlung und Vorentwurfs-Planung:
bis Ende 09/2012:	Entwurfs- /Genehmigungsplanung
bis Ende 2012:	Ausführungsplanung
bis Ende 02/2013:	Ausschreibung/Vergabe
bis Ende 10/2013:	Realisierung/Bau
10/2013:	Wärmelieferung aus BHKW
begleitend:	Vorverträge Gewerbegebiet



7.3.3 Terminliche Unsicherheiten

Terminliche Unsicherheiten bestehen bei den Aspekten in der nachfolgenden Aufstellung:

- Rechtzeitige Erschließung (Aufwändiger Gas-Anschluss, Anschluss Stromnetz)
- Standort
- funktionierendes Planungsteam (Fachplaner, Architekten, Spartenträger, Bauherr Stadtwerke, Stadtverwaltung, Politik)
- Bauweise (Container vs. Bau vor Ort)
- Baugrund
- Genehmigungsdauer

8 Sonderbetrachtung Rettungswache und Wohnstift

8.1 Lage



Abbildung 21 Übersichtslageplan „kleines Provisorium“, versorgte Gebäude

8.2 Bestehende Versorgung



Abbildung 22 Provisorium mit Heizölkessel zur Versorgung des BRK und des Altenstifts an der Augsburger Straße „kleines Provisorium“



8.3 Bedarf

Tabelle 13: Wärmebedarf Versorgungsobjekte Augsburgener Straße

Versorgungsobjekt	Jahreswärmebedarf ¹¹	Anschlussleistung
Wohnstift	539 MWh/a	320 kW
BRK-Rettungswache	42 MWh/a	50 kW
Gesamt	581 MWh/a	370

8.4 Versorgungskonzept

8.4.1 „Insellösung“ oder Netzanbindung

Überschlägige Betrachtungen zeigen, dass eine Anbindung der bisherigen „Insellösung“ an der Augsburgener Straße an das Wärmenetz im Gewerbegebiet nicht wirtschaftlich darzustellen ist¹².

Daraus folgt, dass die Insellösung beibehalten wird, bis ein übergeordnetes Wärmenetz – etwa im Zusammenhang mit einer Geothermie-Fernwärme für Germering – einen Anschluss ermöglicht.

8.4.2 Erzeugungs-Varianten

Eine Übersicht über die untersuchten Erzeuger und Erzeuger-Kombinationen enthält Tabelle 14.

¹¹ Auf Basis der Verbrauchswerte für das Jahr 2010, bereinigt um jahresspezifische Witterungseffekte.

¹² Aus demselben Grund wird zunächst eine Versorgung der beiden potenziellen Wärmeabnehmer in der Augsburgener Straße, etwa auf Höhe der Kirchenstraße nicht weiter betrachtet. Im Zuge einer späteren Netzerweiterung und –verdichtung sind gegenüber der jetzigen Situation erheblich verbesserte Bedingungen für eine Versorgung dieser Objekte zu erwarten (sofern seitens der Gebäudeeigentümer die Nachfrage besteht).

**Tabelle 14: Untersuchte Wärmeerzeuger und Kombinationen**

Haupt- versorgung	Monovalent (kein eigener Spitzenlast- Erzeuger)	bisheriges Provisorium	Gaskessel
bisheriges Provisorium (Heizölkessel)	X		
Erdgas-BHKW		X	X
Pelletsessel	X		
Holzhackschnitzel-Kessel (Wärmepumpe)		X (X)	X
Erdgaskessel	X		

8.4.3 Hinweise zu den einzelnen Erzeugern

Für die einzelnen Erzeugungstechniken sind am Standort Augsburgener Straße teilweise Besonderheiten zu beachten:

Bisheriges Provisorium

Das bisherige Provisorium könnte in verschiedenen Formen weiterbetrieben werden: Weiterhin als Mietanlage, alternativ könnte es auch vom bisherigen Betreiber gekauft werden. Ein entsprechendes Angebot wurde eingeholt. Im Falle eines Weiterbetriebs könnte die Anlage als Spitzenlast- und Reserveerzeugung für verschiedene Grundlasterzeuger oder alternativ als alleiniger Erzeuger betrieben werden. Für einen Weiterbetrieb spricht, dass dies die Anfangsinvestition und die Bauzeit reduzieren würde. Dagegen sprechen die hohen Kosten und die schlechte Klimabilanz des Brennstoffs Heizöl und das kleine Tankvolumen. Diese Argumente fallen bei der reinen Spitzenlasterzeugung allerdings erheblich weniger ins Gewicht. Bei der Untersuchung wird zugrundegelegt, dass das bisherige Provisorium noch ca. acht Jahre weiterbetrieben werden könnte, bevor der Kessel ersetzt werden muss (Ansatz zur Ermittlung von Zins- und Abschreibungskosten).

Erdgaskessel

Ein Erdgaskessel hätte gegenüber der jetzigen Versorgung die Vorteile eines niedrigeren Brennstoffpreises und einer etwas besseren Klimawirkung. Der Nachteil wären deutlich höhere Investitionskosten. Weiterhin gibt es momentan aufgrund der zu großen Entfernung noch keine Anschlussmöglichkeit ans Erdgasnetz. Die Gasversorgung Germering prüft zurzeit Möglichkeiten für eine Netzerweiterung, die einen Anschluss ermöglichen würden¹³. Bis hierzu eine positive Entscheidung vorliegt ist eine erdgasbasierte Versorgung nicht möglich.

Erdgas-BHKW

Ein Erdgas-BHKW hätte gegenüber der jetzigen Versorgung wie der Erdgaskessel die Vorteile eines niedrigeren Brennstoffpreises und durch die Kraft-Wärme-Kopplung eine erheblich höhere Ressourceneffizienz und bessere Klimawirkung. Eine BHKW-Lösung würde einen Spitzenlasterzeuger erfordern, zweckmäßigerweise einen Erdgas-Kessel. Der Nachteil wären deutlich höhere Investitionskosten. Zum Anschluss ans Erdgasnetz, vgl. den vorhergehenden Abschnitt.

¹³ Mitteilung der Gasversorgung Germering vom 13. Oktober 2011



(Biomethan-BHKW)

Ein Biomethan-BHKW hätte gegenüber einer Erdgas-BHKW-Versorgung die Vorteile einer höheren Stromvergütung und einer besseren Klimawirkung. Eine BHKW-Lösung würde einen Spitzenlastzeuger erfordern, zweckmäßigerweise einen Erdgas-Kessel. Der gegenüber dem Erdgas-BHKW sind die höheren Brennstoffkosten. Grundsätzlich ist bei Biomethan-BHKW kleinerer Leistungen zu beachten, dass aufgrund der vergleichsweise niedrigen elektrischen Wirkungsgrade der höhere Brennstoffpreis stärker und die höhere Stromvergütung weniger stark ins Gewicht fällt als bei größeren Anlagen. Zum Anschluss ans Erdgasnetz, vgl. den vorhergehenden Abschnitt.)

Holzhackschnitzel-Kessel

Ein Holzhackschnitzel-Kessel hätte gegenüber der jetzigen Versorgung die Vorteile eines deutlich niedrigeren Brennstoffpreises und aufgrund des erneuerbaren Brennstoffs eine erheblich bessere Klimawirkung. Der Hackschnitzelkessel würde durch einen Brennstoffbunker mit Befüllsystem ergänzt. Eine Hackschnitzelkessel-Lösung könnte zweckmäßigerweise mit einem Spitzenlastzeuger kombiniert werden. Der Nachteil gegenüber der jetzigen Lösung wären deutlich höhere Investitionskosten. Weiterhin haben Markterkundungen der Stadtwerke Germering mögliche Probleme bei der Brennstoffverfügbarkeit in der Region aufgezeigt.

Holzpellet-Kessel

Ein Holzpellet-Kessel hätte gegenüber der jetzigen Versorgung die Vorteile eines etwas niedrigeren Brennstoffpreises und aufgrund des erneuerbaren Brennstoffs eine erheblich bessere Klimawirkung. Der Pelletskessel würde durch einen Brennstoffbunker mit Befüllsystem ergänzt. Ein Spitzenlastzeuger wäre nicht erforderlich. Der Nachteil gegenüber der jetzigen Lösung wären deutlich höhere Investitionskosten.

(Grundwasser-Wärmepumpe)

Eine Grundwasser-Wärmepumpe¹⁴ hätte gegenüber der jetzigen Versorgung die Vorteile deutlich niedrigerer Endenergiekosten. Sie hat allerdings die Nachteile eines aufgrund des für eine Wärmepumpenversorgung relativ hohen erforderlichen Temperaturniveaus hohen Strombedarfs und hoher Investitionen. Sie wird deshalb nur eingeschränkt in die Auswahl einbezogen.)

8.4.4 Ergebnisse zum Provisorium Augsburgs Straße

Durch die untersuchten BHKW-Varianten könnte in der Augsburgs Straße mit ca. 120 Tonnen pro Jahr ca. 60 bis 70 Prozent der CO₂-Emissionen eingespart werden. Mit den Pelletskesseln könnten über 90 % eingespart werden. Mit dem Holzhackschnitzel-Kessel in Verbindung mit dem bisherigen Provisorium könnten noch ca. 85 Prozent der CO₂-Emissionen vermieden werden. Die Wärmepumpe würde aufgrund der Einsatzbedingungen (hohe Temperaturen) nur ca. 20 Prozent der heutigen Emissionen vermeiden.

¹⁴ Eine gute Grundwasserverfügbarkeit erscheint nach Unterlagen des Bayerischen Landesamts für Umwelt (http://geothermie.geologie.bayern.de/pdf/m_400.pdf) und aufgrund einer benachbarten Anlage zur Versorgung des Stadtwerke-Gebäudes wahrscheinlich, wäre allerdings ggf. durch einen Pumpversuch zu verifizieren.

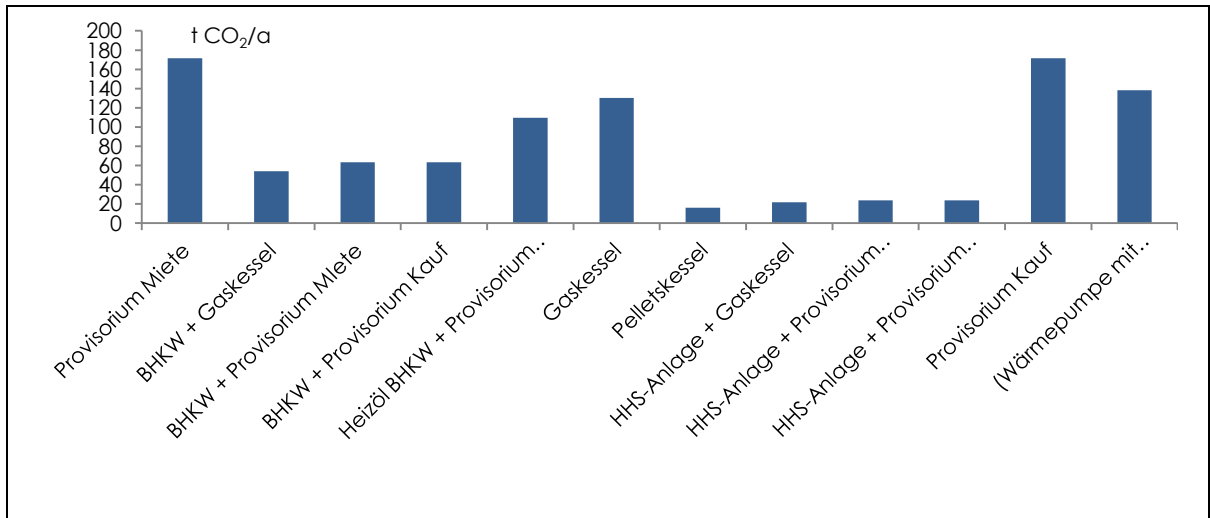


Abbildung 23: CO2-Emissionen der untersuchten Varianten für die Augsburgur Straße

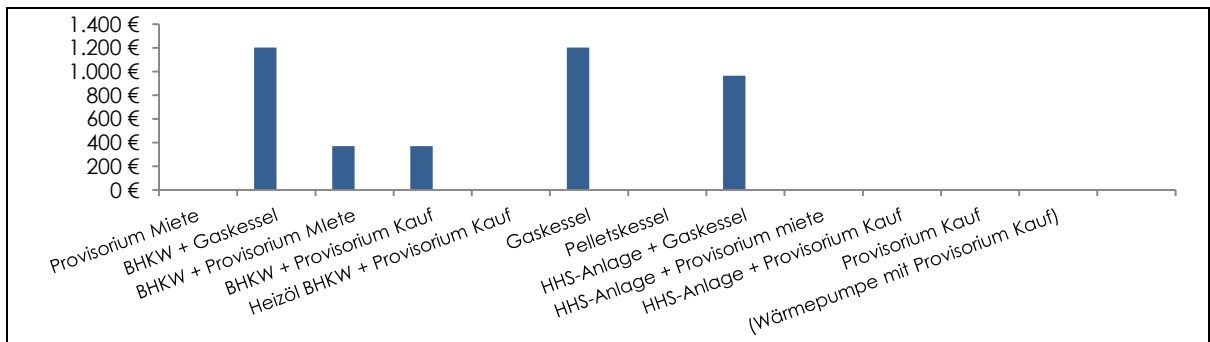


Abbildung 24: Kostenrahmen für die Investitionen für die untersuchten Varianten (Ohne Grundstückskosten)

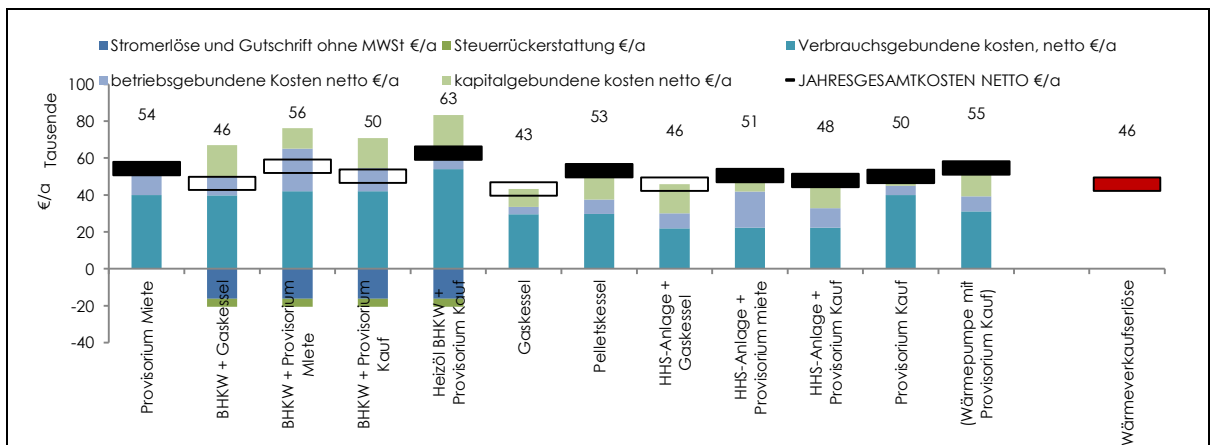


Abbildung 25: Jahresgesamtkosten der untersuchten Varianten und Wärmeverkaufserlöse (Varianten, die nur bei Erweiterung des Erdgasnetzes machbar sind in ohne Füllung)

8.5 Fazit und Empfehlung

Die Variante mit den geringsten CO₂-Emissionen ist die auf ausschließlicher Basis des Brennstoffs Holzpellets. Unter den Varianten, die auch ohne Erweiterung des Erdgasnetzes umgesetzt werden, ist die wirtschaftlichste die, die das jetzige Provisorium zu kaufen, es weiter zu betreiben und um eine Holzhackschnitzel-Grundlasterzeugung zu ergänzen. Hierdurch kann das kalkulierte Defizit von annähernd 10.000 Euro auf ca. 2.000 Euro gesenkt werden. Der hierfür angesetzte Rahmen für die Investitionen liegt bei etwas über 190.000 Euro (ohne Grundstückskosten).

Bei der Wertung dieser Empfehlung ist allerdings zu beachten, dass Markterkundungen der Stadtwerke Germering Zweifel an der zuverlässigen Verfügbarkeit von Holzhackschnitzeln in der Region ergeben haben. Angesichts des fehlenden Gasnetz Zugangs und der vergleichsweise hohen Heizöl- und Pelletspreise verbleibt diese jedoch als die vorteilhafteste Variante, zumal durch den Weiterbetrieb des bisherigen Provisoriums als Spitzenlast- und Reserve-Erzeuger die Versorgungssicherheit gewährleistet ist.

Zu beachten ist, dass für den Kostenrahmen eine kostengünstige Anlage zugrundegelegt wurde, die einen oberirdischen Bunker und einen Schnecken-Befüllmechanismus hat (statt versenktem oder befahrbarem Brennstoffbunker). Dies bedingt Container-Befüllzeiten von im Winter ca. einer Stunde pro Woche mit geringfügiger aber unter Umständen merkbarer Geräuschentwicklung.

Die Verfasser empfehlen weiterhin, mit den bisherigen Abnehmern über die Bezugspreise neu zu verhandeln. Eine Erhöhung aller Tarifkomponenten um ca. fünf Prozent würde kostendeckende Wärmepreise erreichen.

Anlagenverzeichnis

ANLAGE I	RAHMENBEDINGUNGEN DER WIRTSCHAFTLICHKEITSBETRACHTUNG	II
ANLAGE II	WIRTSCHAFTLICHKEITSRECHNUNG WEITERBETRIEB BESTANDSANLAGE GEWERBEGEBIET	IV
ANLAGE III	WIRTSCHAFTLICHKEITSRECHNUNG SZENARIO 2, ERDGAS-KWK, VERGÜTUNG NACH KWKG	V
ANLAGE IV	WIRTSCHAFTLICHKEITSRECHNUNG SZENARIO 2, ERDGAS-KWK, Z.T. SELBSTNUTZUNG IM WASSERWERK, REST EINSPEISUNG UND VERGÜTUNG NACH KWKG,	VI
ANLAGE V	WIRTSCHAFTLICHKEITSRECHNUNG SZENARIO 2, BIOMETHAN-KWK	VII
ANLAGE VI	WIRTSCHAFTLICHKEITSRECHNUNG SZENARIO 2, ERDGAS-KWK, VERGÜTUNG NACH KWKG, HHS-MITTELLAST	VIII
ANLAGE VII	WIRTSCHAFTLICHKEITSRECHNUNG SZENARIO 2, HEIZÖL/DIESEL-KWK, , VERGÜTUNG STROM NACH KWKG	IX
ANLAGE VIII	WIRTSCHAFTLICHKEITSRECHNUNG SZENARIO 3, ERDGAS-KWK, Z.T. SELBSTNUTZUNG IM WASSERWERK, REST EINSPEISUNG UND VERGÜTUNG NACH KWKG	X
ANLAGE IX	WIRTSCHAFTLICHKEITSRECHNUNG SZENARIO 3, BIOMETHAN-KWK	XI
ANLAGE X	WIRTSCHAFTLICHKEITSRECHNUNG HEIZZENTRALE AUGSBURGER STRAÙE	XII
ANLAGE XI	BESTEHENDES WÄRMENETZ	XIII



Anlage I Rahmenbedingungen der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Tabelle 15: Rahmenbedingungen der Wirtschaftlichkeitsrechnung

Eingangs-/ Ausgangsgröße	Wert/Bezeichnung	Kommentar
Mehrwertsteuer	Angabe aller Kosten und Preise ohne Mehrwertsteuer	
Kalkulationszinssatz	3,5%	Zurzeit sind teilweise noch niedrigere Zinsen verfügbar ¹⁵ . Aufgrund des ggf. unsicheren zeitlichen Ablaufs wurde der Zinssatz eher konservativ angesetzt. Sobald der Zeitpunkt und die Art der Finanzierung feststehen, ist die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung entsprechend fortzuschreiben.
Darlehenslaufzeit	30 Jahre	Tilgungsfreie Anlaufjahre vernachlässigt; Komponenten z.T. mit längeren techn. Nutzungsdauern (Stahlrohre, Wärmenetz, Gebäude, Rauchgasanlage, Pufferspeicher etc.) z.T. mit kürzeren (Motor, MSR, Brenner)
Biomethan-Preissteigerung	0,8% p.a.	Gemäß Richtpreisangebot "bmp greengas" (Preisgleitklausel: Startpreis x (0,8 + 0,2x Preisänderung Heizöl EL))
sonstige Energiepreissteigerung	4 % pro Jahr	
Sonstige Preissteigerung	1 % pro Jahr	
Einsparquote Wärmebedarf Bestands-Versorgungso bjekte	0,8% pro Jahr	Durchschnittlicher Gebäudebestand: Aus einer Sanierungsquote von 2 % der Gebäude pro Jahr und einer durchschnittlichen Einsparung von 40% pro saniertem Gebäude ergibt sich eine jährliche Einsparung von 0,8% bezogen auf den Gesamtbedarf. Da es sich um Neubaugebiete handelt, deutliche niedrigere Quote zu erwarten
Einsparquote Wärmebedarf neu errichtete Versorgungso bjekte	0,2% pro Jahr	Durchschnittlicher Gebäudebestand: Aus einer Sanierungsquote von 2 % der Gebäude pro Jahr und einer durchschnittlichen Einsparung von 40% pro saniertem Gebäude ergibt sich eine jährliche Einsparung von 0,8% bezogen auf den Gesamtbedarf. Da es sich um Neubaugebiete handelt, deutliche niedrigere Quote zu erwarten

¹⁵ Im Marktanreizprogramm der Bundesregierung (KfW-Programm Erneuerbare Energien – Programmteil Premium) je nach Bonität Effektive Jahres-Zinssätze von unter 2,6 %. (September 2011); Darlehen der Bayerischen Landesbodenkreditanstalt nochmals verbilligt



Eingangs-/ Ausgangsgröße	Wert/Bezeichnung	Kommentar
Betrachtungs- zeitraum	25 Jahre	Lebensdauer Kunststoffmantelrohre: 40-60 Jahre Lebensdauer Geothermie-Bohrung: 50-100 Jahre Lebensdauer bauliche Anlagen: 40 Jahre Lebensdauer Anlagentechnik: 15 – 30 Jahre Dauer EEG-Vergütung: 20 Jahre Dauer KWKG-Zuschlag: ca. 5 Jahre
Nicht ange- setzte Kosten	Grunddienstbarkeiten Raumkosten Verwaltung Grundstückskosten Augsburg Str.	(„kleines Provisorium“ Wohnstift, Rettungswache)
Nicht angesetzte Rückflüsse	Restwerte der Investitionen am Ende des Betrachtungszeitraums	
Angesetzte Förderpro- gramme	Marktanreizprogramm der Bun- desregierung Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz	KfW-Programm Erneuerbare Energien – Pro- gramnteil Premium) Zuschüsse für Wärmenetze
Kenngrößen	Kapitalwertentwicklung Überschuss Statische Amortisationsdauer	
Angesetzte Energiepreise (Startzeitpunkt)	Heizölpreis: 60 €/hl Heizölpreis: 62 €/hl Erdgaspreis: 41€/MWh _{HU}	Gewerbegebiet (erheblich größere Bezugsmengen) Augsburg Str. (erheblich kleinere Lieferm- engen, daher Tagespreise; Preis entspricht Kal- kulationsgrundlage des aktuellen Tarifblatts) Gewerbegebiet (einschl. Energiesteuer) Hinweis: vom lokalen Gasversorger „GVG“ liegt ein Richtangebot in Höhe von 43€/MWh _{HO} vor. Aus Sicht der Verfasser ist ein niedrigerer Preis am Markt erzielbar und für die Wirtschaftlich- keitsrechnung anzusetzen. Dies ist in Preisanfra- gen und/oder Ausschreibungen zu verifizieren.
	Erdgaspreis: 46 €/MWh _{HU}	
	Biomethanpreis: 86,90€/ MWh _{HU} „Üblicher Preis“ nach KWKG: 5,19 ct./kWh Strompreis Wasserwerk: 6,6 ct/kWh Fernwärmepreise nach Preisblatt Oktober 2011	
Personal- bedarf	ca. eine halbe Stelle zu Anfang und eine ganze Stelle nach Aufsiedlung Gewerbegebiet	Rechnerisch halbe und ganze Stelle, verteilt auf technisches und kaufmännisches Personal.



Anlage II Wirtschaftlichkeitsrechnung Weiterbetrieb Bestandsanlage
Gewerbegebiet

Wärmeversorgungskonzept Gemering Nord
Wirtschaftlichkeitsbetrachtung
Kommunaler Wärmeverbund



Jahr		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25			
Rahmenbedingungen	Wärmekunden																												
	Potenzielle Abnehmer im Anschlussgrad und Energiebedarf nach Jahr	0,20%																											
	Anzahl Kunden BA 1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		
	Anzahl Neukunden BA 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Mittelwert Leistung Kunden BA 1	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	
	Mittelwert Jahreswärmebedarf Kunden BA 1	309	309	309	309	309	309	309	309	309	309	309	309	309	309	309	309	309	309	309	309	309	309	309	309	309	309	309	309
	Installierte Leistung Kunden BA 1	635	635	635	635	635	635	635	635	635	635	635	635	635	635	635	635	635	635	635	635	635	635	635	635	635	635	635	635
	Jahreswärmebedarf Kunden BA 1	926	926	926	926	926	926	926	926	926	926	926	926	926	926	926	926	926	926	926	926	926	926	926	926	926	926	926	926
	Anzahl Kunden BA 2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	Anzahl Neukunden BA 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Mittelwert Leistung Kunden BA 2	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	
	Mittelwert Jahreswärmebedarf Kunden BA 2	2.880	2.880	2.874	2.868	2.863	2.857	2.851	2.846	2.840	2.834	2.829	2.823	2.817	2.812	2.806	2.800	2.795	2.789	2.784	2.778	2.773	2.767	2.761	2.756	2.750	2.745	2.740	
	Installierte Leistung Kunden BA 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Jahreswärmebedarf Kunden BA 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Anzahl Kunden BA 3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	Anzahl Neukunden BA 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Mittelwert Leistung Kunden BA 3	3.700	3.700	3.693	3.685	3.678	3.670	3.663	3.656	3.649	3.641	3.634	3.627	3.619	3.612	3.605	3.598	3.591	3.583	3.576	3.569	3.562	3.555	3.548	3.541	3.533	3.526		
	Mittelwert Jahreswärmebedarf Kunden BA 3	7.300	7.300	7.285	7.271	7.256	7.242	7.227	7.213	7.198	7.184	7.170	7.155	7.141	7.127	7.112	7.098	7.084	7.070	7.056	7.042	7.028	7.013	6.999	6.985	6.971	6.958		
	Installierte Leistung Kunden BA 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Jahreswärmebedarf Kunden BA 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Anzahl Kunden Typ Gb	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
	Anzahl Neukunden Typ Gb	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Mittelwert Leistung Kunden Typ Gb	231	231	230	229	228	228	228	228	228	228	227	227	226	226	225	225	224	224	223	223	223	222	222	221	221	220		
	Mittelwert Jahreswärmebedarf Kunden Typ Gb	218	218	217	216	216	216	215	215	214	214	214	213	213	212	212	211	211	210	210	209	209	209	208	208	208	208		
	Installierte Leistung Kunden Typ Gb	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jahreswärmebedarf Kunden Typ Gb	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Anzahl Kunden BA 4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
Anzahl Neukunden BA 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Mittelwert Leistung Kunden BA 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Mittelwert Jahreswärmebedarf Kunden BA 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Installierte Leistung Kunden BA 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Jahreswärmebedarf Kunden BA 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Anzahl Kunden BA 5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			
Anzahl Neukunden BA 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Mittelwert Leistung Kunden BA 5	1.117	1.114	1.112	1.110	1.108	1.106	1.103	1.101	1.099	1.097	1.095	1.092	1.090	1.088	1.086	1.084	1.081	1.079	1.077	1.075	1.073	1.071	1.069	1.066	1.064				
Mittelwert Jahreswärmebedarf Kunden BA 5	1.820	1.816	1.813	1.809	1.805	1.801	1.797	1.793	1.789	1.785	1.781	1.777	1.773	1.769	1.765	1.761	1.757	1.753	1.749	1.745	1.741	1.737	1.733	1.729	1.725	1.721			
Installierte Leistung Kunden BA 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Jahreswärmebedarf Kunden BA 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Anzahl Kunden gesamt	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20			
Anzahl Neukunden gesamt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Installierte Leistung gesamt	841	841	840	839	838	837	836	835	834	833	832	831	830	829	828	827	826	825	824	823	822	821	820	819	818	817			
Jahreswärmebedarf gesamt	926	926	926	926	926	926	926	926	926	926	926	926	926	926	926	926	926	926	926	926	926	926	926	926	926	926			
Unterverteilung und HA-Leitungen: Mittlere Länge Netzverluste	75,6 12,6 400																												
Gesamtwärmebedarf incl. Verluste		1.166	1.246	1.326	1.326	1.326	1.326	1.326	1.326	1.326	1.326	1.326	1.326	1.326	1.326	1.326	1.326	1.326	1.326	1.326	1.326	1.326	1.326	1.326	1.326	1.326			



Anlage III Wirtschaftlichkeitsrechnung Szenario 2, Erdgas-KWK, Vergütung nach KWKG

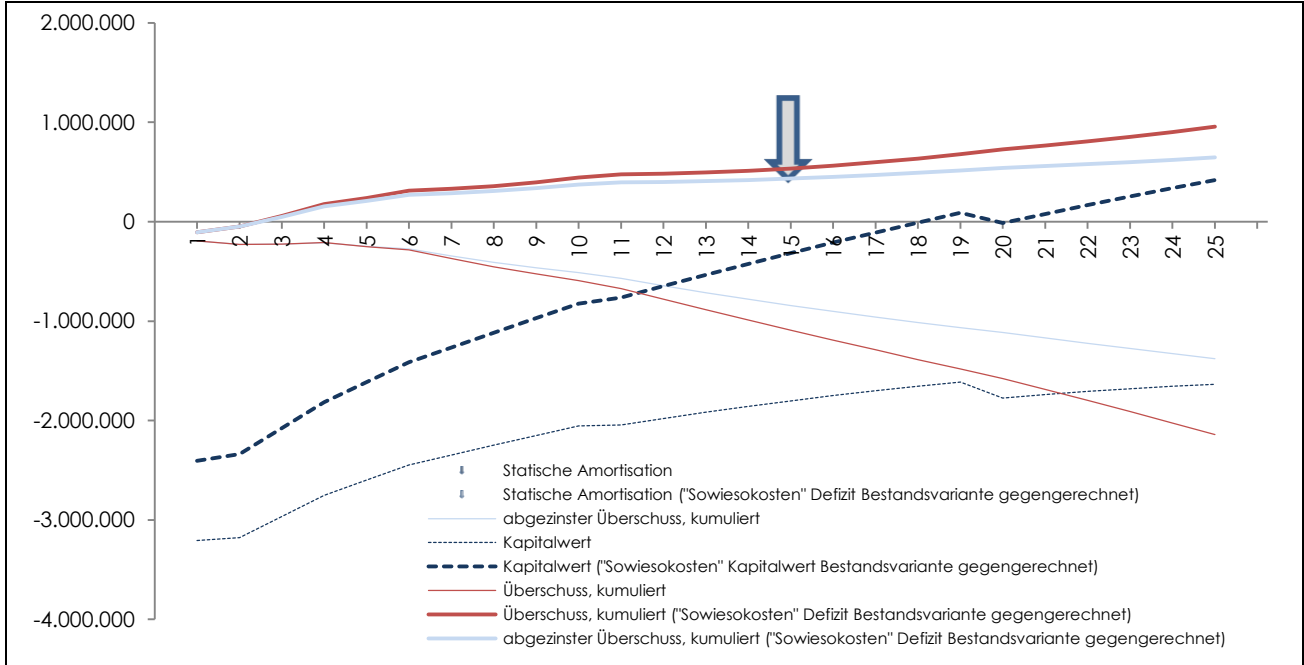


Abbildung A- 1

Wärmeversorgungskonzept Gemering Nord Wirtschaftlichkeitsbetrachtung Kommunaler Wärmeverbund		Team für Technik																									
Jahr		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Rahmenbedingungen	Wärmekunden																										
	Anzahl Kunden BA 1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
	Anzahl Neukunden BA 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Mittelwert Leistung Kunden BA 1	kW	212	211	211	210	210	210	209	209	208	208	207	207	207	206	206	205	205	205	204	204	203	202	200	199	197
	Mittelwert Jahreswärmebedarf Kunden BA 1	MWh/a	309	308	307	307	306	306	305	304	304	303	303	302	301	301	300	299	298	298	297	295	293	290	288	288	285
	Installierte Leistung Kunden BA 1	kW	635	634	632	631	630	629	627	626	625	624	622	621	620	619	617	616	615	614	613	611	610	605	600	594	591
	Jahreswärmebedarf Kunden BA 1	MWh/a	926	924	922	920	919	917	915	913	911	909	908	906	904	902	900	899	897	895	893	891	884	877	870	863	854
	Anzahl Kunden BA 2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Anzahl Neukunden BA 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Mittelwert Leistung Kunden BA 2	kW	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400
	Mittelwert Jahreswärmebedarf Kunden BA 2	MWh/a	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880
	Installierte Leistung Kunden BA 2	kW	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
	Jahreswärmebedarf Kunden BA 2	MWh/a	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540
	Anzahl Kunden BA 3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Anzahl Neukunden BA 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Mittelwert Leistung Kunden BA 3	kW	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700
	Mittelwert Jahreswärmebedarf Kunden BA 3	MWh/a	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300
	Installierte Leistung Kunden BA 3	kW	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	Jahreswärmebedarf Kunden BA 3	MWh/a	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Anzahl Kunden Typ Gb	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	Anzahl Neukunden Typ Gb	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Mittelwert Leistung Kunden Typ Gb	kW	231	231	231	231	230	230	230	229	229	228	228	227	227	226	226	225	225	225	224	223	222	221	219	218	216
	Mittelwert Jahreswärmebedarf Kunden Typ Gb	MWh/a	218	218	218	218	217	217	217	216	216	215	215	214	214	214	213	213	212	212	211	210	209	207	207	205	204
	Installierte Leistung Kunden Typ Gb	kW	231	462	693	922	1.152	1.381	1.609	1.837	2.065	2.292	2.520	2.748	2.976	3.204	3.432	3.660	3.888	4.116	4.344	4.572	4.800	5.028	5.256	5.484	5.712
	Jahreswärmebedarf Kunden Typ Gb	MWh/a	218	436	654	872	1.090	1.308	1.526	1.744	1.962	2.180	2.398	2.616	2.834	3.052	3.270	3.488	3.706	3.924	4.142	4.360	4.578	4.796	5.014	5.232	
Anzahl Kunden BA 4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Anzahl Neukunden BA 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Mittelwert Leistung Kunden BA 4	kW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Mittelwert Jahreswärmebedarf Kunden BA 4	MWh/a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Installierte Leistung Kunden BA 4	kW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jahreswärmebedarf Kunden BA 4	MWh/a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Anzahl Kunden BA 5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Anzahl Neukunden BA 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Mittelwert Leistung Kunden BA 5	kW	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	
Mittelwert Jahreswärmebedarf Kunden BA 5	MWh/a	1.820	1.820	1.820	1.820	1.820	1.820	1.820	1.820	1.820	1.820	1.820	1.820	1.820	1.820	1.820	1.820	1.820	1.820	1.820	1.820	1.820	1.820	1.820	1.820	1.820	
Installierte Leistung Kunden BA 5	kW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jahreswärmebedarf Kunden BA 5	MWh/a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Anzahl Kunden gesamt	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Anzahl Neukunden gesamt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Mittelwert Leistung gesamt	kW	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	
Mittelwert Jahreswärmebedarf gesamt	MWh/a	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	
Unterverteilung und HA-Leitungen:																											
Mittlere Länge	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	
Netzerluste	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	
Gesamtwärmebedarf incl. Verluste	MWh/a	530	1.949	3.756	4.921	5.146	5.344	5.582	5.799	6.016	6.233	6.449	6.637	6.824	7.012	7.199	7.387	7.575	7.763	7.951	8.139	8.327	8.515	8.703	8.891	9.079	

Table with columns for 'Erlöse' (Revenue) and 'Erlöse aus Baukostenzuschuss Netz' (Revenue from network construction cost contribution). Rows include 'Wärmeverkaufserlöse' (Heat sales revenue) for BA 1, BA 2, BA 3, Gb, BA 4, BA 5, and 'Hauanschlusskosten = Baukostenzuschuss' (House connection costs = network construction cost contribution).

Table with columns for 'Stromerlöse' (Electricity revenue) and 'Erlöse aus Baukostenzuschuss Netz' (Revenue from network construction cost contribution). Rows include 'Einspeiser Strom' (Feed-in electricity), 'Gutschrift für in kommunalen Gebäuden genutzten Strom' (Credit for electricity used in municipal buildings), and 'Erlöse aus KWK-Bonus' (Revenue from CHP bonus).

Table with columns for 'Barwertfaktor' (NPV factor) and 'Barwertfaktor' (NPV factor). Rows include 'DB1 (Erlöse-Verbrauchs)kosten' (DB1 (Revenue-Consumption) costs), 'DB2 (DB2-Kapitalkosten), Überschuss' (DB2 (DB2-Capital costs), Surplus), 'DB3 kumuliert' (DB3 cumulative), 'DB 3 abgezinst (abgezinsten Überschuss)' (DB 3 discounted (discounted surplus)), 'DB 3 abgezinst, kumuliert' (DB 3 discounted, cumulative), 'DB 3 abgezinsten Überschuss, kumuliert' (DB 3 discounted surplus, cumulative).

Table with columns for 'Betrachtungszeitraum für interne Verzinsung' (Consideration period for internal interest rate) and 'Interne Verzinsung' (Internal interest rate). Rows include 'dynamische Amortisation' (dynamic amortization), 'Statische Amortisation' (static amortization), and 'Kapitalwert' (net present value).

Table with columns for 'Defizit Bestandsvariante' (Deficit inventory variant) and 'Kapitalwert Bestandsvariante' (NPV inventory variant). Rows include 'Defizit Bestandsvariante, kumuliert' (Deficit inventory variant, cumulative), 'Defizit Bestandsvariante, abgezinst' (Deficit inventory variant, discounted), 'Defizit Bestandsvariante, abgezinst, kumuliert' (Deficit inventory variant, discounted, cumulative), 'Kapitalwert Bestandsvariante' (NPV inventory variant), 'Kapitalwert Bestandsvariante' (NPV inventory variant), 'Kapitalwert Bestandsvariante' (NPV inventory variant).

Table with columns for 'Betrachtungszeitraum für interne Verzinsung' (Consideration period for internal interest rate) and 'Interne Verzinsung' (Internal interest rate). Rows include 'dynamische Amortisation' (dynamic amortization), 'Statische Amortisation' (static amortization), and 'Kapitalwert' (net present value).

Table with columns for 'Betrachtungszeitraum für interne Verzinsung' (Consideration period for internal interest rate) and 'Interne Verzinsung' (Internal interest rate). Rows include 'dynamische Amortisation' (dynamic amortization), 'Statische Amortisation' (static amortization), and 'Kapitalwert' (net present value).

Anlage IV Wirtschaftlichkeitsrechnung Szenario 2, Erdgas-KWK, z.T. Selbstnutzung im Wasserwerk, Rest Einspeisung und Vergütung nach KWKG,

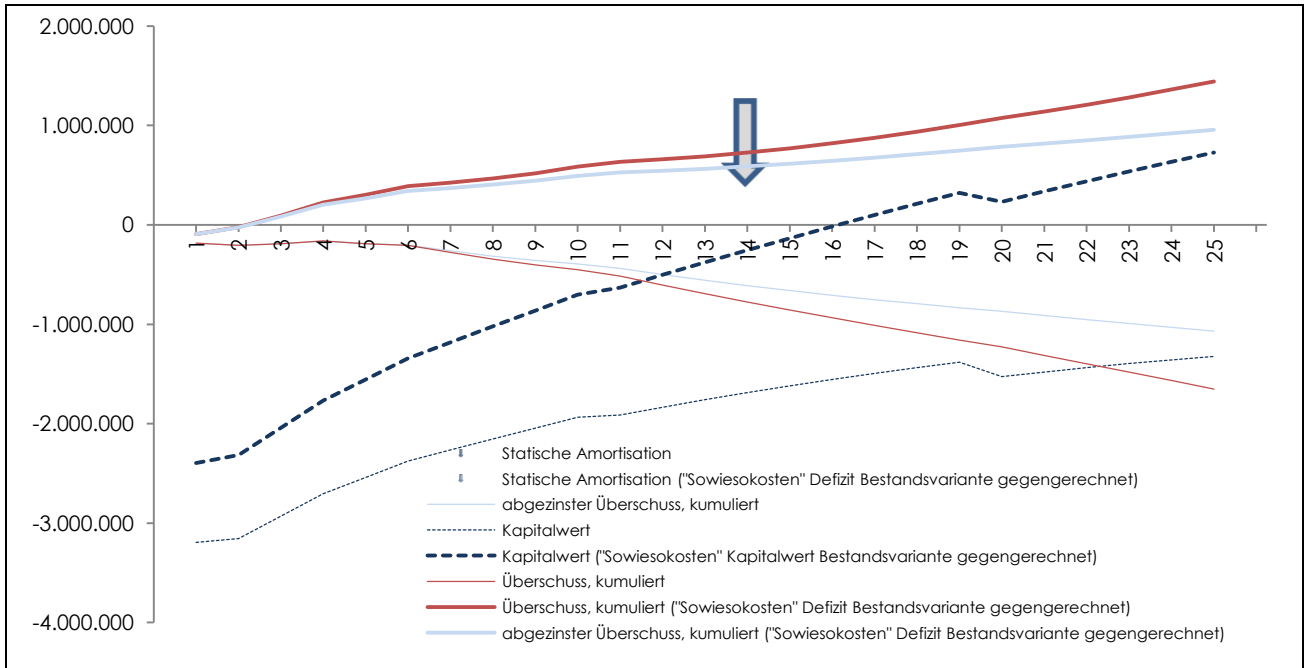


Abbildung A- 2

Wärmeversorgungskonzept Gemering Nord Wirtschaftlichkeitsbetrachtung Kommunaler Wärmeverbund			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Rahmenbedingungen	Wärmekunden																											
	Anzahl Kunden BA 1	Potenzielle Abnehmer im Anschlussgrad und Energiebedarf pro Jahr	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
	Anzahl Neukunden BA 1	- Dehner, Obi, Dekra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Mittelwert Leistung Kunden BA 1	- kW	212	211	211	210	210	210	209	209	208	208	207	207	207	206	206	205	205	205	205	204	204	203	202	200	199	197
	Mittelwert Jahreswärmebedarf Kunden BA 1	- MWh/a	309	308	307	307	306	306	305	304	304	303	303	301	301	301	300	300	299	298	298	297	295	293	293	290	288	285
	Installierte Leistung Kunden BA 1	- kW	635	634	632	631	630	629	627	626	625	624	622	621	620	619	617	616	615	614	613	611	610	605	600	594	591	591
	Jahreswärmebedarf Kunden BA 1	- MWh/a	926	924	922	920	919	917	915	913	911	909	908	906	904	902	900	899	897	895	893	891	884	877	870	863	854	854
	Anzahl Kunden BA 2	- AEZ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Anzahl Neukunden BA 2	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mittelwert Leistung Kunden BA 2	- kW	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400
	Mittelwert Jahreswärmebedarf Kunden BA 2	- MWh/a	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880
	Installierte Leistung Kunden BA 2	- kW	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
	Jahreswärmebedarf Kunden BA 2	- MWh/a	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540
	Anzahl Kunden BA 3	- WWR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Anzahl Neukunden BA 3	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mittelwert Leistung Kunden BA 3	- kW	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700
	Mittelwert Jahreswärmebedarf Kunden BA 3	- MWh/a	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300
	Installierte Leistung Kunden BA 3	- kW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Jahreswärmebedarf Kunden BA 3	- MWh/a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Anzahl Kunden Typ Gb	- Gewerbeab. Bst. 1-10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	Anzahl Neukunden Typ Gb	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mittelwert Leistung Kunden Typ Gb	- kW	231	231	231	231	230	230	230	229	229	228	228	227	227	226	226	225	225	225	224	223	222	221	219	218	216	216
	Mittelwert Jahreswärmebedarf Kunden Typ Gb	- MWh/a	218	218	218	218	217	217	217	216	216	215	215	214	214	214	213	213	212	212	211	210	209	207	207	205	204	204
	Installierte Leistung Kunden Typ Gb	- kW	231	231	231	231	230	230	230	229	229	228	228	227	227	226	226	225	225	225	224	223	222	221	219	218	216	216
	Jahreswärmebedarf Kunden Typ Gb	- MWh/a	218	218	218	218	217	217	217	216	216	215	215	214	214	214	213	213	212	212	211	210	209	207	207	205	204	204
	Anzahl Kunden BA 4	- Kirchenschule, Hotel	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Anzahl Neukunden BA 4	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mittelwert Leistung Kunden BA 4	- kW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mittelwert Jahreswärmebedarf Kunden BA 4	- MWh/a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Installierte Leistung Kunden BA 4	- kW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jahreswärmebedarf Kunden BA 4	- MWh/a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Anzahl Kunden BA 5	- Hallenbad, Schule, Schule	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Anzahl Neukunden BA 5	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Mittelwert Leistung Kunden BA 5	- kW	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	
Mittelwert Jahreswärmebedarf Kunden BA 5	- MWh/a	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	
Installierte Leistung Kunden BA 5	- kW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jahreswärmebedarf Kunden BA 5	- MWh/a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Anzahl Kunden gesamt	-	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Anzahl Neukunden gesamt	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Mittelwert Leistung gesamt	- kW	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	
Mittelwert Jahreswärmebedarf gesamt	- MWh/a	5.255	5.255	5.255	5.255	5.255	5.255	5.255	5.255	5.255	5.255	5.255	5.255	5.255	5.255	5.255	5.255	5.255	5.255	5.255	5.255	5.255	5.255	5.255	5.255	5.255	5.255	
Installierte Leistung gesamt	- kW	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	
Jahreswärmebedarf gesamt	- MWh/a	5.882	5.882	5.882	5.882	5.882	5.882	5.882	5.882	5.882	5.882	5.882	5.882	5.882	5.882	5.882	5.882	5.882	5.882	5.882	5.882	5.882	5.882	5.882	5.882	5.882	5.882	
Unterverteilung und HA-Leitungen:	- (MWh/a)	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	
Mittlere Länge	-	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	
Netzverluste	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Gesamtwärmebedarf incl. Verluste	- MWh/a	6.087	6.087	6.087	6.087	6.087	6.087	6.087	6.087	6.087	6.087	6.087	6.087	6.087	6.087	6.087	6.087	6.087	6.087	6.087	6.087	6.087	6.087	6.087	6.087	6.087	6.087	

Table with columns for 'Erlöse' (Revenues) and 'Erlöse aus Baukostenzuschuss Netz' (Revenues from construction cost contribution network). Rows include 'Wärmeverkaufserlöse' (Heat sales revenues) for BA 1, BA 2, BA 3, Gb, BA 4, BA 5, and 'Erlöse aus Baukostenzuschuss Netz' for BA 1-5. Metrics include 'Arbeitspreis' (Unit price), 'Leistungspreis' (Performance price), 'Messpreis' (Measurement price), and 'Jahreswärmehörs pro Kunde und Jahr' (Annual heat demand per customer and year).

Table with columns for 'Stromerlöse' (Electricity revenues) and 'Erlöse aus Baukostenzuschuss Netz' (Revenues from construction cost contribution network). Rows include 'Üblicher Preis' (Usual price), 'Preis für subventionierten Strombezug' (Price for subsidized electricity), 'um Wasserwerk genutzter Anteil' (Share used by waterworks), 'Gutschrift für in kommunalen Gebäuden genutzten Strom' (Credit for electricity used in municipal buildings), 'Einphasiger Strom' (Single-phase electricity), 'Kosten Netznutzung/Durchleitunggebühren' (Network usage/conduction costs), 'Gutschrift bei Einspeisung in das öffentliche Stromnetz' (Credit for injection into public grid), 'Vermiedene Nutzungsanteile' (Avoided usage shares), 'Rückläufige Mineralölsteuer' (Refluxing mineral oil tax), 'Erlöse aus KWK-Bonus' (Revenues from CHP bonus), and 'Strom mit Anspruch auf KWK-Bonus' (Electricity with claim to CHP bonus).

Table with columns for 'Barwertfaktor' (Present value factor) and 'Barwert' (Present value). Rows include 'DB1 (Erlöse-Verbrauchsanteil)' (DB1 (Revenues-consumption share)), 'DB2 (DB1-Kapitalkosten)', 'DB3 (DB2-Kapitalkosten), Überschuss' (DB3 (DB2-Kapitalkosten), Surplus), 'DB3 kumuliert' (DB3 cumulative), 'DB 3 abgezinst (abgezinsten Überschuss)' (DB 3 discounted (discounted surplus)), 'DB 3 abgezinst, kumuliert' (DB 3 discounted, cumulative), 'DB 3 abgezinsten Überschuss, kumuliert' (DB 3 discounted surplus, cumulative), 'Periodenergebnis (DB2-Investition)' (Periodic result (DB2-investment)), 'Periodenergebnis kumuliert' (Periodic result cumulative), 'Barwerte DB2 der Einzelperiode' (Present values DB2 of individual period), and 'Kapitalwert' (Net present value).

Table with columns for 'Betrachtungzeitraum für interne Verzinsung' (Consideration period for internal interest rate) and 'Interne Verzinsung' (Internal interest rate). Rows include 'Zinsen kumuliert' (Interest cumulative), 'dynamische Amortisation' (Dynamic amortization), and 'Abrücken 0-Wert' (Payback period).

Table with columns for 'Defizit Bestandsvariante' (Deficit stock variant) and 'Kapitalwert' (Net present value). Rows include 'Defizit Bestandsvariante, kumuliert' (Deficit stock variant, cumulative), 'Defizit Bestandsvariante, abgezinst' (Deficit stock variant, discounted), 'Defizit Bestandsvariante, abgezinst, kumuliert' (Deficit stock variant, discounted, cumulative), 'Kapitalwert Bestandsvariante' (Net present value stock variant), 'Periodenergebnis Bestandsvariante' (Periodic result stock variant), 'DB3 (DB2-Kapitalkosten), Überschuss' (DB3 (DB2-Kapitalkosten), Surplus), 'DB3 kumuliert' (DB3 cumulative), 'DB 3 abgezinst (abgezinsten Überschuss)' (DB 3 discounted (discounted surplus)), 'DB 3 abgezinst, kumuliert' (DB 3 discounted, cumulative), 'Kapitalwert' (Net present value), and 'Periodenergebnis' (Periodic result).

Table with columns for 'Betrachtungzeitraum für interne Verzinsung' (Consideration period for internal interest rate) and 'Interne Verzinsung' (Internal interest rate). Rows include 'dynamische Amortisation' (Dynamic amortization) and 'Statische Amortisation' (Static amortization).

Anlage V Wirtschaftlichkeitsrechnung Szenario 2, Biomethan-KWK

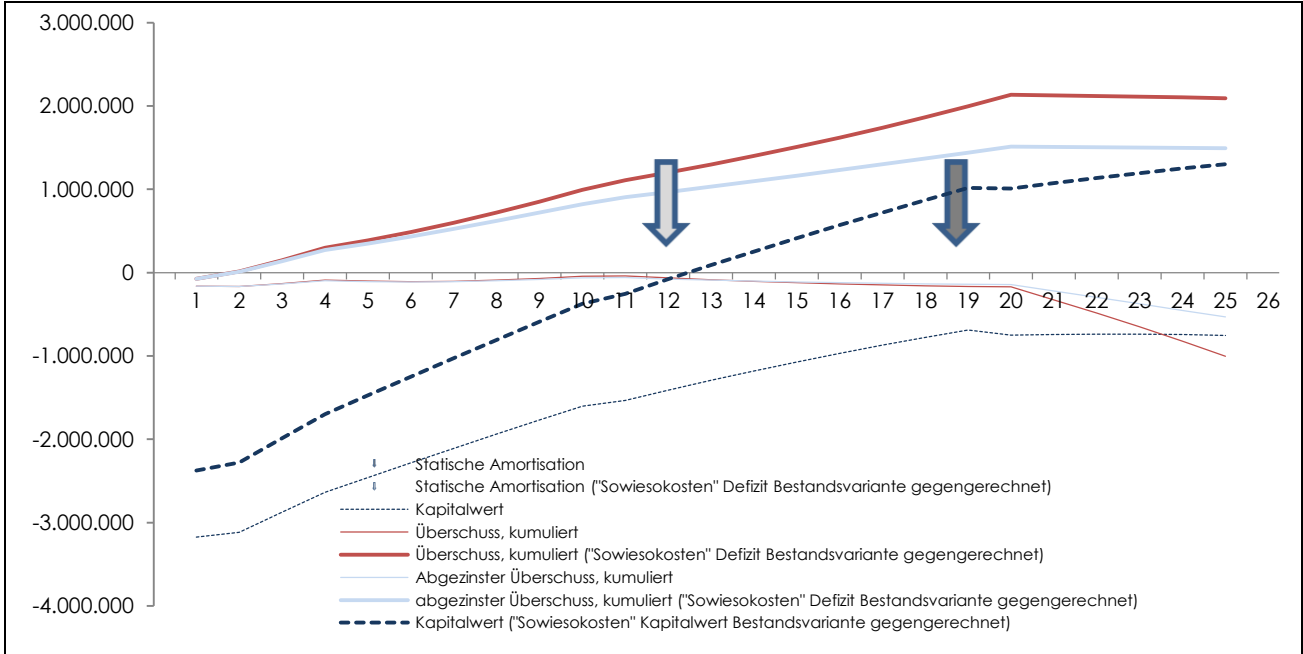


Abbildung A- 3

Wärmeversorgungskonzept Gemering Nord
Wirtschaftlichkeitsbetrachtung
Kommunaler Wärmeverbund



Jahr		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Rahmenbedingungen	Wärmekunden																									
	Anzahl Kunden BA 1	3																								
	Mittelwert Leistung Kunden BA 1	212																								
	Mittelwert Jahreswärmebedarf Kunden BA 1	309																								
	Installierte Leistung Kunden BA 1	435																								
	Jahreswärmebedarf Kunden BA 1	926																								
	Anzahl Kunden BA 2	1																								
	Mittelwert Leistung Kunden BA 2	2.400																								
	Mittelwert Jahreswärmebedarf Kunden BA 2	2.880																								
	Installierte Leistung Kunden BA 2	450																								
	Jahreswärmebedarf Kunden BA 2	1.980																								
	Anzahl Kunden BA 3	1																								
	Mittelwert Leistung Kunden BA 3	3.700																								
	Mittelwert Jahreswärmebedarf Kunden BA 3	7.300																								
	Installierte Leistung Kunden BA 3	1																								
	Jahreswärmebedarf Kunden BA 3	2																								
	Anzahl Kunden Typ Gb	10																								
	Mittelwert Leistung Kunden Typ Gb	231																								
	Mittelwert Jahreswärmebedarf Kunden Typ Gb	2.310																								
	Installierte Leistung Kunden Typ Gb	218																								
	Jahreswärmebedarf Kunden Typ Gb	436																								
	Anzahl Kunden BA 4	2																								
	Mittelwert Leistung Kunden BA 4	0																								
	Mittelwert Jahreswärmebedarf Kunden BA 4	0																								
	Installierte Leistung Kunden BA 4	0																								
Jahreswärmebedarf Kunden BA 4	0																									
Anzahl Kunden BA 5	1																									
Mittelwert Leistung Kunden BA 5	1.317																									
Mittelwert Jahreswärmebedarf Kunden BA 5	1.870																									
Installierte Leistung Kunden BA 5	1																									
Jahreswärmebedarf Kunden BA 5	1																									
Anzahl Kunden gesamt	20																									
Mittelwert Leistung Kunden gesamt	176,4																									
Mittelwert Jahreswärmebedarf Kunden gesamt	12,6																									
Installierte Leistung gesamt	176,4																									
Jahreswärmebedarf gesamt	12,6																									
Unterverteilung und HA-Leitungen:	176,4																									
Mittlere Länge	12,6																									
Netzerluste	12,6																									
Gesamtwärmebedarf incl. Verluste	1.949																									

Table with columns for 'Erlöse' (Revenues) and 'Kosten' (Costs). Rows include 'Wärmeverkaufserlöse' (Heat sales revenues) for BA 1, BA 2, BA 3, Gb, BA 4, BA 5, and 'Erlöse aus Hausanschluss-Kosten und Baukostenzuschuss' (Revenues from house connection costs and construction cost contribution).

Table with columns for 'Stromerlöse' (Electricity revenues) and 'Erlöse aus Hausanschluss-Kosten und Baukostenzuschuss Netz' (Revenues from house connection costs and construction cost contribution network). Rows include 'Stromerlöse' (Electricity revenues) and 'Erlöse aus Hausanschluss-Kosten und Baukostenzuschuss Netz'.

Table with columns for 'Barwertfaktor' (NPV factor) and 'Barwert' (NPV). Rows include 'Barwertfaktor' (NPV factor) and 'Barwert' (NPV) for various scenarios.

Table with columns for 'Betrachtungszentrum für interne Verzinsung' (Internal rate of return center of gravity) and 'Interne Verzinsung' (Internal rate of return). Rows include 'Betrachtungszentrum für interne Verzinsung' and 'Interne Verzinsung'.

Table with columns for 'Kapitalwert' (NPV) and 'Kapitalwert Bestandsvariante' (NPV stock variant). Rows include 'Kapitalwert' (NPV) and 'Kapitalwert Bestandsvariante' (NPV stock variant).

Table with columns for 'Betrachtungszentrum für interne Verzinsung' (Internal rate of return center of gravity) and 'Interne Verzinsung' (Internal rate of return). Rows include 'Betrachtungszentrum für interne Verzinsung' and 'Interne Verzinsung'.

Table with columns for 'dynamische Amortisation' (Dynamic payback) and 'Statische Amortisation' (Static payback). Rows include 'dynamische Amortisation' (Dynamic payback) and 'Statische Amortisation' (Static payback).



Anlage VI Wirtschaftlichkeitsrechnung Szenario 2, Erdgas-KWK, Vergütung nach KWKG, HHS-Mittellast

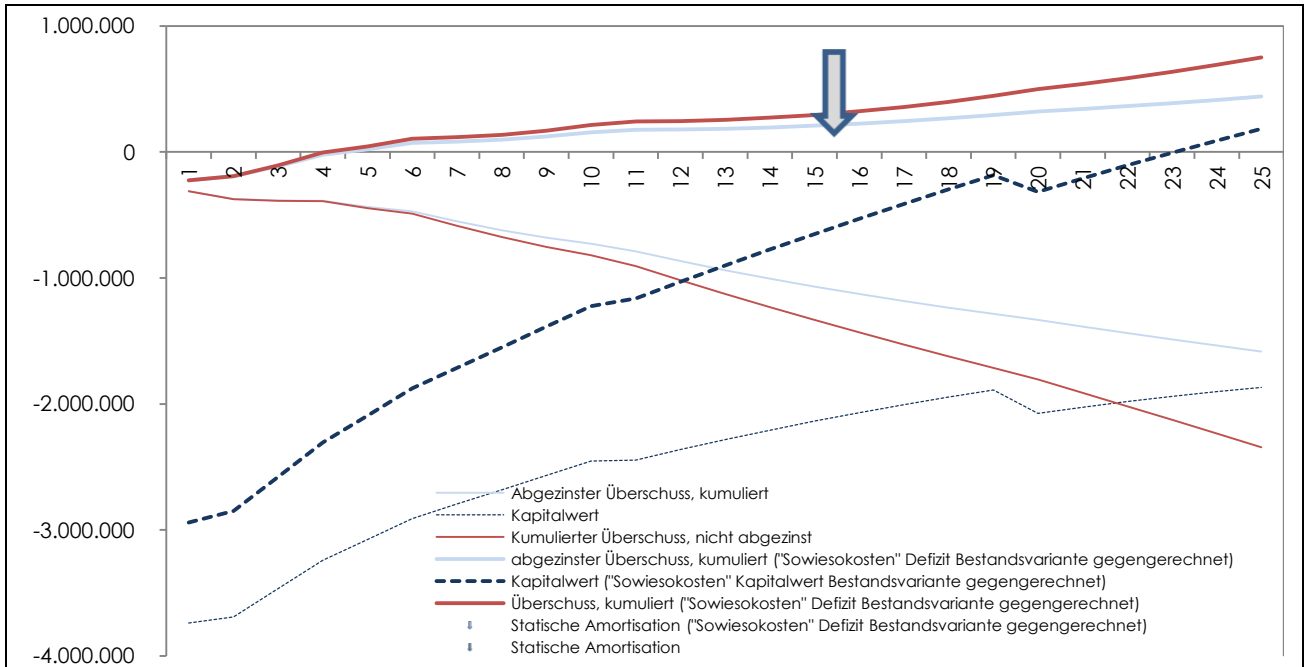


Abbildung A- 4

Wärmeversorgungskonzept Gemering Nord Wirtschaftlichkeitsbetrachtung Kommunaler Wärmeverbund		Jahr																									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Rahmenbedingungen	Wärmekunden																										
	Anzahl Kunden BA 1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Mittelwert Leistung Kunden BA 1	212	211	211	210	210	210	209	209	208	208	207	207	207	206	206	205	205	205	204	204	203	203	202	200	199	197
	Mittelwert Jahreswärmebedarf Kunden BA 1	309	308	307	307	306	306	305	304	304	303	303	302	301	301	300	299	298	298	296	296	295	293	293	290	288	285
	Installierte Leistung Kunden BA 1	635	634	632	631	630	629	627	626	625	624	622	621	620	619	617	616	615	614	613	611	610	605	600	594	591	591
	Jahreswärmebedarf Kunden BA 1	926	924	922	920	919	917	915	913	911	909	908	906	904	902	900	899	897	895	893	891	884	877	870	863	854	854
	Anzahl Kunden BA 2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Mittelwert Leistung Kunden BA 2	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400
	Mittelwert Jahreswärmebedarf Kunden BA 2	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880
	Installierte Leistung Kunden BA 2	450	1.650	2.400	2.400	2.395	2.390	2.386	2.381	2.376	2.371	2.367	2.362	2.357	2.352	2.348	2.343	2.338	2.334	2.329	2.324	2.320	2.315	2.310	2.305	2.294	2.284
	Jahreswärmebedarf Kunden BA 2	540	1.980	2.880	2.880	2.874	2.868	2.863	2.857	2.851	2.844	2.840	2.834	2.829	2.823	2.817	2.812	2.806	2.800	2.795	2.789	2.784	2.778	2.772	2.767	2.761	2.754
	Anzahl Kunden BA 3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Mittelwert Leistung Kunden BA 3	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700
	Mittelwert Jahreswärmebedarf Kunden BA 3	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300
	Installierte Leistung Kunden BA 3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	Jahreswärmebedarf Kunden BA 3	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Anzahl Kunden Typ Gb	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	Mittelwert Leistung Kunden Typ Gb	231	231	231	231	230	230	230	229	229	228	228	227	227	226	226	225	225	224	223	222	221	220	219	218	216	216
	Mittelwert Jahreswärmebedarf Kunden Typ Gb	218	218	218	218	217	217	217	216	216	215	215	214	214	214	213	213	212	212	211	210	209	207	207	205	204	204
	Installierte Leistung Kunden Typ Gb	231	462	693	922	1.152	1.381	1.609	1.837	2.065	2.292	2.520	2.748	2.976	3.204	3.432	3.660	3.888	4.116	4.344	4.572	4.800	5.028	5.256	5.484	5.712	5.940
	Jahreswärmebedarf Kunden Typ Gb	218	436	654	872	1.090	1.308	1.526	1.744	1.962	2.180	2.398	2.616	2.834	3.052	3.270	3.488	3.706	3.924	4.142	4.360	4.578	4.796	5.014	5.232	5.450	5.668
	Anzahl Kunden BA 4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Mittelwert Leistung Kunden BA 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mittelwert Jahreswärmebedarf Kunden BA 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Installierte Leistung Kunden BA 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Jahreswärmebedarf Kunden BA 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Anzahl Kunden BA 5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Mittelwert Leistung Kunden BA 5	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317
	Mittelwert Jahreswärmebedarf Kunden BA 5	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870
	Installierte Leistung Kunden BA 5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Anzahl Kunden gesamt	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Mittelwert Leistung Kunden gesamt	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	
Mittelwert Jahreswärmebedarf Kunden gesamt	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	
Installierte Leistung gesamt	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	
Jahreswärmebedarf gesamt	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	
Unterverteilung und HA-Leitungen:	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	176,4	
Mittlere Länge	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	
Netzerluste	530	265	416	466	475	485	494	504	513	522	532	542	552	562	572	582	592	602	612	622	632	642	652	662	672	682	
Gesamtwärmebedarf incl. Verluste		1.949	3.756	4.921	5.146	5.344	5.582	5.799	6.016	6.233	6.449	6.637	6.824	7.012	7.199	7.387	7.575	7.763	7.951	8.139	8.327	8.515	8.703	8.891	9.079	9.267	

Table with columns for 'Erlöse' (Revenue) and 'Erlöse aus Baukostenzuschuss Netz' (Revenue from construction cost contribution network). Rows include 'Wärmeverkaufserlöse' (Heat sales revenue) for BA 1, BA 2, BA 3, Gb, BA 4, BA 5, and 'Hauanschlusskosten = Baukostenzuschuss' (House connection costs = construction cost contribution).

Table with columns for 'Stromerlöse' (Electricity revenue) and 'Erlöse aus Baukostenzuschuss Netz' (Revenue from construction cost contribution network). Rows include 'Stromerlöse bei Bezug (Verbrauchsbezogener Anteil)' (Electricity revenue at purchase (usage-related share)), 'Gutschrift für in kommunalen Gebäuden genutzten Strom' (Credit for electricity used in municipal buildings), and 'Einspeiseter Strom' (Injected electricity).

Table with columns for 'Barwertfaktor' (Present value factor) and 'Barwert' (Present value). Rows include 'DB1 (Erlöse-Verbrauchs)kosten' (DB1 (Revenue-Consumption) costs), 'DB2 (DB2-Kapitalkosten), Überschuss' (DB2 (DB2 capital costs), surplus), 'DB3 kumuliert' (DB3 cumulative), 'DB 3 abgezinst (abgezinster Überschuss)' (DB 3 discounted (discounted surplus)), and 'DB 3 abgezinst, kumuliert' (DB 3 discounted, cumulative).

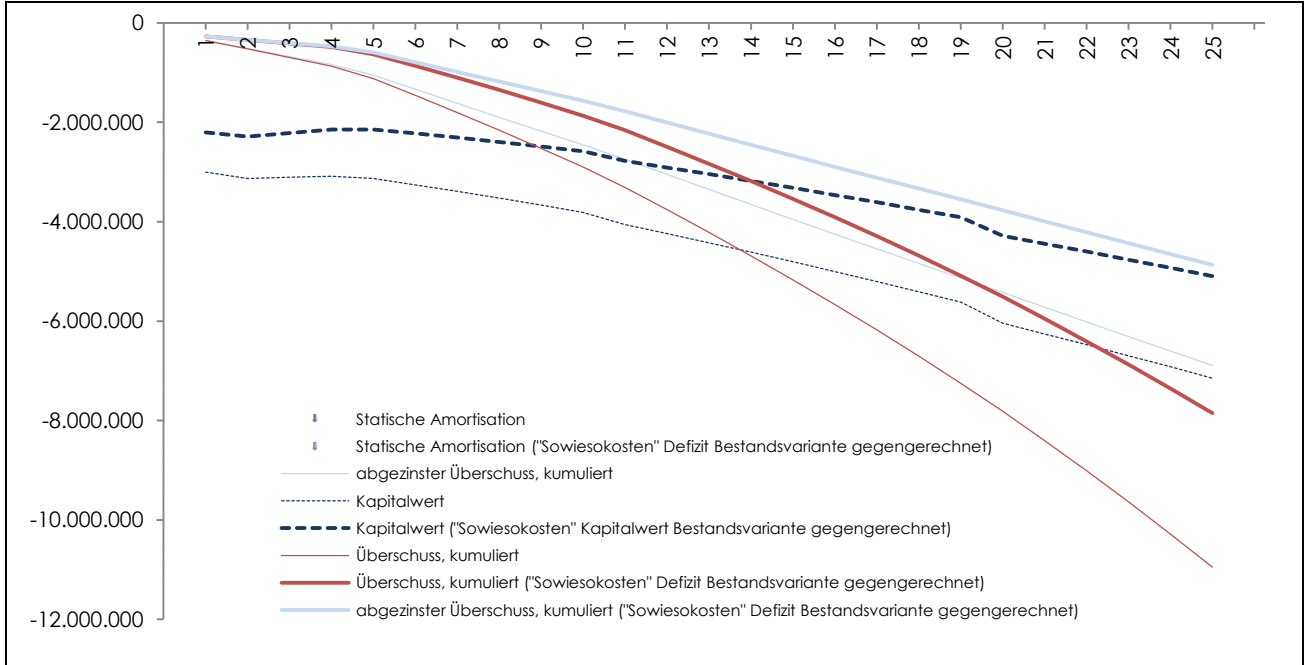
Table with columns for 'Betrachtungszeitraum für interne Verzinsung' (Consideration period for internal interest) and 'Interne Verzinsung' (Internal interest). Rows include 'Zinsen kumuliert' (Interest cumulative), 'dynamische Amortisation' (dynamic amortization), and 'Abrücken 0-Wert' (write-off 0-value).

Table with columns for 'Defizit Bestandsvariante' (Deficit inventory variant) and 'Kapitalwert' (Net present value). Rows include 'Defizit Bestandsvariante, kumuliert' (Deficit inventory variant, cumulative), 'Defizit Bestandsvariante, abgezinst' (Deficit inventory variant, discounted), 'Defizit Bestandsvariante, abgezinst, kumuliert' (Deficit inventory variant, discounted, cumulative), 'Kapitalwert Bestandsvariante' (Net present value inventory variant), and 'Periodenergebnis Bestandsvariante' (Periodic result inventory variant).

Table with columns for 'Betrachtungszeitraum für interne Verzinsung' (Consideration period for internal interest) and 'Interne Verzinsung' (Internal interest). Rows include 'dynamische Amortisation' (dynamic amortization) and 'Statische Amortisation' (static amortization).



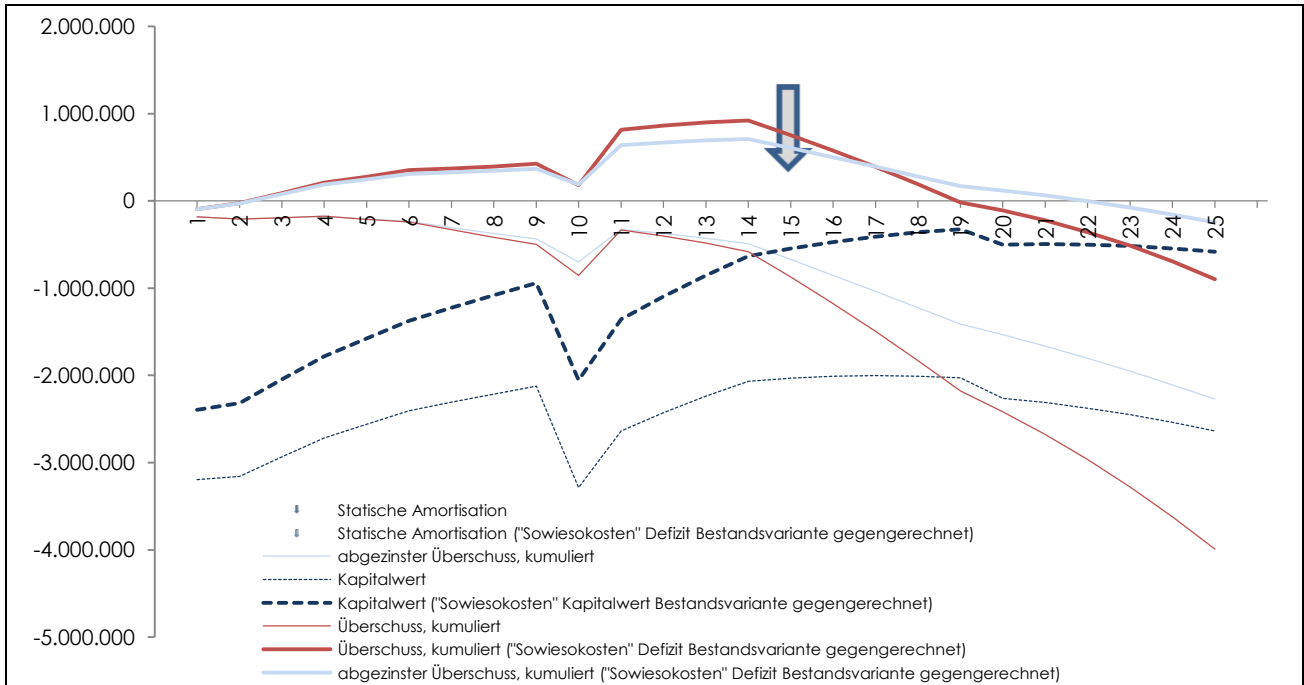
Anlage VII Wirtschaftlichkeitsrechnung Szenario 2, Heizöl/Diesel-KWK, , Vergütung Strom nach KWKG



Wärmeversorgungskonzept Gemering Nord Wirtschaftlichkeitsbetrachtung Kommunaler Wärmeverbund			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Rahmenbedingungen	Wärmekunden																											
	Anzahl Kunden BA 1	Potenzielle Abnehmer im Anschlussgrad und Energiebedarf pro Jahr	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
	Anzahl Neukunden BA 1	Dehner, Obi, Dekra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Mittelwert Leistung Kunden BA 1		212	211	211	210	210	210	209	209	208	208	207	207	207	206	206	205	205	205	205	204	204	203	202	200	199	197
	Mittelwert Jahreswärmebedarf Kunden BA 1		309	308	307	307	306	306	305	304	304	303	303	302	301	301	301	300	300	299	298	298	297	295	293	290	288	285
	Installierte Leistung Kunden BA 1		635	634	632	631	630	629	627	626	625	624	622	621	620	619	617	616	615	614	613	611	610	605	600	594	591	591
	Jahreswärmebedarf Kunden BA 1		926	924	922	920	919	917	915	913	911	909	908	906	904	902	900	899	897	895	893	891	884	877	870	863	854	854
	Anzahl Kunden BA 2	AEZ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Anzahl Neukunden BA 2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mittelwert Leistung Kunden BA 2		2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400
	Mittelwert Jahreswärmebedarf Kunden BA 2		2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880
	Installierte Leistung Kunden BA 2		450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
	Jahreswärmebedarf Kunden BA 2		540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540
	Anzahl Kunden BA 3	WWK	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Anzahl Neukunden BA 3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mittelwert Leistung Kunden BA 3		3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700
	Mittelwert Jahreswärmebedarf Kunden BA 3		7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300
	Installierte Leistung Kunden BA 3		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	Jahreswärmebedarf Kunden BA 3		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Anzahl Kunden Typ Gb	Gewerbeab. Rst. 1-10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	Anzahl Neukunden Typ Gb		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mittelwert Leistung Kunden Typ Gb		231	231	231	231	230	230	230	230	230	229	229	228	228	227	227	226	226	225	225	225	225	223	221	218	218	216
	Mittelwert Jahreswärmebedarf Kunden Typ Gb		218	218	218	218	217	217	217	217	216	216	215	215	214	214	214	213	213	212	212	212	210	208	207	205	204	204
	Installierte Leistung Kunden Typ Gb		231	462	693	922	1.152	1.381	1.609	1.837	2.065	2.292	2.520	2.748	2.976	3.204	3.432	3.660	3.888	4.116	4.344	4.572	4.800	5.028	5.256	5.484	5.712	5.940
	Jahreswärmebedarf Kunden Typ Gb		218	436	654	872	1.090	1.308	1.526	1.744	1.962	2.180	2.398	2.616	2.834	3.052	3.270	3.488	3.706	3.924	4.142	4.360	4.578	4.796	5.014	5.232	5.450	5.668
	Anzahl Kunden BA 4	Kirchenschule, Hotel	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Anzahl Neukunden BA 4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mittelwert Leistung Kunden BA 4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mittelwert Jahreswärmebedarf Kunden BA 4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Installierte Leistung Kunden BA 4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Jahreswärmebedarf Kunden BA 4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Anzahl Kunden BA 5	Hallenbad, Schule, Schule	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Anzahl Neukunden BA 5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mittelwert Leistung Kunden BA 5		1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	
Mittelwert Jahreswärmebedarf Kunden BA 5		1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	
Installierte Leistung Kunden BA 5		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Jahreswärmebedarf Kunden BA 5		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Anzahl Kunden gesamt		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Anzahl Neukunden gesamt		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Mittelwert Leistung gesamt		4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014	
Mittelwert Jahreswärmebedarf gesamt		4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	4.654	
Installierte Leistung gesamt		1.764	1.764	1.764	1.764	1.764	1.764	1.764	1.764	1.764	1.764	1.764	1.764	1.764	1.764	1.764	1.764	1.764	1.764	1.764	1.764	1.764	1.764	1.764	1.764	1.764	1.764	
Jahreswärmebedarf gesamt		1.764	1.764	1.764	1.764	1.764	1.764	1.764	1.764	1.764	1.764	1.764	1.764	1.764	1.764	1.764	1.764	1.764	1.764	1.764	1.764	1.764	1.764	1.764	1.764	1.764	1.764	
Unterverteilung und HA-Leitungen:		12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	
Mittlere Länge		12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	
Netzverluste		530	530	530	530	530	530	530	530	530	530	530	530	530	530	530	530	530	530	530	530	530	530	530	530	530	530	
Gesamtwärmebedarf incl. Verluste		1.949	1.949	1.949	1.949	1.949	1.949	1.949	1.949	1.949	1.949	1.949	1.949	1.949	1.949	1.949	1.949	1.949	1.949	1.949	1.949	1.949	1.949	1.949	1.949	1.949	1.949	



Anlage VIII Wirtschaftlichkeitsrechnung Szenario 3, Erdgas-KWK, z.T. Selbstnutzung im Wasserwerk, Rest Einspeisung und Vergütung nach KWKG



Wärmeversorgungskonzept Gemering Nord
Wirtschaftlichkeitsbetrachtung
Kommunaler Wärmeverbund



Jahr		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Rahmenbedingungen	Wärmekunden																									
	Anzahl Kunden BA 1	3																								
	Anzahl Neukunden BA 1	0																								
	Mittelwert Leistung Kunden BA 1	212																								
	Mittelwert Jahreswärmebedarf Kunden BA 1	309																								
	Installierte Leistung Kunden BA 1	635																								
	Jahreswärmebedarf Kunden BA 1	926																								
	Anzahl Kunden BA 2	1																								
	Anzahl Neukunden BA 2	0																								
	Mittelwert Leistung Kunden BA 2	2.400																								
	Mittelwert Jahreswärmebedarf Kunden BA 2	2.880																								
	Installierte Leistung Kunden BA 2	450																								
	Jahreswärmebedarf Kunden BA 2	540																								
	Anzahl Kunden BA 3	0																								
	Anzahl Neukunden BA 3	0																								
	Mittelwert Leistung Kunden BA 3	3.700																								
	Mittelwert Jahreswärmebedarf Kunden BA 3	7.300																								
	Installierte Leistung Kunden BA 3	0																								
	Jahreswärmebedarf Kunden BA 3	0																								
	Anzahl Kunden Typ Gb	10																								
	Anzahl Neukunden Typ Gb	0																								
	Mittelwert Leistung Kunden Typ Gb	231																								
	Mittelwert Jahreswärmebedarf Kunden Typ Gb	218																								
	Installierte Leistung Kunden Typ Gb	231																								
	Jahreswärmebedarf Kunden Typ Gb	218																								
	Anzahl Kunden BA 4	0																								
	Anzahl Neukunden BA 4	0																								
	Mittelwert Leistung Kunden BA 4	0																								
	Mittelwert Jahreswärmebedarf Kunden BA 4	0																								
	Installierte Leistung Kunden BA 4	0																								
Jahreswärmebedarf Kunden BA 4	0																									
Anzahl Kunden BA 5	3																									
Anzahl Neukunden BA 5	0																									
Mittelwert Leistung Kunden BA 5	1.117																									
Mittelwert Jahreswärmebedarf Kunden BA 5	1.870																									
Installierte Leistung Kunden BA 5	0																									
Jahreswärmebedarf Kunden BA 5	0																									
Anzahl Kunden gesamt	20																									
Anzahl Neukunden gesamt	0																									
Installierte Leistung gesamt	11.700																									
Jahreswärmebedarf gesamt	4.666																									
Unterverteilung und HA-Leitungen:	226,8																									
Mittlere Länge	12,6																									
Netzerlöse	17.616																									
Gesamtwärmebedarf incl. Verluste	1.949																									

Verbrauchsgebundene Kosten (einschl. Wärmeverlustkosten)		Jährliche Steigerung En.Pr.		4,0%																											
		MWh/a	(nw>na)	1.949	3.756	4.921	5.146	5.370	5.594	5.817	6.039	6.261	6.483	18.544	18.494	18.396	18.296	18.198	18.100	18.002	17.904	17.810	17.715	17.620	17.491	17.380	17.270	17.161			
Wärmeabnahme HKW			0,97	1.949	3.756	4.921	5.146	5.370	5.594	5.817	6.039	6.261	6.483	18.544	18.494	18.396	18.296	18.198	18.100	18.002	17.904	17.810	17.715	17.620	17.491	17.380	17.270	17.161			
Anteil BHKW 1				1.949	3.756	4.921	5.146	5.370	5.594	5.817	6.039	6.261	6.483	18.544	18.494	18.396	18.296	18.198	18.100	18.002	17.904	17.810	17.715	17.620	17.491	17.380	17.270	17.161			
Anteil BHKW 2																															
Wärme BHKW 1	MWh/a	38,4%		1.949	3.756	4.921	5.146	5.370	5.594	5.817	6.039	6.261	6.483	18.544	18.494	18.396	18.296	18.198	18.100	18.002	17.904	17.810	17.715	17.620	17.491	17.380	17.270	17.161			
Wärme BHKW 2	MWh/a	43,4%		1.889	2.999	3.340	3.366	3.388	3.406	3.421	3.433	3.443	3.451	45,8%	45,8%	45,8%	45,8%	45,8%	45,8%	45,8%	45,8%	45,8%	45,8%	45,8%	45,8%	45,8%	45,8%	45,8%	45,8%		
Wärme Kessel	MWh/a	43,2%		60	757	1.581	1.780	1.982	2.188	2.396	2.606	2.818	3.032	8,4%	8,4%	8,4%	8,4%	8,4%	8,4%	8,4%	8,4%	8,4%	8,4%	8,4%	8,4%	8,4%	8,4%	8,4%	8,4%		
Anteil HHS-Kessel																															
Wärme HHS-Kessel	MWh/a	0,87																													
Stromerzeugung BHKW 1	MWh/a			1.403	2.545	2.835	2.857	2.875	2.890	2.903	2.913	2.922	2.929	2.849	2.842	2.844	2.831	2.815	2.800	2.785	2.770	2.755	2.741	2.723	2.704	2.689	2.672	2.655	2.638	2.621	
Stromerzeugung BHKW 2	MWh/a																														
Gasverbrauch BHKW 1	MWh/a			4.153	6.592	7.342	7.399	7.447	7.487	7.520	7.547	7.569	7.587	7.431	7.412	7.372	7.332	7.292	7.253	7.214	7.175	7.137	7.099	7.054	7.009	6.965	6.921	6.877	6.833	6.789	
Gasverbrauch BHKW 2	MWh/a			49	870	1.818	2.046	2.278	2.515	2.754	2.995	3.239	3.485	19,6%	19,6%	19,6%	19,6%	19,6%	19,6%	19,6%	19,6%	19,6%	19,6%	19,6%	19,6%	19,6%	19,6%	19,6%	19,6%	19,6%	
Gasverbrauch Kessel	MWh/a																														
HHS-Verbrauch	MWh/a																														
Gasverbrauch Gesamt	MWh/a			4.222	7.462	9.160	9.445	9.725	10.001	10.273	10.542	10.808	11.071	34,7%	34,6%	34,4%	34,2%	34,0%	33,9%	33,7%	33,5%	33,3%	33,2%	33,0%	32,9%	32,7%	32,5%	32,3%	32,1%		
Mischpreis Erdgas	€/kWh			41,1	42,7	44,4	46,2	48,0	49,9	51,9	54,0	56,2	58,4	60,7	63,2	65,7	68,4	71,1	73,9	76,9	80,0	83,2	86,5	89,9	93,5	97,3	101,2	105,2	109,2	113,2	
Gaskosten	€/a			173.300	318.565	406.693	436.141	467.036	499.493	533.605	569.469	607.185	646.854	2.111.957	2.190.843	2.266.116	2.344.005	2.424.600	2.507.997	2.594.293	2.683.592	2.775.999	2.871.623	2.970.533	3.066.678	3.169.169	3.275.121	3.384.651	3.498.261	3.617.051	
Verbrauchsgebundene Kosten	€/a			173.300	318.565	406.693	436.141	467.036	499.493	533.605	569.469	607.185	646.854	2.111.957	2.190.843	2.266.116	2.344.005	2.424.600	2.507.997	2.594.293	2.683.592	2.775.999	2.871.623	2.970.533	3.066.678	3.169.169	3.275.121	3.384.651			
betriebsgebundene Kosten	€/a			44.054	80.139	87.142	90.711	94.404	98.242	102.305	106.554	111.027	115.744	120.709	125.924	131.389	137.104	143.069	149.284	155.749	162.464	169.429	176.744	184.409	192.424	200.789	209.504	218.569	227.984	237.749	
Personalaufwand Technik, Verwaltung, Vertrieb pro Kunden	h/a			20	84	114	140	160	180	200	240	260	280	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	
Zusätzlicher Personalaufwand Technik	h/a			888	888	950	1.017	1.088	1.164	1.245	1.333	1.426	1.526	1.633	1.747	1.747	1.747	1.747	1.747	1.747	1.747	1.747	1.747	1.747	1.747	1.747	1.747	1.747	1.747	1.747	
Stundenlohn	€/h			25	25	25	26	26	26	26	27	27	27	28	28	28	28	28	28	29	29	29	30	30	31	31	31	31	31	32	
Personalkosten	€/a			24.294	26.864	29.498	32.141	34.964	37.980	41.204	44.653	48.343	52.293	56.518	61.043	65.868	70.993	76.418	82.143	88.168	94.493	101.118	108.043	115.268	122.793	130.618	138.843	147.468	156.493	165.918	175.743
WH-Kosten Netz (Anteil Invest. bezogen auf Jahr 1)	€/a			0,5	0,51	0,51	0,52	0,53	0,53	0,54	0,54	0,55	0,55	0,56	0,57	0,57	0,58	0,59	0,60	0,61	0,62	0,63	0,64	0,65	0,66	0,67	0,68	0,69	0,70	0,71	
WH-Kosten Netz (Absolut)	€/a			3.727	4.849	4.898	4.947	4.996	5.046	5.097	5.148	5.199	5.250	5.301	5.352	5.403	5.454	5.505	5.556	5.607	5.658	5.709	5.760	5.811	5.862	5.913	5.964	6.015	6.066	6.117	6.168
WH-Kosten Zentren (Anteil Invest. bezogen auf J.)	€/a			2	2,0	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,4	2,4	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,6	2,6	
WH-Kosten Zentren (Absolut)	€/a			0,00726	19.775	31.701	36.801	36.899	37.467	38.008	38.527	39.026	39.509	40.000	40.500	41.000	41.500	42.000	42.500	43.000	43.500	44.000	44.500	45.000	45.500	46.000	46.500	47.000	47.500	48.000	48.500
Pumpenstrombedarf	kWh/a			26.280,0	1.843	3.845	5.214	5.536	5.849	6.161	6.472	6.783	7.093	11.939	26.422	26.409	26.280	26.152	26.025	25.899	25.773	25.649	25.526	25.403	25.280	25.157	25.034	24.911	24.788	24.665	
Strompreis	€/kWh			0,15	0,15	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	
Pumpenstromkosten	€/a			276	43.905	798	856	913	971	1.031	1.091	1.152	1.213	1.959	4.378	4.440	4.466	4.487	4.510	4.533	4.556	4.580	4.603	4.627	4.650	4.673	4.696	4.719	4.742	4.765	
W+G Betreiber	% der Betriebskosten			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Pacht/Miete	€/a			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
betriebsgebundene Kosten	€/a			44.054	80.139	87.142	90.711	94.404	98.242	102.305	106.554	111.027	115.744	120.709	125.924	131.389	137.104	143.069	149.284	155.749	162.464	169.429	176.744	184.409	192.424	200.789	209.504	218.569	227.984	237.749	
Investitionen				125.000	125.000																										
Investition Grundstück	500m² x 250€/m²			125.000	125.000																										
Investitionen Fernwärmezentrale				614.000	614.000																										
Investitionen Fernwärmezentrale Baukosten				100.000	100.000																										
Investitionen Fernwärmezentrale technische Anlagen	BHKW Modul 1: 350000 €			1.141.210	1.141.210																										
Investitionen Fernwärmezentrale Außenanlagen				7.000	7.000																										
Investitionen Fernwärmezentrale Nebenkosten				290.000	290.000																										
Investitionen Zentrale Gesamt				2.509.942	2.509.942																										
Investition Zentrale Gesamt, kumuliert				2.509.942	2.509.942	2.509.942	2.509.942																								

Table with columns for 'Erlöse' (Revenue) and 'Erlöse aus Hausanschluss-Kosten und Baukostenzuschuss' (Revenue from connection costs and construction grants). Rows include 'Wärmeverkaufserlöse' (Heat sales revenue) for BA 1, BA 2, BA 3, Gb, BA 4, BA 5, and 'Erlöse aus Hausanschluss-Kosten und Baukostenzuschuss' for BA 1-5. Includes sub-totals for 'Erlöse aus Hausanschluss-Kosten und Baukostenzuschuss' and 'Erlöse aus Hausanschluss-Kosten und Baukostenzuschuss Netz'.

Table with columns for 'Stromerlöse' (Electricity revenue) and 'Erlöse aus Hausanschluss-Kosten und Baukostenzuschuss Netz' (Revenue from connection costs and construction grants network). Rows include 'Üblicher Preis' (Usual price), 'Preis für subventionierten Strombezug' (Price for subsidized electricity), 'um Wasserwerk genutzter Anteil' (Share used by waterworks), 'Gutschrift für in kommunalen Gebäuden genutzten Strom' (Credit for electricity used in municipal buildings), 'Einzelener Strom' (Individual electricity), 'Kosten Netznutzung/Durchleitungsgebühren' (Network usage/conduction costs), 'Gutschrift bei Einspeisung in das öffentliche Stromnetz' (Credit for injection into public grid), 'Vermiedene Nutzungsanteile' (Avoided usage shares), 'Rückstellung Mineralölkosten' (Mineral oil cost provision), 'Erlöse aus KWK-Bonus' (Revenue from CHP bonus), 'Strom mit Anspruch auf KWK-Bonus' (CHP bonus eligible electricity), 'Stromerlöse' (Electricity revenue), and 'Gesamterlöse aus Sicht des Versorgers' (Total revenue from provider's perspective).

Table with columns for 'Barwertfaktor' (NPV factor) and 'Barwert' (NPV). Rows include 'DB1 (Erlöse-Verbrauchs-kosten)' (DB1 revenue-costs), 'DB2 (DB2-Kapitalkosten), Überschuss' (DB2 capital costs, surplus), 'DB3 kumuliert' (cumulative DB3), 'DB 3 abgezinst (abgezinsten Überschuss)' (discounted DB3), 'DB 3 abgezinst, kumuliert' (cumulative discounted DB3), 'Periodenergebnis (DB2-Investition)' (DB2 investment result), 'Periodenergebnis kumuliert' (cumulative DB2 result), 'Barwert DB2 der Einzelperiode' (DB2 NPV single period), 'Barwert DB2 über alle Jahre' (DB2 NPV all years), 'Kapitalwert' (NPV), and 'Kapitalwert' (NPV).

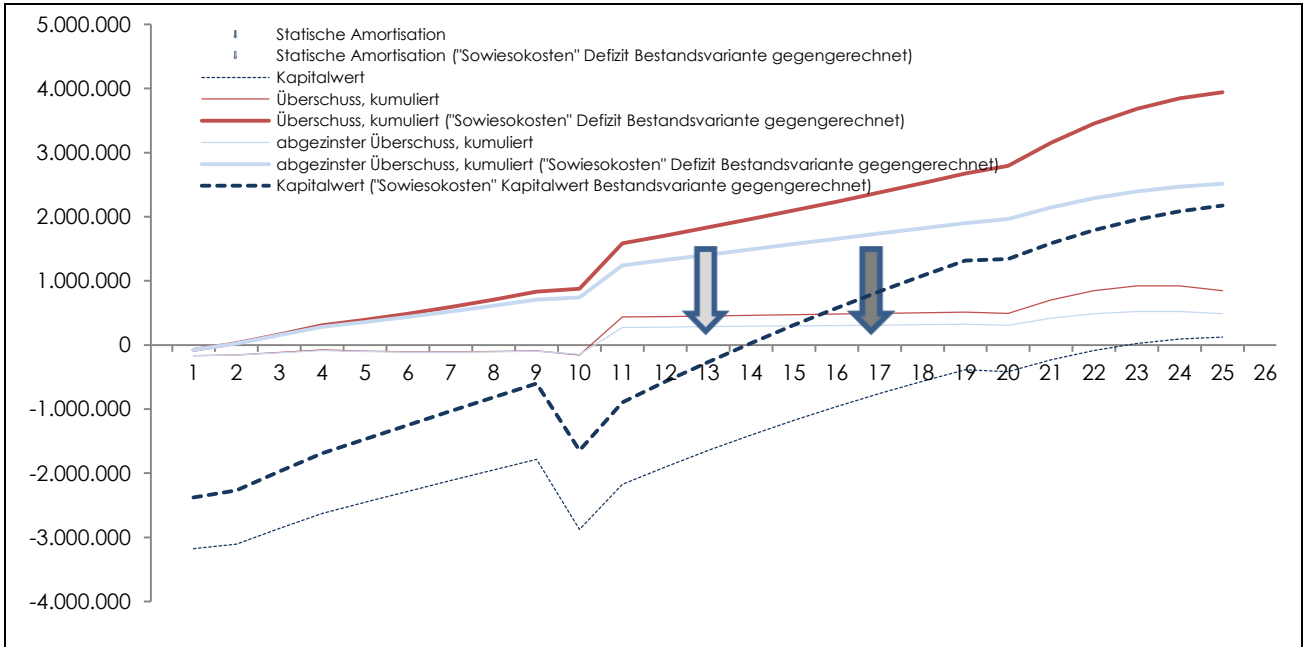
Table with columns for 'Betrachtungszeitraum für interne Verzinsung' (Internal rate of return period) and 'Interne Verzinsung' (Internal rate of return). Rows include 'Zinsen kumuliert' (cumulative interest), 'dynamische Amortisation' (dynamic payback), and 'Abrücken 0-Wert' (payback to zero).

Table with columns for 'Betrachtungszeitraum für interne Verzinsung' (Internal rate of return period) and 'Interne Verzinsung' (Internal rate of return). Rows include 'Zinsen kumuliert' (cumulative interest), 'dynamische Amortisation' (dynamic payback), 'Abrücken 0-Wert' (payback to zero), 'Defizit Bestandsvariante' (deficit stock variant), 'Defizit Bestandsvariante, abgezinst' (discounted deficit stock variant), 'Defizit Bestandsvariante, abgezinst, kumuliert' (cumulative discounted deficit stock variant), 'Kapitalwert Bestandsvariante' (NPV stock variant), 'Periodenergebnis Bestandsvariante' (stock variant result), 'Periodenergebnis kumuliert' (cumulative stock variant result), 'Barwert DB2 der Einzelperiode' (DB2 NPV single period), 'Barwert DB2 über alle Jahre' (DB2 NPV all years), 'Kapitalwert' (NPV), and 'Kapitalwert' (NPV).

Table with columns for 'Betrachtungszeitraum für interne Verzinsung' (Internal rate of return period) and 'Interne Verzinsung' (Internal rate of return). Rows include 'dynamische Amortisation' (dynamic payback), 'Statische Amortisation' (static payback), and 'Abrücken 0-Wert' (payback to zero).



Anlage IX Wirtschaftlichkeitsrechnung Szenario 3, Biomethan-KWK





Anlage X Wirtschaftlichkeitsrechnung Heizzentrale Augsburgener Straße

Wirtschaftlichkeitsvergleich Versorgungsvarianten

VERSORGUNGSVARIANTEN	1	2	2	3	4	4	5	6	7	8	9	10	11
Kurzbezeichnung	Provisorium Miete	BHKW + Gaskessel	Biomethan-BHKW + Gaskessel	BHKW + Provisorium Miete	BHKW + Provisorium Kauf	Heizöl BHKW + Provisorium Kauf	Gaskessel	Pelletkessel	HHS-Anlage + Gaskessel	HHS-Anlage + Provisorium miete	HHS-Anlage + Provisorium Kauf	Provisorium Kauf	(Wärmepumpe mit Provisorium Kauf)

THERMISCHE AUSGANGSDATEN

Heizleistung/Bedarf	kW	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Jahreswärmebedarf	MWh/a	580	580	580	580	580	580	580	580	580	580	580	580
Strombedarf	MWh/a												
Gesamt													

LEISTUNGSAUFFLEIUNG

BHKW	Wärmeleistung	kW		68	68	68	68	68					
	Wirkungsgrad thermisch	%		62	62	62	62	62					
	Elektrische Leistung	kW		30	30	30	30	30					
	Wirkungsgrad elektrisch	%		28	28	28	28	28					
	Wirkungsgrad gesamt	%		90	90	90	90	90					
	Stromkosten	€/a		0,44	0,44	0,44	0,44	0,44					
	Vollbetriebsstunden	h/a		6618	6618	6618	6618	6618					
Gaskessel	Wärmeleistung	kW		350	350				400				
	Wirkungsgrad	%		90	90				90				
	Vollbetriebsstunden	h/a		373	373				1.451				
Heizölkessel	Wärmeleistung	kW		350	350	350	350	350			350	350	350
	Wirkungsgrad	%		90	90	90	90	90			90	90	90
	Vollbetriebsstunden	h/a		1.458	1.458	373	373	373			83	83	83
HHS-Kessel/Pelletkessel	Wärmeleistung	kW							400	150	150	150	150
	Wirkungsgrad	%							90	90	90	90	90
	Vollbetriebsstunden	h/a							1.451	3676	3676	3676	3676
Wärmepumpe	Leistung	kW											100
	COP												2,8
	Vollbetriebsstunden												

Leistungsabgrenzung

WÄRMEBILANZ													
Wärmeerzeugung	BHKW	MWh/a		450	450	450	450	450					
	Gaskessel	MWh/a		130	130				580				
	Heizölkessel	MWh/a		580		130	130	130			29		180
	HHS/Pellets-Kessel	MWh/a								551	551	551	
	Wärmepumpe	MWh/a										580	400
	Gesamt	MWh/a		580	580	580	580	580	580	580	580	580	580

STROMBILANZ

Stromerzeugung	BHKW	MWh/a		0	205,42	205,42	205,42	205,42	205,42	0	0	0	0
----------------	------	-------	--	---	--------	--------	--------	--------	--------	---	---	---	---

BRENNSTOFFBILANZ

Jahresverbrauch	BHKW	MWh/a		0	726	726	726	726	726	0	0	0	0
	Gaskessel	MWh/a		0	145	145	0	0	0	645	0	32	0
	Heizölkessel	MWh/a		645	0	0	145	145	0	0	0	32	645
	HHS/Pellets-Kessel	MWh/a		0	0	0	0	0	0	645	613	613	0
	WP-Strom	MWh/a		0	0	0	0	0	0	0	0	0	143
Brennstoffleistung	BHKW	MWh/a		0	110	110	110	110	110	0	0	0	0
	Gaskessel	MWh/a		0	389	389	0	0	0	444	0	444	0
Verbrauch nach Brennstoff	Heizöl	MWh/a		644,92	0,00	0,00	144,92	144,92	870,72	0,00	0,00	32,25	644,92
	HHS/Pellets	MWh/a		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	644,92	612,67	612,67	0,00
	Erdgas	MWh/a		0,00	870,72	144,92	725,81	725,81	0,00	644,92	0,00	32,25	0,00
	Biomethan	MWh/a		0,00	0,00	725,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	WP-Strom	MWh/a		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	142,84
	Gesamt	kW		0,00	498,57	498,57	109,68	109,68	109,68	444,44	0,00	444,44	0,00

Energetische Bilanzierung

ENDENERGIEKOSTEN													
Gas	Mischpreis	Cent/kWh_hu	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10
	Mischpreis	Cent/kWh_hu	4,55	4,55	4,55	4,55	4,55	4,55	4,55	4,55	4,55	4,55	4,55
	Gas-Arbeitskosten	€/a	0	39.627	4.595	33.031	33.031	0	29.350	0	1.448	0	0
	Gaskosten	€/a	0	39.627	4.595	33.031	33.031	0	29.350	0	1.448	0	0
Biomethan	Biomethanpreis	ct/kWh Hu			8,69								
	Biomethankosten	€/a			63.073								
Heizöl	Heizölpreis	€/l	62,00	62,00	62,00	62,00	62,00	62,00	62,00	62,00	62,00	62,00	62,00
	Heizölkosten	€/a	39.985	0	0	8.985	8.985	53.985	0	0	1.999	1.999	39.985
Hackschnitzel/Pellets	HHS/Pellets-Preis	€/MWhbr	33,00	33,00	33,00	33,00	33,00	33,00	33,00	46,00	33,00	33,00	33,00
	HHS/Pellets-Kosten	€/a	0	0	0	0	0	0	29.666	20.218	20.218	20.218	0
Strom	Arbeitspreis	€/kWh	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,21	0,21	0,21	0,21	0,19
	Grundpreis	€/a	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104
	Arbeitskosten	€/a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18.571
	Stromkosten	€/a	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	18.677
Brennstoffkosten	Gesamt, netto	€/a	39.985	39.627	69.668	42.014	42.014	53.985	29.350	29.666	21.686	22.217	39.985
	Gesamt, brutto	€/a	47.582	47.154	82.905	49.999	49.999	64.242	34.927	35.303	25.804	26.439	47.582

Brennstoffkosten

STROMERLÖSE													
Gutschrift bei Eigennutzung	ct/kWh	19	19	19	19	19	19	19					19
Üblicher Preis	ct/kWh	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1					5,1
KWKG-Zuschlag nominal 10 Jahre	ct/kWh	5,11	5,11	5,11	5,11	5,11	5,11	5,11					0
KWKG-Zuschlag umgelegt 20 Jahre	ct/kWh	2,56	2,56	2,56	2,56	2,56	2,56	2,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
verminderte Netznutzungsentgelte	ct/kWh	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23					0,23
Anteil selbst genutzter Strom	%	0	0	0	0	0	0	0					0
Elektr. Energie Eigennutzung	MWh/a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0,00
Überschüssige Stromproduktion	MWh/a	0,00	205,42	205,42	205,42	205,42	205,42	205,42	0	0	0	0	0,00
EEG-Vergütung	€/MWh			23,10									0,00
	GP '12 + Aufbereitungsbonus + KWKG-Bonus	€/MWh		47.451,31									0,00
Stromerlöse netto (ohne MWST)	€/a	0,00	16197,12	47.451,31	16197,12	16197,12	16197,12	16197,12	0	0	0	0	0,00
Stromerlöse brutto (mit MWST)	€/a	0,00	19274,58	56467,06	19274,58	19274,58	19274,58	19274,58	0	0	0	0	0,00

Steuerverkürzung

Energiesteuer	€/MWh_ho	5,30	5,30		5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30
Energiesteuer	€/MWh_hu	6,11	6,11		6,11	6,11	6,11	6,11	6,11	6,11	6,11	6,11	6,11
Rückstellung bei Nutzungsgrad >70%	€/a	0	4431	0	4431	4431	4431	4431	0	0	0	0	0
Energiesteuerverkürzung netto	€/a	0	4431	0	4431	4431	4431	4431	0	0	0	0	0
Energiesteuerverkürzung brutto	€/a	0	5273	0	5273	5273	5273	5273	0	0	0	0	0

Anlage XI Bestehendes Wärmenetz

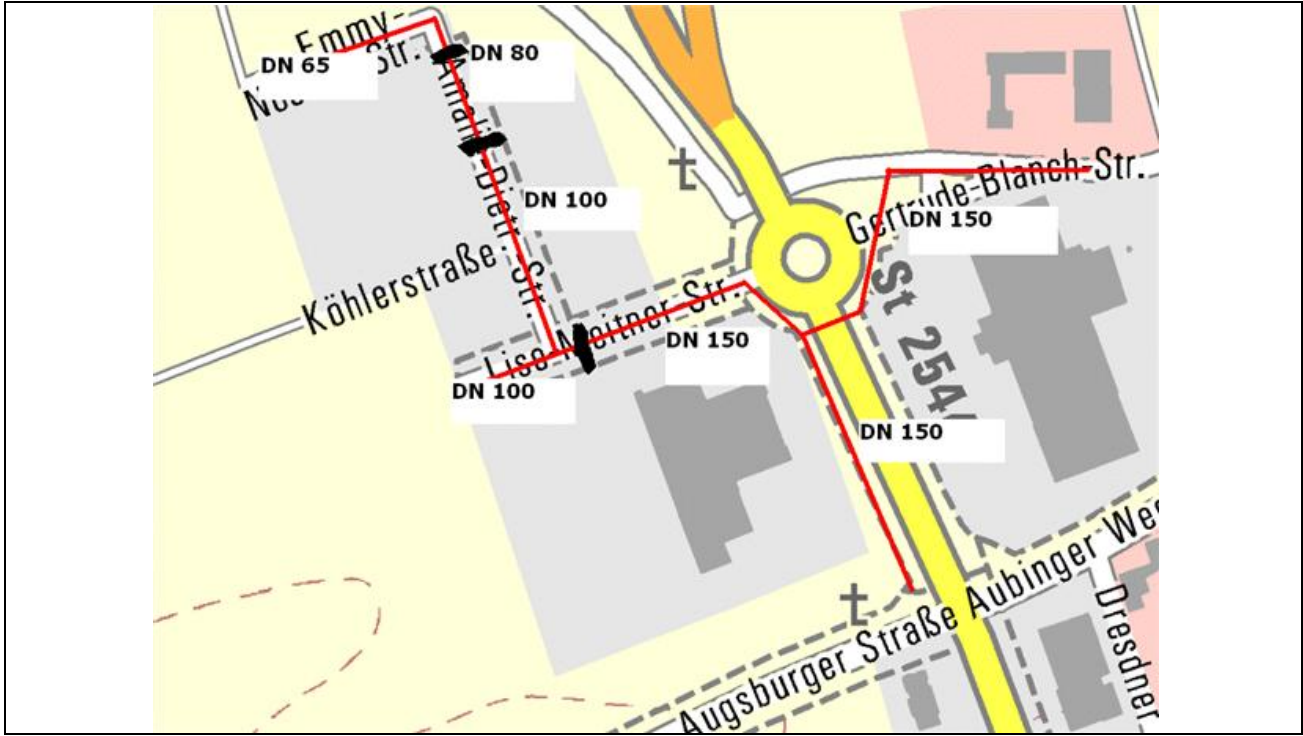


Abbildung A- 5: Bestehende Leitungen im Gewerbegebiet