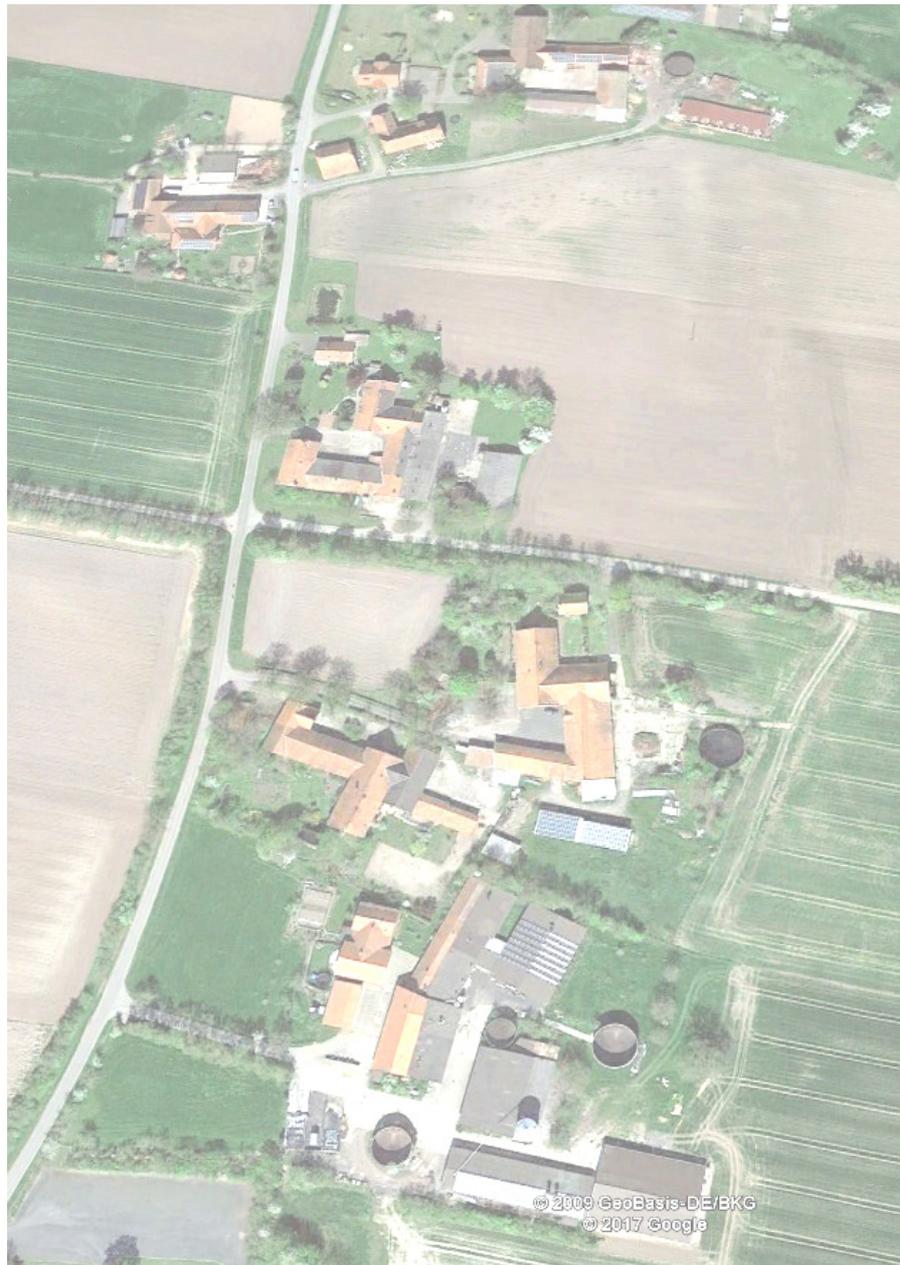


Konzeptstudie

Nahwärmeversorgung

Dorfbauernschaft Hoetmar



Inhalt

1	Grundlagenermittlung und Festlegung der Varianten:	3
2	Wärmeversorgung	5
2.1	Standort Heizzentrale:	5
3	Energiepreisentwicklung und Darstellung der Wirtschaftlichkeit für den Endverbraucher	6
3.1	Darstellung der aktuellen Energiekosten.....	6
3.2	Heizkostenvergleich /-prognose für Variante 1.....	8
3.3	Heizkostenvergleich /-prognose für Variante 5, 12 Jahre Laufzeit.....	10
4	Die Vorteile der Nahwärmeversorgung sowie	12
4.1	Geringer Platzbedarf / geringe Wartungskosten.....	12
4.2	Geringste Umweltbelastung / Positiv für den Energieausweis.....	12
5	Zusammenfassung / Ausblick	14

1 Grundlagenermittlung und Festlegung der Varianten:

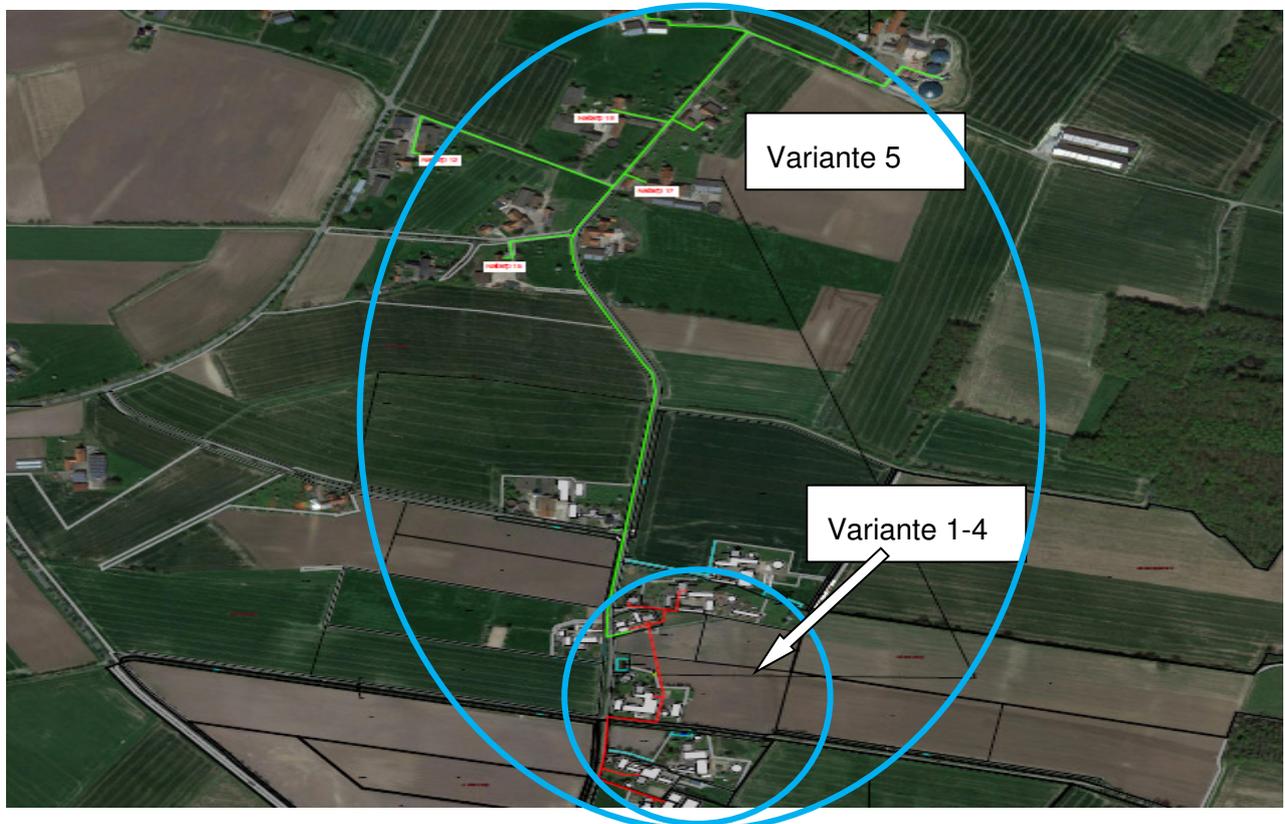
Die Interessensgemeinschaft Dorfbauernschaft Hoetmar möchte eine ökologische und wirtschaftliche Wärmeversorgung in der Dorfbauernschaft ins Leben rufen.

Hintergrund sind neben den fossilen Energieträgern für die Wärmebereitstellung auch das Alter einiger Kesselanlagen, welche als „abgängig“ zu bezeichnen sind und in den kommenden Jahren ersetzt werden müssen.

In den Varianten 1-3 wird die Wärmeversorgung ausschließlich oder zu großen Teilen aus Holzhackschnitzel realisiert. In der Variante 4 wird ein kleines Blockheizkraftwerk mit 50 kW el- und knapp 100 kW th. untersucht. Aufgrund der fehlenden Erdgasversorgung in diesem Bereich wird das BHKW mit Flüssiggas betrieben.

Die Variante 5 und 6 beinhaltet die Integration einer nahegelegenen Biogasanlage. Die Varianten 5 und 6 wurden mit zwei unterschiedlichen Laufzeiten untersucht, da ein zweites BHKW in 2014 errichtet wurde. Aktuell kann daher nicht die max. Laufzeit vorhergesagt werden. In der Worst Case Betrachtung ist die Versorgung durch die Biogasanlage auf 12 Jahre begrenzt.

Die Varianten 1 bis 4 sind auf 20 Jahre Laufzeit ausgelegt.



Als Grundlage der Berechnungen dienen die aktuellen Energieverbräuche der Interessengemeinschaft sowie weitere Angaben seitens des Anlagenbetreibers der Biogasanlage. In einem Ortstermin wurden mögliche Trassenverläufe abgestimmt und die Bestands-Heizungsanlagen in Augenschein genommen.

Ein Ortstermin bei der Biogasanlage steht noch aus und sollte bei einer weiteren Verfolgung des Projektes zeitnah erfolgen.

Im Kapitel 2 werden die unterschiedlichen Wirtschaftlichkeitsberechnungen in Anlehnung an die VDI 2067 und aus Sicht einer Betreibergesellschaft vorgestellt. Eine mögliche Rechtsform dieser Betreibergesellschaft ist bisher noch nicht festgelegt. Aufgrund der unterschiedlichen Laufzeiten der Varianten wurden 3 statische Berechnungen aufgestellt. Zu den einzelnen Varianten sind zusätzliche Liquiditätsprognosen ermittelt.

Durch die Aufstellung werden unterschiedliche Kostengruppen berücksichtigt. Diese Kosten stehen die Einnahmen entgegen, die bis auf Variante 4 (BHKW -> Stromerlöse) ausschließlich durch die Wärmeeinnahmen gedeckt werden. Somit ist der „kostendeckende“ Wärmepreis die wesentliche Stellschraube, um der Betreibergesellschaft einen wirtschaftlichen Betrieb zu ermöglichen.

Die daraus resultierenden Auswirkungen (erforderlicher „kostendeckender“ Wärmepreis) auf den Endkunden sind auf Seite 8 - 11 prognostiziert.

2 Wärmeversorgung

2.1 Standort Heizzentrale:



Abb. 1: Foto, möglicher Standort für die Heizzentrale

Als möglicher Standort einer Heizzentrale wurde ein Teil einer bestehenden Scheune von Herrn Schwienhorst diskutiert. Hier könnte der rechte Teil mit dem „Schleppdach“ rückgebaut werden. In den gleichen Abmaßen soll dann im vorderen Bereich die offene überdachte Brennstofflagerung für die Holzhackschnitzel entstehen. Im hinteren Bereich wird die Technik für die Wärmeherzeugung und Verteilung in einem neuen Heizraum installiert

Um Kosten zu sparen, kann alternativ die Technik auch in einem Container untergebracht werden.

In den Varianten 1 bis 5 wurden zwei bestehende Ölheizungen mit 140 kW und 70 kW als Redundanz- und Spitzenlast vorgesehen.

In der Variante 6 ist aufgrund der Projektgröße ein neuer Kessel mit 1 MW angesetzt.

3 Energiepreisentwicklung und Darstellung der Wirtschaftlichkeit für den Endverbraucher

3.1 Darstellung der aktuellen Energiekosten

Gegenüber einer konventionellen Heizungsanlage entstehen den Abnehmern neben einer Verbesserung der gesetzlichen Anforderungen aus dem EEWärmeG und EnEV für die angeschlossenen Liegenschaften auch langfristig Kostenvorteile, unter der Annahme, dass die fossilen Energiekosten mittelfristig wieder steigen werden. Die langfristigen Kostenvorteile resultieren dabei aus den vergleichsweise geringeren Kostensteigerungen bei den verbrauchsgebundenen Kosten durch Biomasse. Experten erwarten, dass der Preis für Holz auch langfristig unter den jeweiligen Vergleichspreisen für Erdgas und Strom liegen wird.

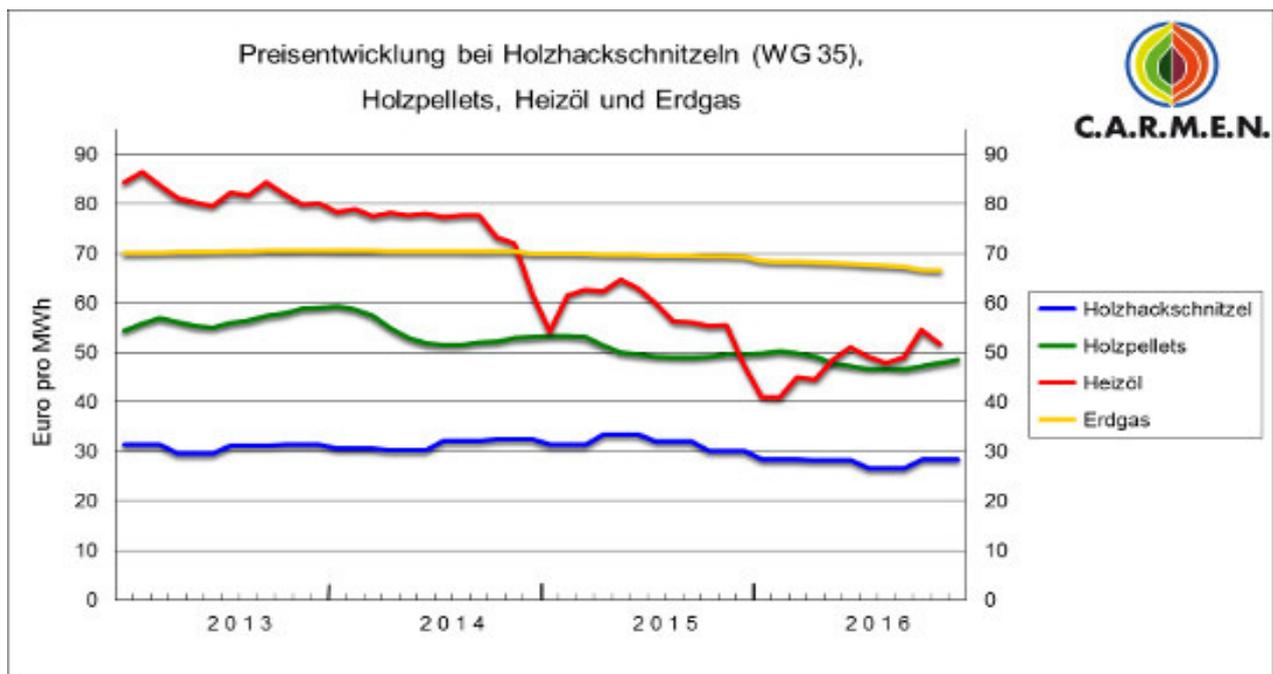


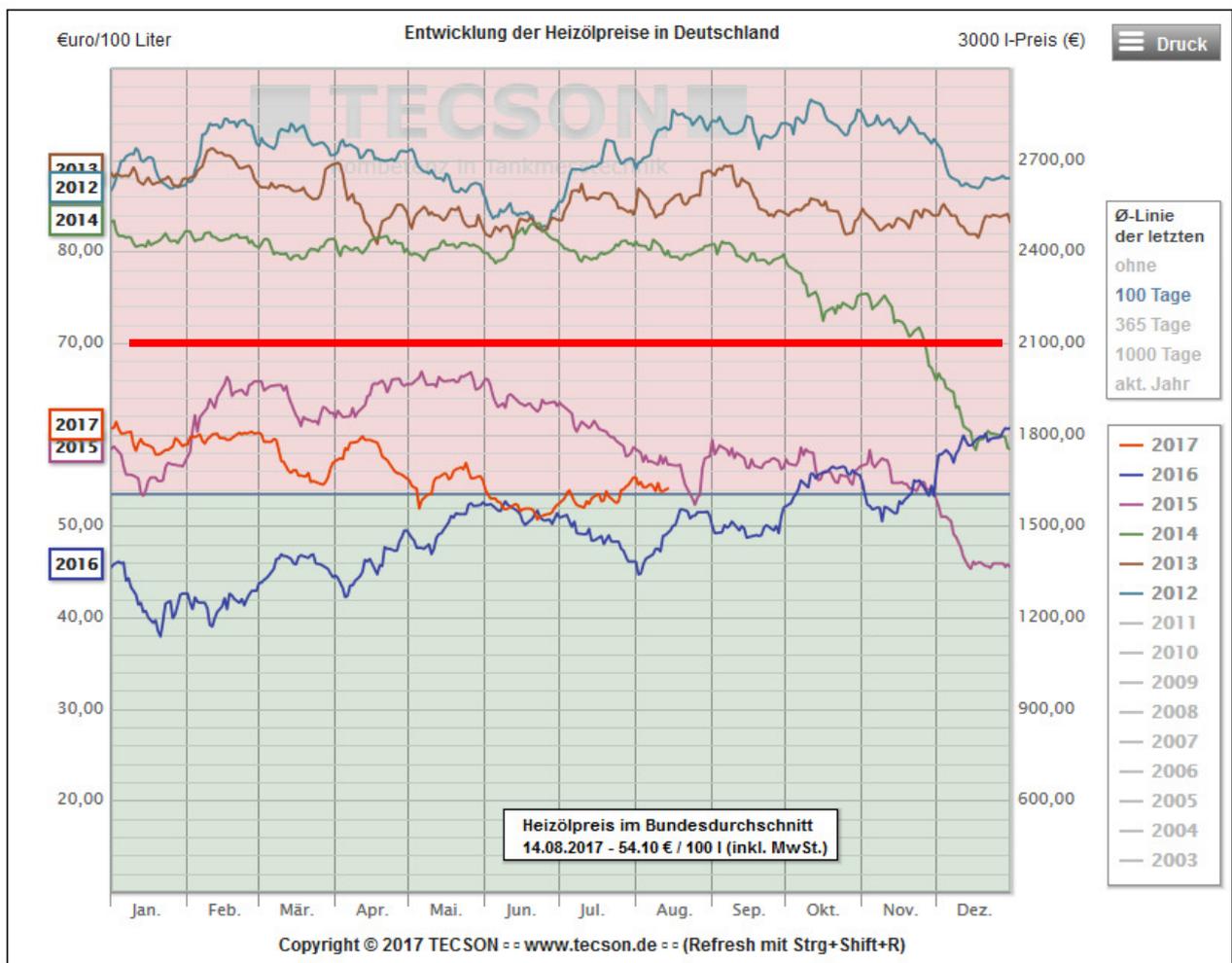
Abb. 1: Preisentwicklung bei Holzpellets, Heizöl und Erdgas von 2013 bis 2016
(Quelle C.A.R.M.E.N e.V., 2016)

WG-35: Lieferung von 80 Schüttraummetern mit einem Wassergehalt (WG) von 35-%

WG-20: Lieferung von 30 Schüttraummetern mit einem Wassergehalt (WG) von 20-%

WG-35-gesamt	88,32 €/t	28,40 €/MWh	7,81 %	
WG-35-Norden*	88,75 €/t	28,54 €/MWh	6,13 %	
WG-35-Süden**	88,22 €/t	28,37 €/MWh	8,65 %	
WG-20-gesamt	129,59 €/t	32,54 €/MWh	0,17 %	
WG-20-Norden*	128,21 €/t	32,19 €/MWh	-7,24 %	
WG-20-Süden**	129,94 €/t	32,63 €/MWh	3,42 %	

Betrachtet man die letzten knapp 3 Jahre liegt der Ölpreis bei rund 55 bis 60 Cent/Liter. Wird der Zeitraum um weitere 3 Jahre verlängert, ergibt sich jedoch ein mittlerer Ölpreis von rund 70 Cent/Liter

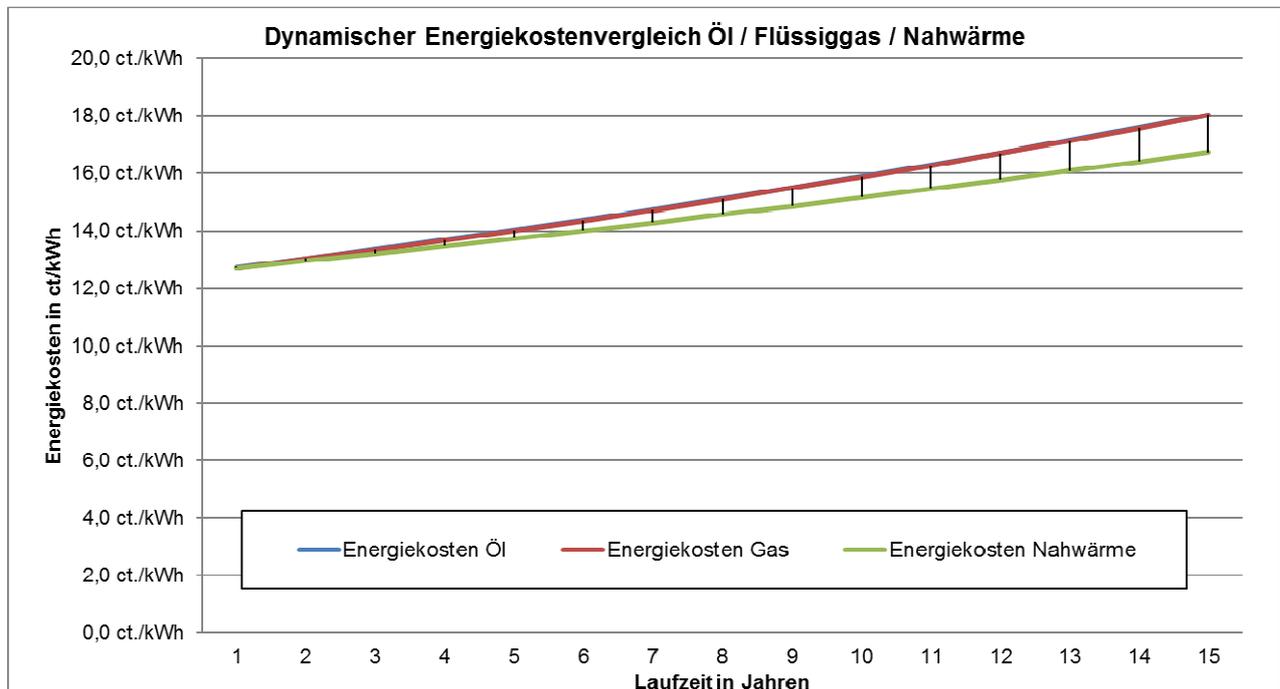
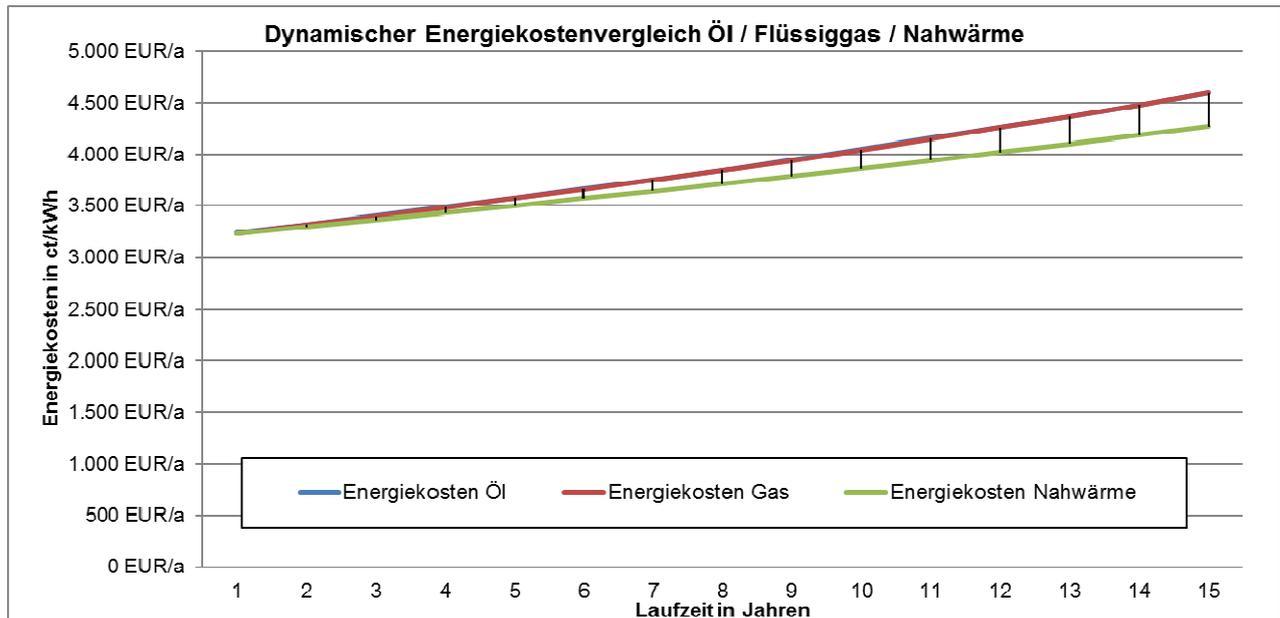


Durchschnittspreis für 3000 Liter Heizöl schwefelarm, inkl. MwSt.
Preisgefälle: Heizölpreise im Süden bis 2 ct/l höher, im Norden bis 2 ct/l niedriger.

Abb. 2: Preisentwicklung bei Heizöl (Quelle Tecson)

3.2 Heizkostenvergleich /-prognose für Variante 1

Nahwärmeversorgung			
Vollkostenrechnung (Gegenüberstellung der Jahreskosten)			
Wohnhaus:			
Eingabefelder sind grün			
Kesselalter (x)	bis 5		90%
(nur ein Kreuz setzen)	bis 10	x	85%
	über 10		80%
	Heizöl I/HEL	Flüssiggas (kWh)	Nahwärme
Wohnfläche m ²			
Brennstoffeinsatz (Hs)	3000 L HEL	33300 kWh	
Energieinhalt	10	0,90	
Brennstoffeinsatz (Hi)	30000 kWh	30000 kWh	
Jahresnutzungsgrad	85%	85%	
Nutzwärme	25500 kWh	25500 kWh	25500 kWh
Energiekosten			
Grundkosten (netto)		120 EUR/a	300 EUR/a
Leistungspreis (netto)			0 EUR/kWh
Leistungskosten (netto)			
Arbeitspreis (netto)	67 ct./l HEL	5,9 ct./kWh	8,9 ct./kWh
Arbeitskosten (netto)	2010 EUR/a	1965 EUR/a	2269,5 EUR/a
Stromkosten Heizung (Gebläse / Brenner / Primärventil)	80 EUR/a	40 EUR/a	0 EUR/a
Wartung	160 EUR/a	120 EUR/a	Wartung in den Grundkosten enthalten
Schornsteinfeger	50 EUR/a	50 EUR/a	entfällt
Jahresheizkosten	2300 EUR/a	2295 EUR/a	2570 EUR/a
Investition	8500 EUR/a	8500 EUR/a	3000 EUR/a
Nutzungsdauer	20 Jahre	20 Jahre	20 Jahre
Abschreibung	425 EUR/a	425 EUR/a	150 EUR/a
Vollkostenrechnung			
Gesamtkosten (netto)	2725 EUR/a	2720 EUR/a	2720 EUR/a
MwSt.	518 EUR/a	517 EUR/a	517 EUR/a
Gesamtkosten (brutto)	3243 EUR/a	3236 EUR/a	3236 EUR/a
Durchschnittlicher Wärmepreis	12,7 ct./kWh	12,7 ct./kWh	12,7 ct./kWh
Ihr Vorteil bei Öl im ersten Jahr	7 EUR/a		
Ihr Vorteil bei Öl nach 15 Jahren	2226 EUR/a		
Ihr Vorteil bei Gas im ersten Jahr	0 EUR/a		
Ihr Vorteil bei Gas nach 15 Jahren	2171 EUR/a		
Preissteigerung Öl	3,0%		
Preissteigerung Flüssiggas	3,0%		
Preissteigerung Nahwärme	2,1%		
Preissteigerung für Wartung und Schornsteinfeger	2,0%		
Preissteigerung Strom (Ersparnis Brenner / Gebläse gegen Primärventil ÜGS)	3,0%		



3.3 Heizkostenvergleich /-prognose für Variante 5, 12 Jahre Laufzeit

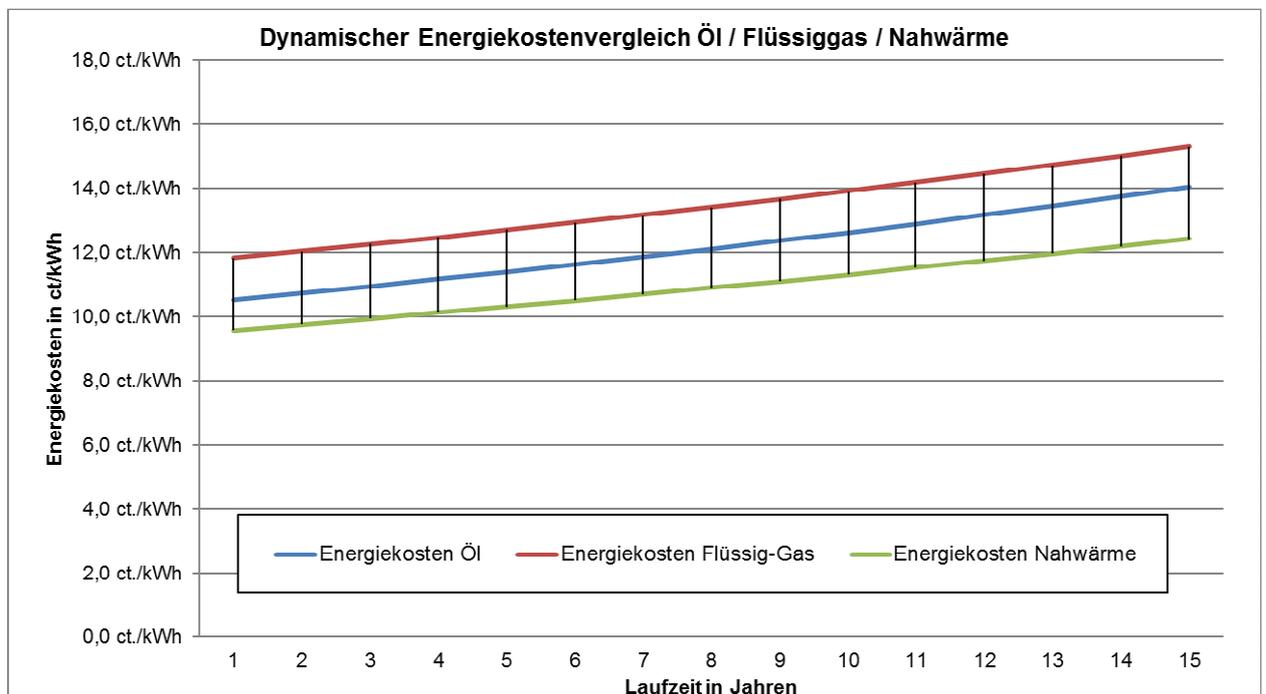
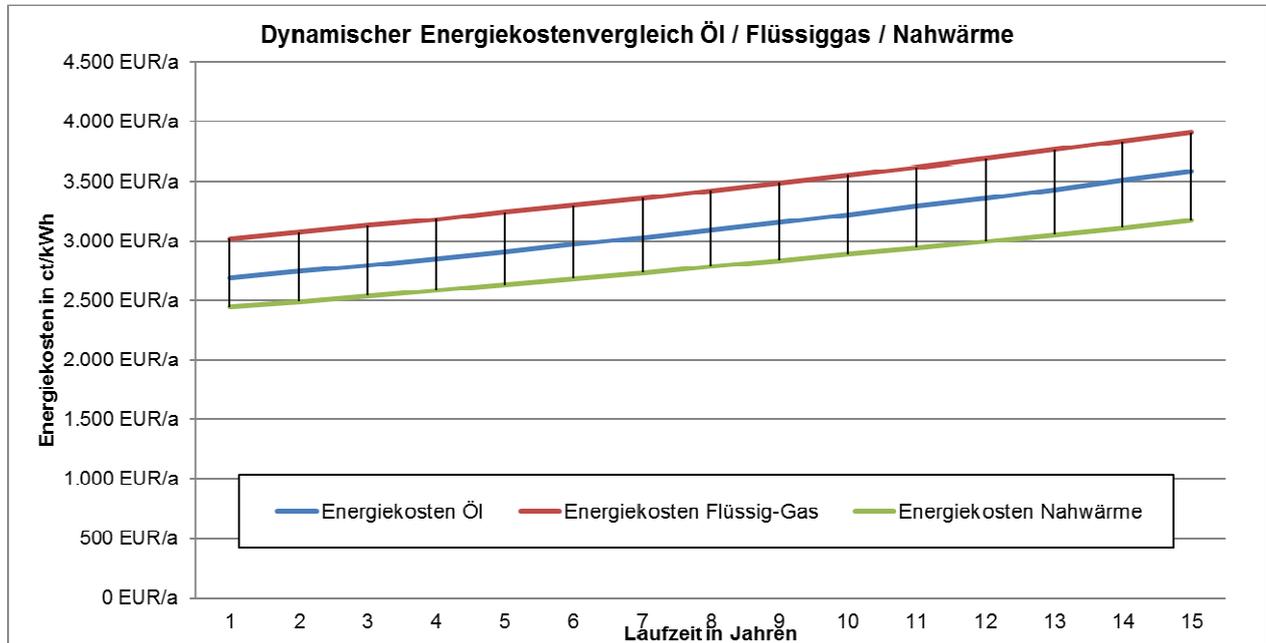
Nahwärmeversorgung

Vollkostenrechnung (Gegenüberstellung der Jahreskosten)

Wohnhaus:

Eingabefelder sind grün

Kesselalter (x) (nur ein Kreuz setzen)	bis 5		90%
	bis 10	x	85%
	über 10		80%
	Heizöl I/HEL	Flüssiggas (kWh)	Nahwärme
Wohnfläche m ²			
Brennstoffeinsatz (Hs)	3000 L HEL	33300 kWh	
Energieinhalt	10	0,90	
Brennstoffeinsatz (Hi)	30000 kWh	30000 kWh	
Jahresnutzungsgrad	85%	85%	
Nutzwärme	25500 kWh	25500 kWh	25500 kWh
Energiekosten			
Grundkosten (netto)		120 EUR/a	300 EUR/a
Leistungspreis (netto)			0 EUR/kW
Leistungskosten (netto)			
Arbeitspreis (netto)	42 ct./l HEL	4,5 ct./kWh	5,9 ct./kWh
Arbeitskosten (netto)	1260 EUR/a	1499 EUR/a	1504,5 EUR/a
Stromkosten Heizung (Gebläse / Brenner / Primärventil)	80 EUR/a	40 EUR/a	0 EUR/a
Wartung	160 EUR/a	120 EUR/a	Wartung in den Grundkosten enthalten
Schornsteinfeger	50 EUR/a	50 EUR/a	entfällt
Jahresheizkosten	1550 EUR/a	1829 EUR/a	1805 EUR/a
Investition	8500 EUR/a	8500 EUR/a	3000 EUR/a
Nutzungsdauer	12 Jahre	12 Jahre	12 Jahre
Abschreibung	708 EUR/a	708 EUR/a	250 EUR/a
Vollkostenrechnung			
Gesamtkosten (netto)	2258 EUR/a	2537 EUR/a	2055 EUR/a
MwSt.	429 EUR/a	482 EUR/a	390 EUR/a
Gesamtkosten (brutto)	2687 EUR/a	3019 EUR/a	2445 EUR/a
Durchschnittlicher Wärmepreis	10,5 ct./kWh	11,8 ct./kWh	9,6 ct./kWh
Ihr Vorteil bei Öl im ersten Jahr	243 EUR/a		
Ihr Vorteil bei Öl nach 15 Jahren	4756 EUR/a		
Ihr Vorteil bei Gas im ersten Jahr	574 EUR/a		
Ihr Vorteil bei Gas nach 15 Jahren	9698 EUR/a		
Preissteigerung Öl	3,0%		
Preissteigerung Flüssiggas	2,5%		
Preissteigerung Nahwärme	2,1%		
Preissteigerung für Wartung und Schornsteinfeger	2,0%		
Preissteigerung Strom (Ersparnis Brenner / Gebläse gegen Primärventil ÜGS)	3,0%		



4 Die Vorteile der Nahwärmeversorgung

4.1 Geringer Platzbedarf / geringe Wartungskosten

Im Vergleich zu der Wärmeversorgung mit Flüssiggas oder Öl benötigt eine Nahwärmestation weit weniger Platz (kein Tank, Schornstein, Therme/Kessel, Wärmepumpe, etc.). Zusätzlich reduziert sich die Brandgefahr innerhalb der angeschlossenen Gebäude durch den Entfall von Brennern bzw. einer Brennstofflagerung (Öl, Holzpellets etc.).

Für die Wärmeabnehmer entfallen die Wartungskosten weitestgehend. Die Wartung und Instandhaltung des Nahwärmesystems und der Wärmeübergabestation kann durch den Betreiber des Wärmenetzes erfolgen.

4.2 Geringste Umweltbelastung / Positiv für den Energieausweis

Die Nahwärme wird mit Holz erzeugt und ist somit regenerative Energie und nahezu CO₂ neutral.

CO ₂ -Emissionsfaktoren		
<p>In der untenstehenden Tabelle sind die Emissionsfaktoren verschiedener Energieträger zusammengestellt, wie sie von der KEA verwendet werden; diese Werte kommen auch im Förderprogramm Klimaschutz-Plus des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft zur Anwendung.</p> <p>Die Werte sind der jeweils aktuellen Version der GEMIS-Datenbank des Internationalen Instituts für Nachhaltigkeitsanalysen und -strategien (IINAS) entnommen (www.iinas.org, derzeit Version 4.95, Stand 11/2016). IINAS hat die Betreuung des GEMIS-Projekts vom Öko-Institut übernommen.</p> <p>Es handelt sich um CO₂-Äquivalente, in welchen auch andere Treibhausgase wie Methan, Lachgas etc. berücksichtigt sind, jeweils einschließlich sämtlicher Vorketten wie Förderung, Aufbereitung, Transport etc. In den letzten Jahren haben sich diese Werte nur marginal verändert; eine Ausnahme ist der Emissionsfaktor für Strom aufgrund der Veränderung des Kraftwerksparks.</p>		
Energieträger (Bezug Endenergie)	GEMIS-Prozessbezeichnung	CO ₂ -Äq. (kg/kWh)
Heizöl	Heizöl-Hzg. 100 %	0,319
Erdgas	Erdgas-Hzg. 100 %	0,250
Flüssiggas	Flüssiggas-Hzg. 100 %	0,277
Holz-Pellets	Holz-Pellets-Hzg. 100 %	0,027
Holz-Hackschnitzel	Holz-HS-Hzg 100 %	0,024
Stückholz	Holz-Stücke-Hzg. 100 %	0,019
Strom (Bundesmix)	Stromnetz-lokal 2015	0,565
Rapsöl	Rapsöl-2010	0,048
Rapsmethylester	RME-2010	0,054

Abnehmer 1	privat	Flüssiggas	3.500	23.905	0,277	6.622			
	Ferienwohnungen	Flüssiggas	6.600	45.078	0,277	12.487			
	Ferienwohnungen neu	Flüssiggas	4.000	27.320	0,277	7.568			
Abnehmer 2	3 Gebäudeteile	Heizöl EL	9.814	98.925	0,319	31.557			
Abnehmer 3		Heizöl EL	7.500	75.600	0,319	24.116			
Abnehmer 4	2 Wohnhäuser	Heizöl EL	2.500	25.200	0,319	8.039			
Abnehmer 5	diverse Stallungen	Heizöl EL	18.000	181.440	0,319	57.879	1. Variante	2. Variante	3. Variante
Holzhackschnitzel					0,024				
Summe						148.268	18.650	75.706	69.138
Ersparnis /Jahr							129.618	72.562	79.130

Da die Wärme überwiegend mit einem geringen Primärenergiefaktor erzeugt wird, hat dieses positive Auswirkungen auf den Energieausweis der versorgten Gebäude. Bei der Variante 5 und 6 ist aufgrund der negativen Stromgutschrift durch die Kraft-Wärmekopplung aus Biogas der Primärenergiefaktor sogar 0.

Die CO₂-Einsparung beträgt je nach Variante bis zu 129 t/Jahr.

5 Zusammenfassung / Ausblick

Im Ergebnis dieser vorläufigen Betrachtung stellt die Wärmeversorgung mittels Wärmenetz und HHS-Kessel eine ökologisch sinnvolle, jedoch im Vergleich zu den heutigen Energiepreisen für fossile Energien nicht die wirtschaftlichste Variante dar.

Die Variante 5 mit der Biogasanlage, welche den Anschluss der umliegenden Nachbarn von der Biogasanlage bis zu dem Wärmenetz der Dorfbauernschaft vorsieht, kann unter Berücksichtigung der Restlaufzeit von 12 Jahren die Wirtschaftlichkeit erheblich verbessern. Insgesamt führt diese Variante zu vergleichbaren durchschnittlichen Wärmepreisen wie bei fossile Energien.

Bei einer Restlaufzeit der Biogasanlage von 17 Jahren verbessert sich die Wirtschaftlichkeit erheblich. Für diese Zeit wäre auch ein höherer Wärmepreis als die 10 €/MWh als Anerkennungsbeitrag denkbar. Unter diesen Aspekten stellt ein Wärmenetz die, vor allem langfristig gesehen, wirtschaftlichste und ökologisch sinnvollste Variante der Versorgung mit Wärme dar.

Sollte für die Biogasanlage nach 12 Jahren EEG-Vergütung kein wirtschaftlicher Betrieb aufgrund der politischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen möglich sein, kann die Interessensgemeinschaft eine eigene Wärmeversorgung auf Basis von Holzhackschnitzel errichten. Die Hauptinvestitionskosten für die Übergabestationen und das Wärmenetz sind zu diesem Zeitpunkt unter den angesetzten Parametern bereits durchfinanziert und eine Rücklage für den Holzhackschnitzelkessel ist gebildet.

Die Erzeugung der Wärme erfolgt dabei je nach Kesselgröße bis zu 100% aus erneuerbaren Energien in Form von Holzhackschnitzel.

Die Biogasanlage hat neben den „Anerkennungs-Wärmepreis“ in Höhe von jährlich ca. 1.700 € folgende Vorteile:

1. Steigerung der Erlöse durch den KWK-Bonus während der EEG-Laufzeit.
2. Reduzierung der Stromkosten für die Trocknung und die Notkühler.
3. Geringe Laufzeiten der unter 2 genannten Komponenten und somit weniger Verschleiß.
4. Akzeptanz der Biogasanlage in der Nachbarschaft wird gesteigert.
5. Langfristig sichert ein Nahwärmekonzept den wirtschaftlichen Betrieb der Biogasanlage nach dem EEG, da neben der dann gültigen Stromvergütung auch ein angemessener Wärmepreis erhoben werden kann.

Die Einbindung der Biogasanlage kann für beide Seiten wirtschaftlich interessant sein. Hier sollten kurzfristig Gespräche geführt werden, um diese Option näher zu untersuchen.