



Fachgespräch

Wärmevermarktung und Wirtschaftlichkeit

27.10.2008, Straubing

Ökonomischer und energetischer Vergleich von Biogasleitungen und Warmwasserleitungen

Ulrich Kilburg



C.A.R.M.E.N.




Inhaltsverzeichnis







- Hinführung/Rahmenannahmen
- Förderung
- Kostenvergleich/Vorzüglichkeit
- Fazit
- Exkurs: technische Fragen/
Standortwahl – Biogasleitungen

Biogasleitung - Wärmeleitung




C.A.R.M.E.N.








Wärmeleitung





Hinführung




C.A.R.M.E.N.

Biogasleitung





Rahmenannahmen



Biogasanlage	1 km Entfernung	Wärmeverbraucher	
Wärmeleitung			
+BHKW <u>535</u> kWel +aktive Gasentwässerung +Stromnetzanschluss <u>535</u> +Notkühler	+ <u>Wärmeleitung</u> + <u>Netzpumpe</u>		Wärmeüber-gabe-station
Biogasleitung			
+BHKW <u>100</u> kWel (Zünd.) (wärmegeführt) +aktive Gasentwässerung +Stromnetzanschluss <u>100</u> +Notkühler	+ <u>Biogasleitung</u> + <u>Gasverdichter</u>	+BHKW <u>535</u> kWel + <u>Stromnetz-</u> <u>anschluss 535</u> + <u>Notkühler</u>	Wärmeüber-gabe-station (70 % von 535, 3.100 MWh/a)



Rahmenannahmen



Unterschiede in den Varianten

- geringere Leitungs- und Tiefbaukosten
- geringerer KWK-Bonus (außer wenn Wärmeverluste > 25 %)
- 2 BHKW bei Biogasleitung:
 - höhere spezifische Investitionskosten
 - höhere spezifische Instandhaltungskosten
 - geringerer elektrischer Wirkungsgrad
 - zusätzlicher Netzanschluss – je nach Örtlichkeit
 - ggf. zusätzlicher BHKW-Container bzw. – Einhausung



Rahmenannahmen



Unterschiede in den Varianten

- Förderung KfW-Programm/GAK
- höherer Strombedarf für Notkühler
- Gasverdichter anstelle von Netzpumpe
- Unter Umständen:
 - höhere Entwässerungskosten
 - 24 h-Rufbereitschaft – Gasversorger
 - spezielle Genehmigungsfragen
 - BHKW muss am Wärmeverbraucher geduldet sein bzw. höhere Kosten für Lärminderung
 - EEG-Degression für zwei Anlagen



Förderung KfW



Richtlinien zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt vom 5. Dezember 2007 –
Diese Richtlinien treten am 1. Januar 2008 in Kraft.

Eine Antragsstellung ist seit dem **01. September 2008** möglich.

Antragsberechtigung:

- Privatpersonen,
- freiberuflich Tätige,
- kleine und mittlere private gewerbliche Unternehmen nach der Definition der Europäischen Gemeinschaften¹,
- Unternehmen, an denen mehrheitlich Kommunen beteiligt sind und die gleichzeitig die KMU-Schwellenwerte unterschreiten sowie Kommunen, kommunale Gebietskörperschaften,
- kommunale Zweckverbände,
- gemeinnützige Investoren,
- Großunternehmen nur bei besonderer Förderwürdigkeit



Förderung KfW



Auszug aus den Fördertatbeständen:

Nahwärmenetze (Förderung als Tilgungszuschuss)

- mindestens 50 % mit Wärme aus erneuerbaren Energien
- Mindestwärmeabsatz: **≥ 500 kWh** pro Jahr und Meter Trasse
- Förderung erstmalige Erschließung: **60 €** / Meter Trasse
- Förderung andernfalls: **80 €** / Meter Trasse
- Förderung: **1.800 €** je Hausübergabestation
- Förderhöchstbetrag: 1 Mio. € (bei Wärmeabsatz über 3 MWh pro Jahr und Meter Trasse: max. 0,5 Mio. €)

Biogasleitung (Förderung als Tilgungszuschuss)

- Biogasleitungen für unaufbereitetes Biogas
- **≥ 300 m** Luftlinie
- einschließlich des Gasverdichters und der Gastrocknungseinrichtung,
- transportiertes Biogas muss einer KWK-Nutzung oder einer Aufbereitung auf Erdgasqualität zugeführt werden.
- Förderung: **≤ 30 %** der förderfähigen Nettoinvestitionskosten



Förderung KfW



Allgemeines

Mit dem Vorhaben darf vor Antragstellung nicht begonnen werden. Als Vorhabenbeginn gilt der Abschluss eines der Ausführung zuzurechnenden Lieferungs- oder Leistungsvertrages. Eine Kumulierung mit anderen öffentlichen Förderungen ist zulässig. Antragstellung über die Hausbank. Weitere Auflagen, Restriktionen und Anforderungen sind vorhanden. Unbedingt Beratung durch Hausbank und KfW zu empfehlen.

http://www.erneuerbare-energien.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/foerderrichtlinie_waerme.pdf

KfW Förderbank-Hotline: 0180 1 33 55 77

Weiterer Ansprechpartner: Hausbank



Kapitalkosten mit KfW-Förderung



Wärmeleitung	Anschaffungs- kosten	Nutzungs- dauer	Annuitäten- faktor	Kapital- kosten	Instandhaltung
Wärmeleitung	84.000 €	20,0 a	8,0%	6.720 €/a	1,0% 840 €/a
Tiefbaukosten	126.000 €	20,0 a	8,0%	10.080 €/a	1,0% 1.260 €/a
Zwischensumme	210.000 €				
abzgl. Förderung	-60.000 €	20,0 a	8,0%	-1.800 €/a	
Summen bzw. Mittelwerte	150.000 €	20,0 a	8,0%	12.000 €/a	1,0% 2.100 €/a

Biogasleitung	Anschaffungs- kosten	Nutzungs- dauer	Annuitäten- faktor	Kapital- kosten	Instandhaltung
Biogasleitung, Niederdruck	28.000 €	20,0 a	8,0%	2.240 €/a	1,0% 280 €/a
Tiefbaukosten	84.000 €	20,0 a	8,0%	6.720 €/a	1,0% 840 €/a
BHKW-Mehrkosten	80.000 €	10,0 a	13,0%	10.400 €/a	2,2% 1.778 €/a
Gasverdichter-Mehrkosten	18.000 €	12,0 a	11,3%	2.034 €/a	5,0% 900 €/a
Zwischensumme	210.000 €				
Förderung Leitungsbau	-33.600 €	20,0 a	8,0%	-2.688 €/a	
Förderung Gasverdichter	-5.400 €	12,0 a	11,3%	-610 €/a	
Förderung Trocknung	-5.000 €	12,0 a	11,3%	-565 €/a	
Planungsmehrkosten	6.000 €	20,0 a	8,0%	480 €/a	0,0% 0 €/a
Summen bzw. Mittelwerte	172.000 €		10,5%	18.011 €/a	1,8% 3.798 €/a

Kapitalkosten ohne KfW-Förderung



Wärmeleitung	Anschaffungs- kosten	Nutzungs- dauer	Annuitäten- faktor	Kapital- kosten	Instandhaltung
Wärmeleitung	84.000 €	20,0 a	8,0%	6.720 €/a	1,0% 840 €/a
Tiefbaukosten	126.000 €	20,0 a	8,0%	10.080 €/a	1,0% 1.260 €/a
Zwischensumme	210.000 €				
Summen bzw. Mittelwerte	210.000 €	20,0 a	8,0%	16.800 €/a	1,0% 2.100 €/a

Biogasleitung	Anschaffungs- kosten	Nutzungs- dauer	Annuitäten- faktor	Kapital- kosten	Instandhaltung
Biogasleitung, Niederdruck	28.000 €	20,0 a	8,0%	2.240 €/a	1,0% 280 €/a
Tiefbaukosten	84.000 €	20,0 a	8,0%	6.720 €/a	1,0% 840 €/a
BHKW-Mehrkosten	80.000 €	10,0 a	13,0%	10.400 €/a	2,2% 1.778 €/a
Gasverdichter-Mehrkosten	18.000 €	12,0 a	11,3%	2.034 €/a	5,0% 900 €/a
Zwischensumme	210.000 €				
Planungsmehrkosten	6.000 €	20,0 a	8,0%	480 €/a	0,0% 0 €/a
Summen bzw. Mittelwerte	216.000 €		10,1%	21.874 €/a	1,8% 3.798 €/a



Kostenvergleich mit KfW-Förderung



	Wärme	Biogas
Leitungskosten	84 €/m	28 €/m
Tiefbaukosten	126 €/m	84 €/m
Kapitalkosten	12.000 €/a	18.011 €/a
Instandhaltungskosten	2.100 €/a	3.798 €/a
verbrauchsgebundene Kosten	2.442 €/a	5.166 €/a
Einnahmenausfall		4.933 €/a
betriebsgebundene Kosten	210 €/a	1.410 €/a
	16.752 €/a	33.318 €/a

1.000 m
50 mbar-ü

	Wärme	Biogas
Leitungskosten	84 €/m	28 €/m
Tiefbaukosten	126 €/m	84 €/m
Kapitalkosten	60.000 €/a	44.219 €/a
Instandhaltungskosten	10.500 €/a	8.278 €/a
verbrauchsgebundene Kosten	2.323 €/a	5.736 €/a
Einnahmenausfall		733 €/a
betriebsgebundene Kosten	1.050 €/a	1.858 €/a
	73.873 €/a	60.824 €/a

5.000 m
100 mbar-ü

Kostenvergleich ohne KfW-Förderung



	Wärme	Biogas
Leitungskosten	84 €/m	28 €/m
Tiefbaukosten	126 €/m	84 €/m
Kapitalkosten	16.800 €/a	21.874 €/a
Instandhaltungskosten	2.100 €/a	3.798 €/a
verbrauchsgebundene Kosten	2.442 €/a	5.166 €/a
Einnahmenausfall		4.933 €/a
betriebsgebundene Kosten	210 €/a	1.410 €/a
	21.552 €/a	37.181 €/a

1.000 m
50 mbar-ü

	Wärme	Biogas
Leitungskosten	84 €/m	28 €/m
Tiefbaukosten	126 €/m	84 €/m
Kapitalkosten	77.280 €/a	55.186 €/a
Instandhaltungskosten	9.660 €/a	7.830 €/a
verbrauchsgebundene Kosten	2.868 €/a	5.736 €/a
Einnahmenausfall		20.052 €/a
betriebsgebundene Kosten	966 €/a	1.813 €/a
	90.774 €/a	90.617 €/a

4.600 m
100 mbar-ü



Vorzüglichkeit



Fall	Vorzüglichkeit - Variante		Vorzüglichkeit Biogasleitung ab	
	Wärme- leitung	Biogas- leitung	mit KfW	ohne KfW
Basis	X		5.000 m	4.600 m
deutlich reduzierte spezifische Tiefbaukosten	X		6.200 m	5.000 m
Biogasbrenner	X		5.000 m	5.000 m
Hackschnitzelkessel	X		5.300 m	5.000 m
2 BHKW gelten als 2 Biomasseanlagen	X		5.000 m	3.200 m
2 Anlagen + Güllebonus	X		1.600 m	1.100 m
100 % Überschusswärme vermarktbar		X	900 m	800 m
Beheizung Fermenter „kostenneutral“	X		2.600 m	1.700 m



Vorzüglichkeit bei 40 % Wärmeabgabe



Fall	Vorzüglichkeit - Variante		Vorzüglichkeit Biogasleitung ab	
	Wärme- leitung	Biogas- leitung	mit KfW	ohne KfW
Basis	X		3.000 m	2.400 m
deutlich reduzierte spezifische Tiefbaukosten	X		3.600 m	3.800 m
Biogasbrenner	X		3.700 m	3.800 m
Hackschnitzelkessel	X		3.400 m	3.100 m
2 BHKW gelten als 2 Biomasseanlagen	X		2.900 m	2.900 m
2 Anlagen + Güllebonus	X		2.000 m	1.400 m
Beheizung Fermenter „kostenneutral“	X		2.900 m	1.900 m



Vorzüglichkeit bei gleich hohem KWK-Bonus



Fall	Vorzüglichkeit - Variante		Vorzüglichkeit Biogasleitung ab	
	Wärme- leitung	Biogas- leitung	mit KfW	ohne KfW
Basis	X		3.200 m	2.900 m
Biogasbrenner	X		4.600 m	3.700 m
Hackschnitzelkessel	X		3.200 m	2.600 m
2 Anlagen + Güllebonus		X	600 m	600 m
Beheizung Fermenter „kostenneutral“		X	1.000 m	900 m



Zusammenfassung und Fazit



Vorteile Biogasleitung

- sehr hohe Trassenlängen
 - nahezu gesamte Überschusswärme vermarktbar
 - „kostenneutrale“ Beheizung Fermenter
 - geringere Förderung
 - 2 EEG-Anlagen (+ Güllebonus)
 - wenn alternativ Thermoöl- bzw. Dampfleitung (=> hohe Temperaturen)
- Mit der ökonomischen geht die energetische Vorzüglichkeit einher.



Exkurs: technische Fragen



- Fortleitung von Biogas über die Grenzen des eigenen Grund und Bodens hinaus (Quelle: Fiedler, H. Dezentrale Gasnetze zum Transport von Biogas. Tagungsband 13. C.A.R.M.E.N. e.V.-Symposium „Im Kreislauf der Natur – Naturstoffe für die moderne Gesellschaft“. Eigenverlag. Straubing: 2005)

- Biogasleitungen fallen unter das Energiewirtschaftsgesetz (EnWG)
- Forderung § 49 EnWG: Einhaltung der technischen Regeln der DVGW
- umfangreiche Anforderungen der DVGW:
 - technische Auslegung
 - Bau
 - Betrieb



Exkurs: technische Fragen/Standortwahl



- Planung von Biogasleitungen durch Sachkundige (z.B. Netzbetreiber oder Ingenieurbüro)
- Leitungsbau nur von DVGW-zugelassenen Bauunternehmen unter Beachtung der einschlägigen technischen Arbeitsblätter
- Betrieb der Leitung erfordert 24 h – Bereitschaftsdienst => Gasversorger
- kundennaher Standort des BHKW kann aufwändige Lärminderungsmaßnahmen erforderlich machen (Bsp.: 45 dB(A) in 20 m)



**Danke für Ihre
Aufmerksamkeit !**



C.A.R.M.E.N. e.V., Schulgasse 18, 94315 Straubing
Tel.: +49 (0)9421-960-300, Fax: +49 (0)9421-960-333
contact@carmen-ev.de, www.carmen-ev.de