



Wärmenutzungskonzepte

Was geht wo?

2G Bio-Energietechnik GmbH

10. NRW-Biogastagung im Haus Düsse

26.03.2009

- Dipl.-Ing. (FH) Christian Grotholt -



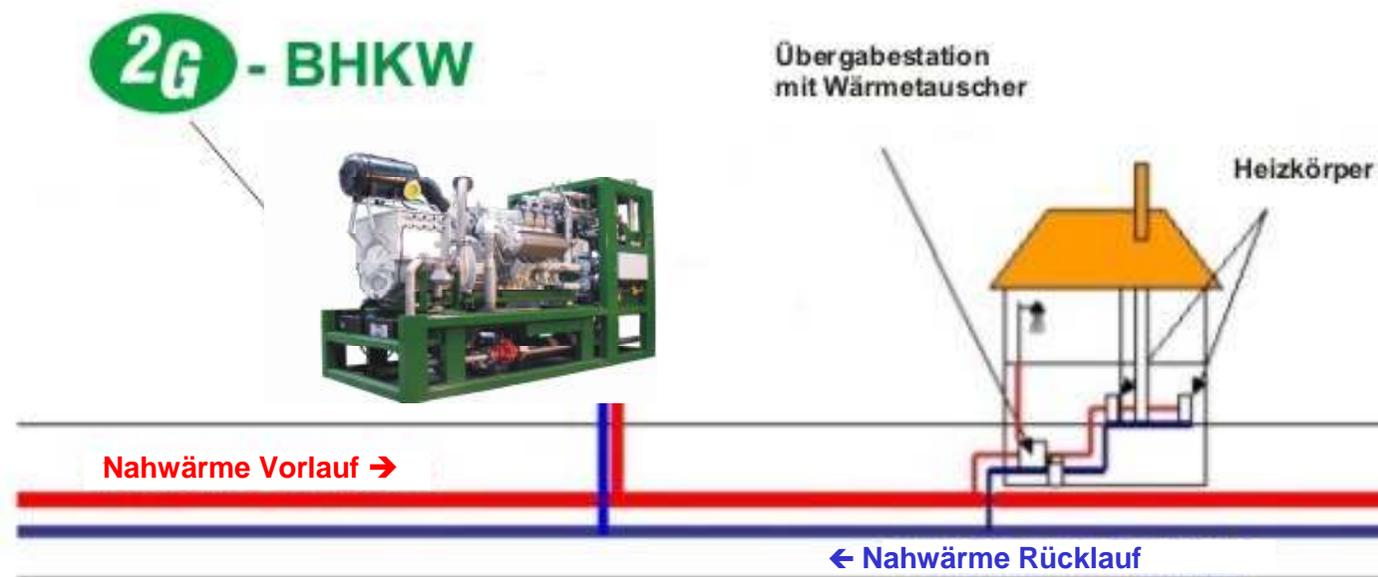
Gliederung

- 2G Erklärung Nahwärmeleitung / Mikrogasnetz
- 2G Wärmeproduktion und Prozessbedarf
- 2G Praxisbeispiele Mikrogasnetz
- 2G Praxisbeispiele Nahwärmeleitung
- 2G Praxisbeispiel Hochtemperatur / Dampfanwendungen / ORC

Was ist ein Nahwärmenetz?

- 2G Es werden Nahwärmeleitungen vom BHKW zu den betreffenden Abnehmern der Wärme verlegt
- 2G Durch Isolierung der Nahwärmeleitungen wird der Wärmeverlust so gering wie möglich zu halten
- 2G Die BHKW-Abwärme wird in diese Leitungen eingespeist und mittels eines Wärmeträgers zu den Abnehmern weitergeleitet
- 2G Ein Wärmetauscher beim Abnehmer überträgt dann die ankommende Wärme auf den jeweiligen internen Heizkreislauf

Aufbau eines Nahwärmenetzes



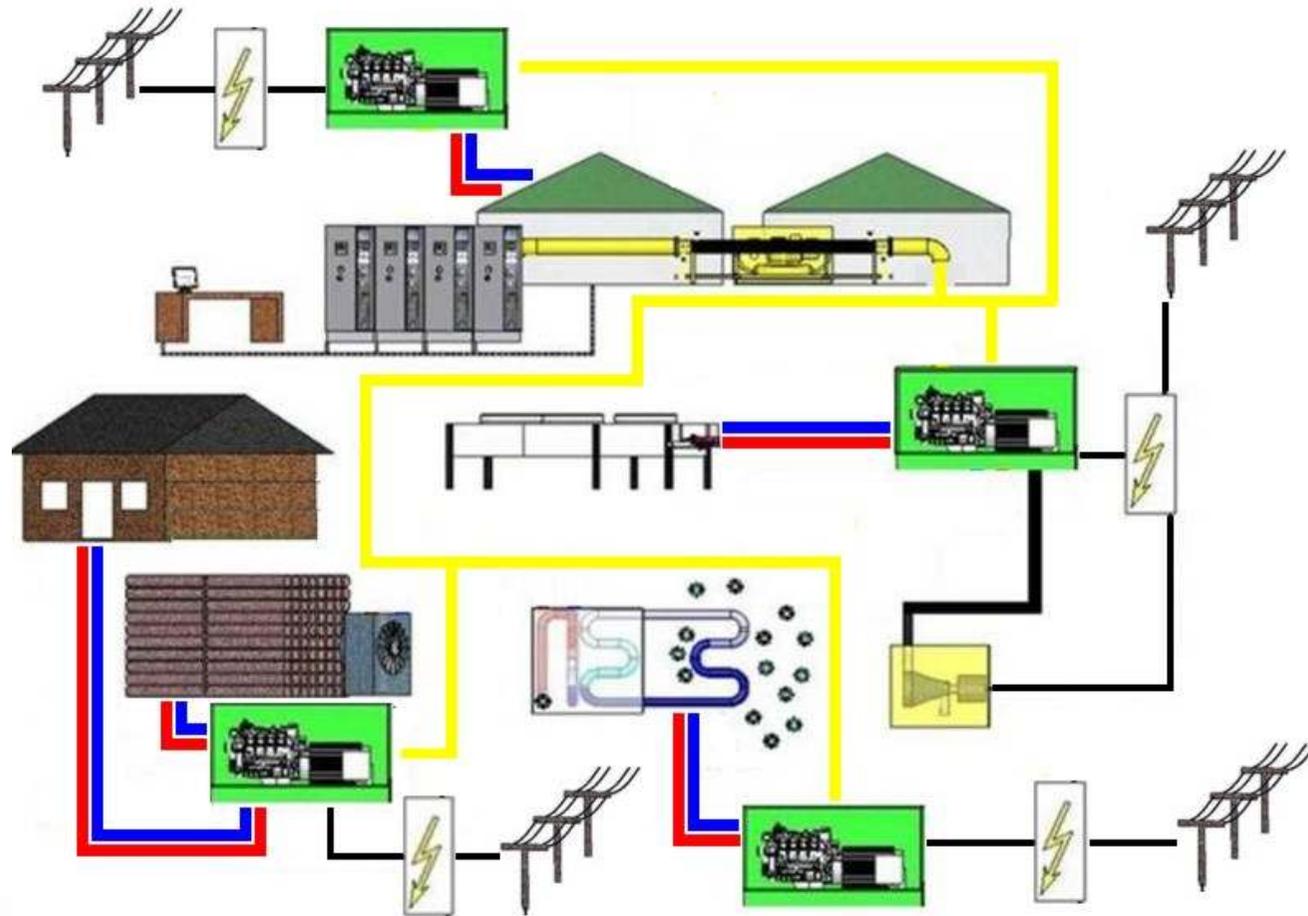
2G
Bio-Energietechnik

Was ist ein Mikrogasnetz?

Ein Mikrogasnetz ist eine Verbindung der Gasproduktion mit einer Gasverwertung durch eine Rohrleitung. Um Kondensation und Schmutzablagerung in dieser Rohrleitung zu vermeiden wird getrocknetes und gewaschenes Biogas transportiert. Es handelt sich hierbei nicht um ein Biogas, welches durch CO₂-Abtrennung im Energiegehalt verändert wurde (kein Bioerdgas).

- 2G Mit zunehmender Länge werden Nahwärmeleitungen aufgrund teurer Isolierung und hoher Wärmeverluste unrentabel**
- 2G Bau eines zweiten BHKWs dort, wo die produzierte Wärme genutzt wird**

Aufbau eines Mikrogasnetzes



2G

Bio-Energietechnik

Verschiedene Aufstellungsmöglichkeiten für Blockheizkraftwerke



Standard BHKW Container



**BHKW Container mit
Schallschutzkapsel**



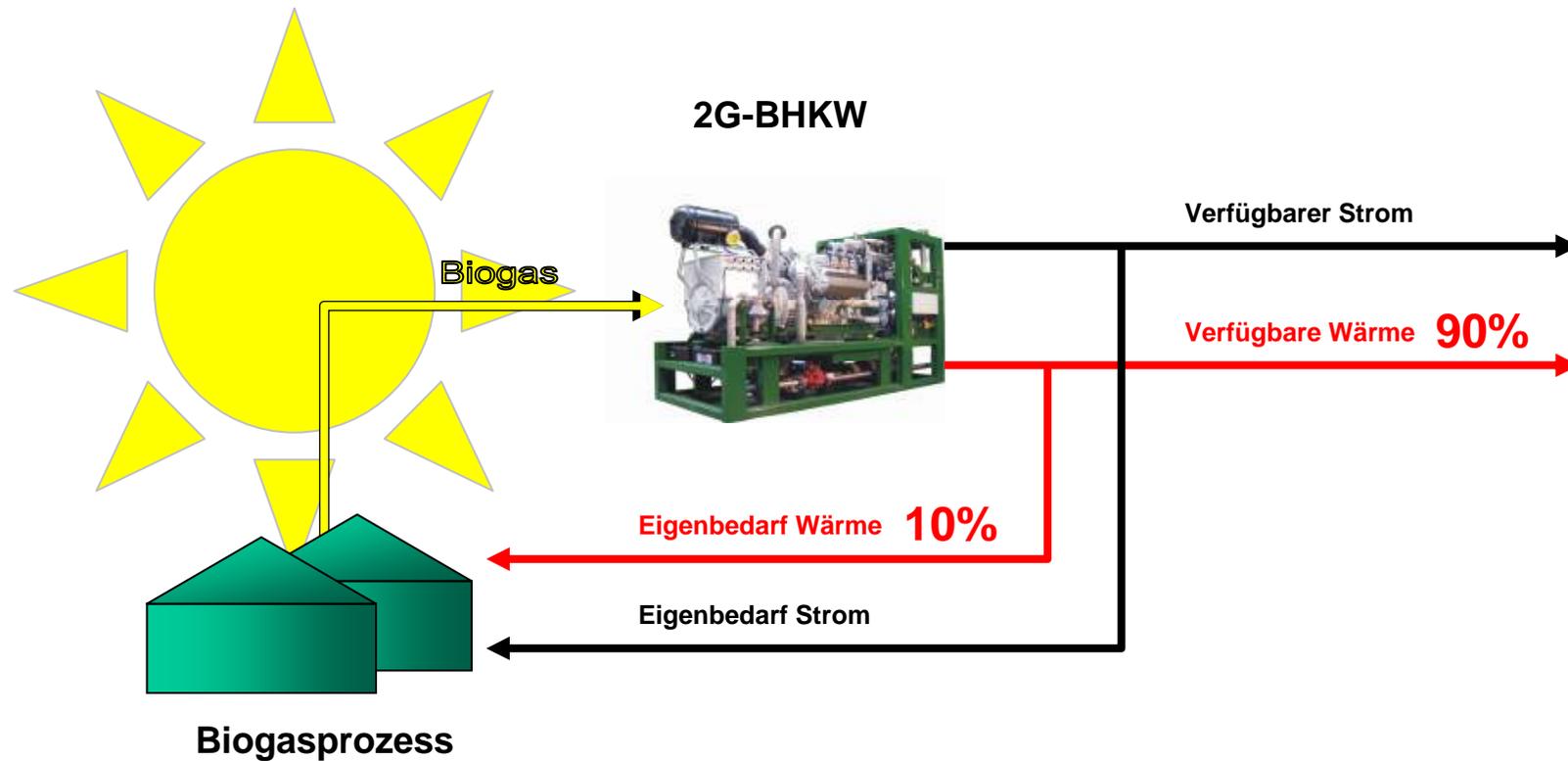
**BHKW Container mit
Betonschallhaube**

Wärmeleistungen derzeit stark angefragter BHKW Anlagen:

CG2

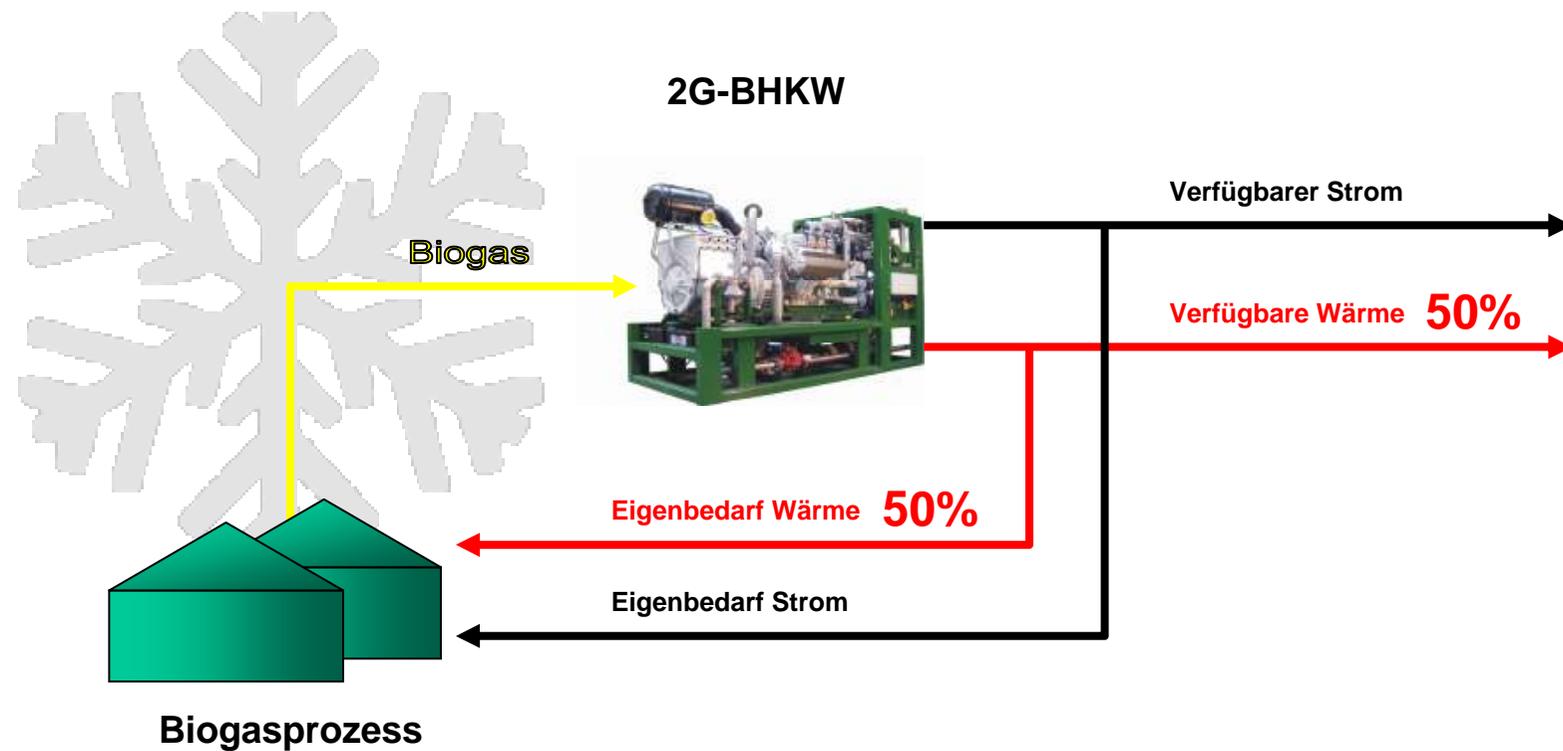
2G 100 kW el	129 kW th	38,0 % el	36,6 % th
2G 190 kW el	210 kW th	38,4 % el	44,0 % th
2G 250 kW el	310 kW th	38,5 % el	46,2 % th
2G 370 kW el	420 kW th	39,0 % el	44,7 % th

Verfügbare Wärme im Sommer



2G
Bio-Energietechnik

Verfügbare Wärme im Winter



Wofür gibt es KWK-Bonus:

Bei Einhaltung der Anforderung gemäß Anlage 3 EEG erhöht sich die Vergütung für die ins öffentliche Netz eingespeiste elektrische Energie anteilig um 3 ct / kWh

- 2G Bedarfsdeckung Gebäude gem. §1 Abs. 1 Nr.1 EnEV bis 200 kWhth / m²a**
- 2G Einspeisung in ein Wärmenetz ≥ 400 m mit Verlust $\leq 25\%$, Wärmesenke darf nicht in Negativliste aufgeführt sein**
- 2G Geflügelzuchtgebäude, wenn Fossilersatz und Mehrkosten ≥ 100 kW th.**
- 2G Prozesswärme zur Trocknung von Gärresten zur Verwendung als Bodenverbesserer.**

Wofür gibt es KWK-Bonus:

2G Tierställe allgemein

- 2G Geflügelmast: bis 0,65 kWh th / Tier**
- 2G Sauenhaltung: 150 kWh th pro Sau und 7,5 kWh th / Ferkel**
- 2G Ferkelaufzucht: 4,2 kWh th / Tier**
- 2G Schweinemast: 4,3 kWh th / Tier**

2G Pflanzen-Unterglasanlagen, wenn Fossilersatz und Mehrkosten ≥ 100 kWh th

Wofür gibt es keinen KWK-Bonus:

- 2G Beheizung von **CG1** Gebäuden, die nach §1 Abs. 2 der EnEV nicht Gegenstand der Verordnung sind mit Ausnahme der Gebäude, die in der Positivliste Nr. 4 – 6 aufgeführt sind

- 2G Abwärmenutzung zur Verstromung durch
 - 2G ORC – Prozess
 - 2G Kalina – Cycle – Prozesse

- 2G Die Wärmenutzung aus Biomasseanlagen, die fossile Energieträger einsetzen beispielsweise für den Wärmeeigenbedarf

Mikrogasnetze in der Praxis

Bio-Molkerei Söbbeke - Mikrogasnetz

- | | | |
|----|---|--|
| 2G | Eingesetztes BHKW an der Anlage: | Scania DI12 |
| 2G | Elektrische Leistung: | 250 kW _{el} |
| 2G | Inbetriebnahme: | 20.12.2006 |
| 2G | Eingesetztes BHKW an der Molkerei: | JMS 312 + GWT |
| 2G | Elektrische Leistung: | 526 kW _{el} |
| 2G | Inbetriebnahme: | 10.12.2006 |
| 2G | Länge Gasleitung: | ca. 1,2 km |
| 2G | Biogasvolumenstrom: | ca. 250 m ³ /h |
| 2G | Biogaseintrittstemperatur: | ca. 35 °C |
| 2G | Durchmesser Gasleitung: | 160 mm |
| 2G | Edelstahlschichttank: | 14 m hoch, Kapazität: 150.000 Liter Wasser |
| 2G | Biogasleitung, Stromleitung sowie Steuerungskabel liegen in 120 bis 140cm Tiefe | |



Bio-Mölkerei Söbbeke - Mikrogasnetz

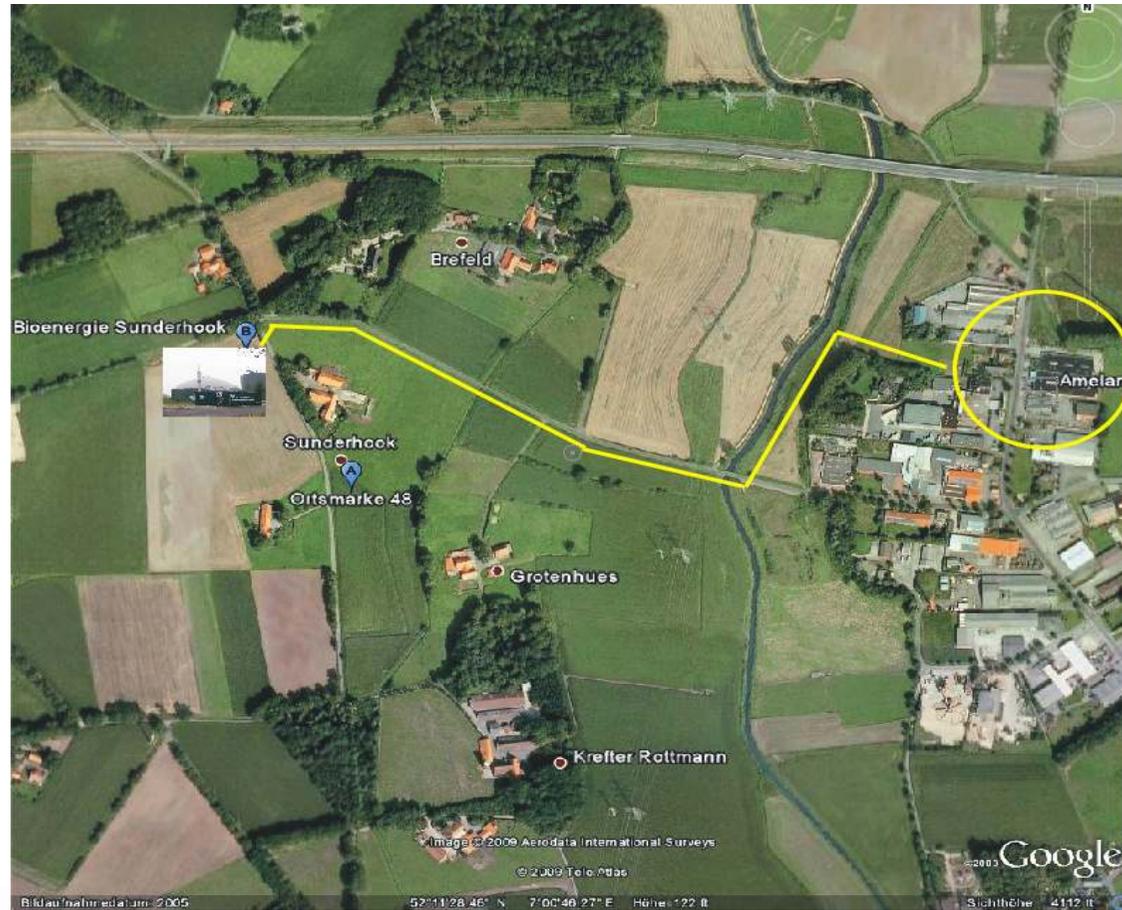


Biogas



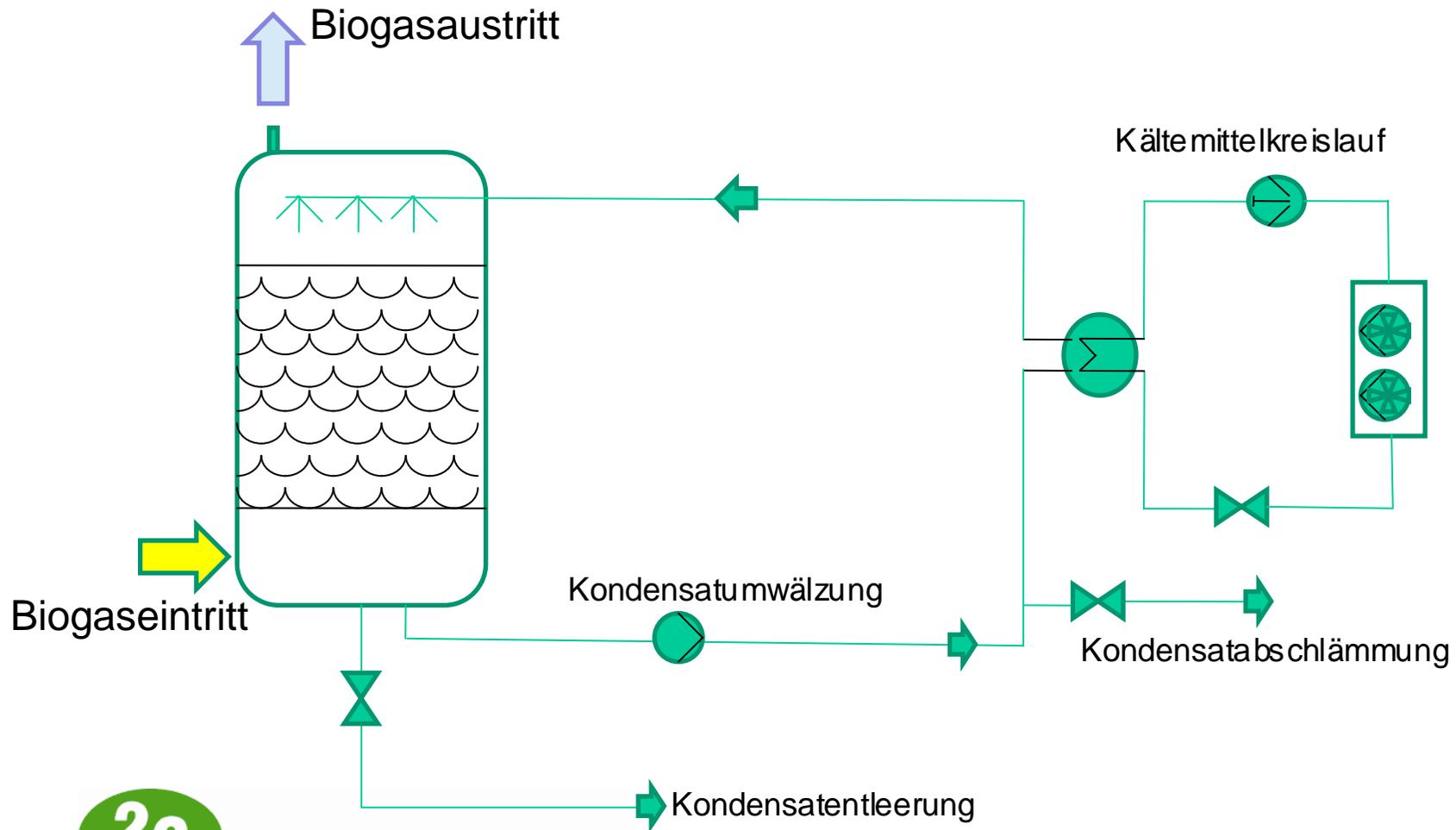
2G
Bio-Energetechnik

Bio-Mölkerei Söbbeke - Mikrogasnetz



Bio-Energietechnik

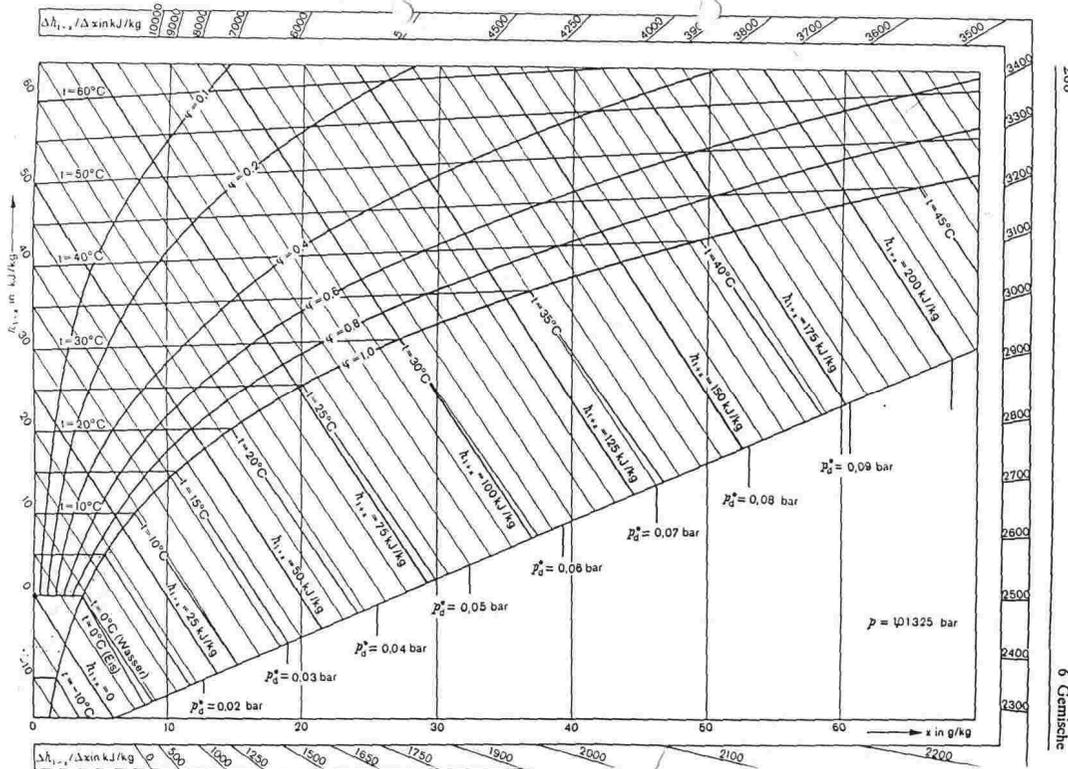
5. Mikrogasnetze in der technischen Umsetzung – GASWASCHTROCKNUNG



2G

Bio-Energietechnik

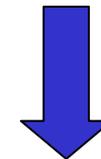
HX-Diagramm



Beispielrechnung:

Abkühlung:

32°



4°

Kondensat: ca. 25 g/kg

Gasdichte: 1,2 kg/m³

Volumenstrom: 250 m³/h

**25 g/kg x 1,2 kg/m³ x 250 m³
X 8200 Bh/a= 61500 Itr pro Jahr**

2G

Bio-Energietechnik



Vorteile des Biogaswaschtrockners

- Keine Reinigung von Wärmetauscherflächen
- Ausführung der Gasleitung ohne Kondensatschicht
- Kaum Schmutzablagerungen innerhalb der Gasleitung
- Positiver Einfluss auf den elektrischen Wirkungsgrad
- Geringere Wartungs- und Instandhaltungskosten für die BHKW Anlage



Vergleich von Druckverlusten bei unterschiedlichen Netzlängen und Leistungen

Berechnungsnummer:	1	2	3	4
Fördermedium:	Mischung (1,013 bar, 20 °C)/gasf.			
Volumenstrom in m³/h:	100,000	100,000	125,000	125,000
Dichte in kg/m³:	1,200	1,200	1,200	1,200
Dyn. Viskos. in 10 ⁻⁶ kg/ms:	12,300	12,300	12,300	12,300
Rohrbezeichnung:	Kunststoffrohre aus PE hart DIN 19533			
Rohrleitungselement/Anzahl:	Kreisrohr/1	Kreisrohr/1	Kreisrohr/1	Kreisrohr/1
Elementabmessungen:	Rohrdurchmesser D in mm: 102,200 Rohrlänge L in m: 1500,000	Rohrdurchmesser D in mm: 102,200 Rohrlänge L in m: 3000,000	Rohrdurchmesser D in mm: 102,200 Rohrlänge L in m: 1500,000	Rohrdurchmesser D in mm: 130,800 Rohrlänge L in m: 3000,000
Strömungsgeschw. in m/s:	3,386	3,386	4,233	2,584
Reynolds-Zahl:	3,38E+0004	3,38E+0004	4,22E+0004	3,30E+0004
Strömungsgeschw. 2 in m/s:				
Reynolds-Zahl 2:				
Strömungsform:	turbulent	turbulent	turbulent	turbulent
Rohrrauigkeit in mm:	0,002	0,002	0,002	0,002
Rohrreibungszahl:	0,023	0,023	0,022	0,023
Zeta-Wert:	335,907	671,814	319,253	527,577
Zeta-Wert abzw. Rohr:				
Druckv. abzw. Rohr mbar:				
Druckverlust in mbar:	23,379	47,323	34,920	21,362
Druckverlust in bar:	0,023	0,047	0,035	0,021



Detert - Mikrogasnetz

2G Externes BHKW:	2G KWK-190-BGG + GWT
2G Inbetriebnahme:	31.12.2008
2G Länge Gasleitung:	ca. 0,6 km
2G Durchmesser Gasleitung:	110 mm
2G Elektrische Leistung:	190 kW _{el}
2G Volumenstrom:	100 m ³ /h



Gaswaschtrocknung



BHKW Container

2G

Bio-Energietechnik

Detert - Mikrogasnetz



2G

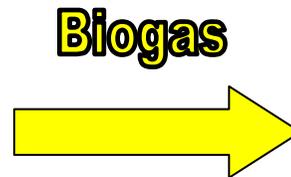
Bio-Energietechnik

Van Beek - Mikrogasnetz

2G	Externes BHKW:	JMS 320 + GWT
2G	Inbetriebnahme:	13.10.2008
2G	Länge Gasleitung:	ca. 6 km
2G	Durchmesser Gasleitung:	315 mm
2G	Elektrische Leistung:	1063 kW _{el}
2G	Volumenstrom:	521 m ³ /h

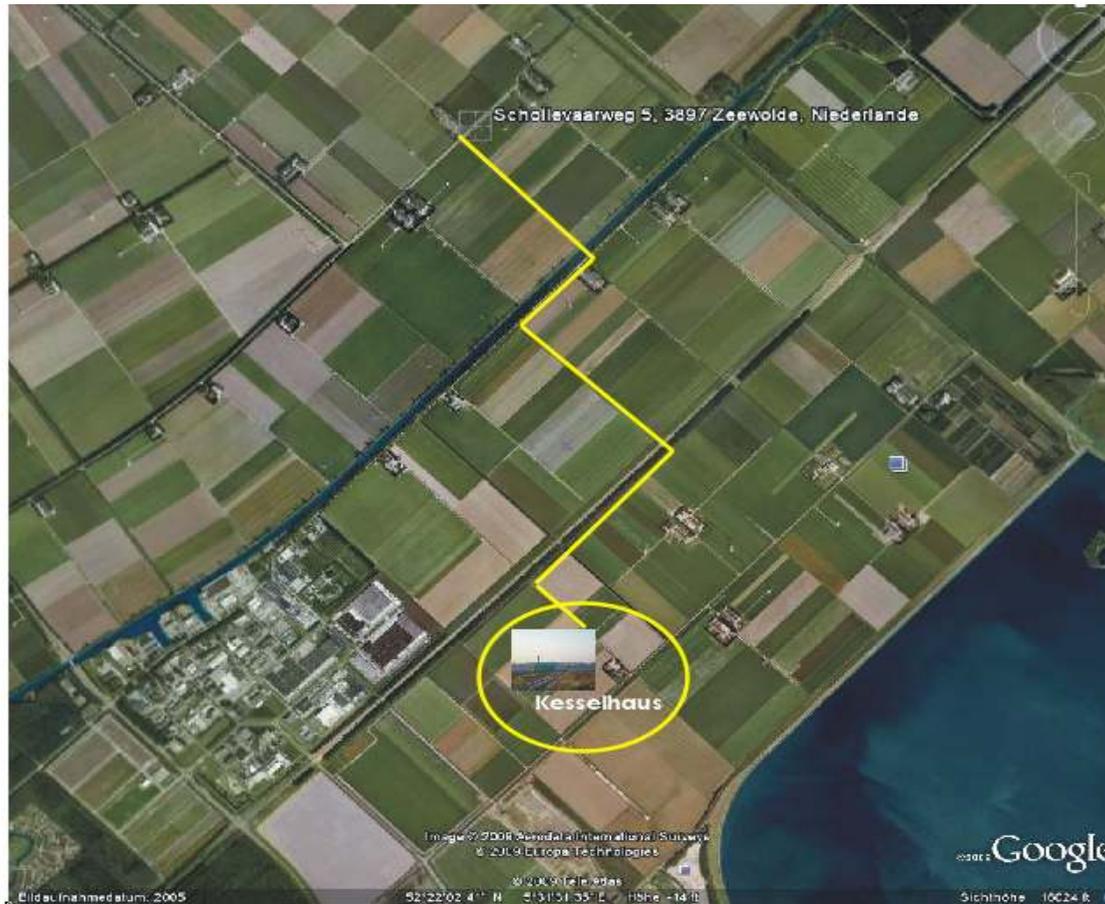


BHKW an der Biogasanlage



**BHKW in der Nähe des
Neubaugebietes**

Van Beek - Mikrogasnetz



2G

Bio-Energietechnik

Stemwede - Nahwärmenetz

2G	Eingesetztes BHKW:	JMS 312
2G	Länge Fernwärmeleitung:	ca. 2 km
2G	Durchmesser Fernwärmeleitung:	110 mm
2G	Anschlusswert:	700 kW
2G	Istwert:	445 kW



Biogasanlage Stemwede

Wärmevorlauf



Wärmerücklauf

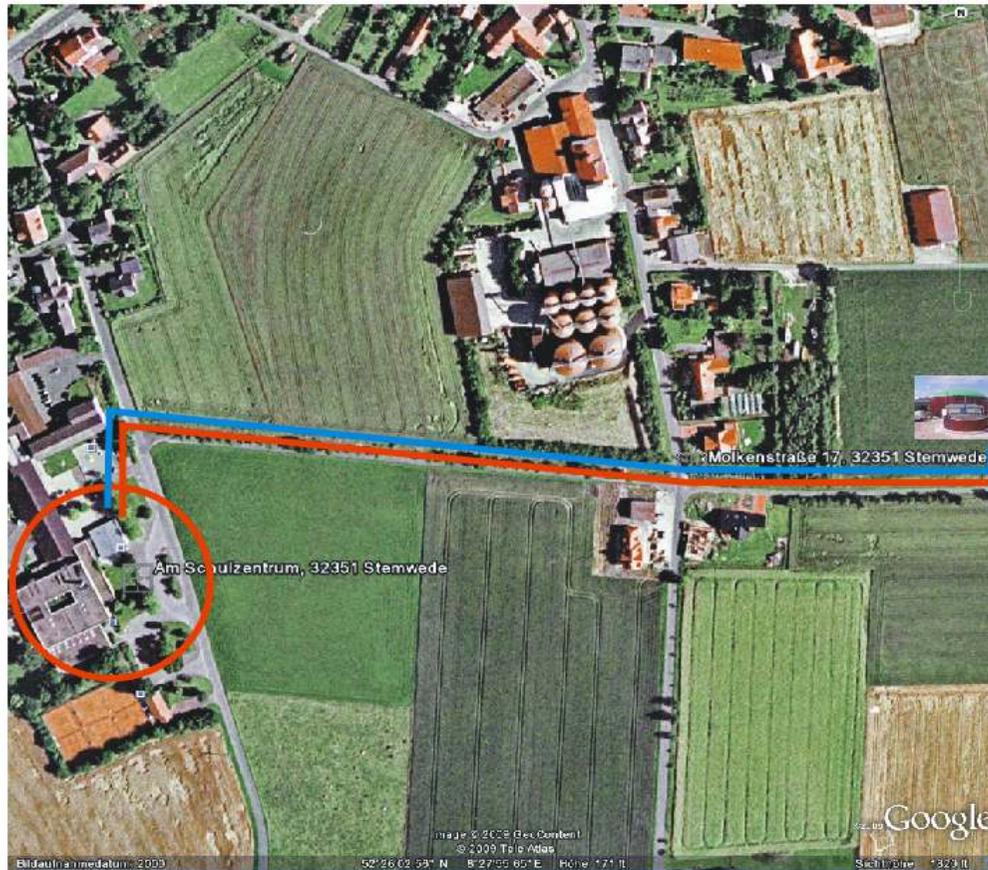


Schulzentrum Stemwede



Bio-Energietechnik

Stemwede - Nahwärmenetz



Bio-Energietechnik

Krallmann Meppen - Nahwärmenetz

2G	Eingesetztes BHKW:	JMS 312
2G	Länge Fernwärmeleitung:	ca. 1,5 km
2G	Durchmesser Fernwärmeleitung:	110 mm
2G	Anschlusswert:	600 kW
2G	Istwert:	500 kW



Biogasanlage Hof Krallmann

Wärmevorlauf



Wärmerücklauf

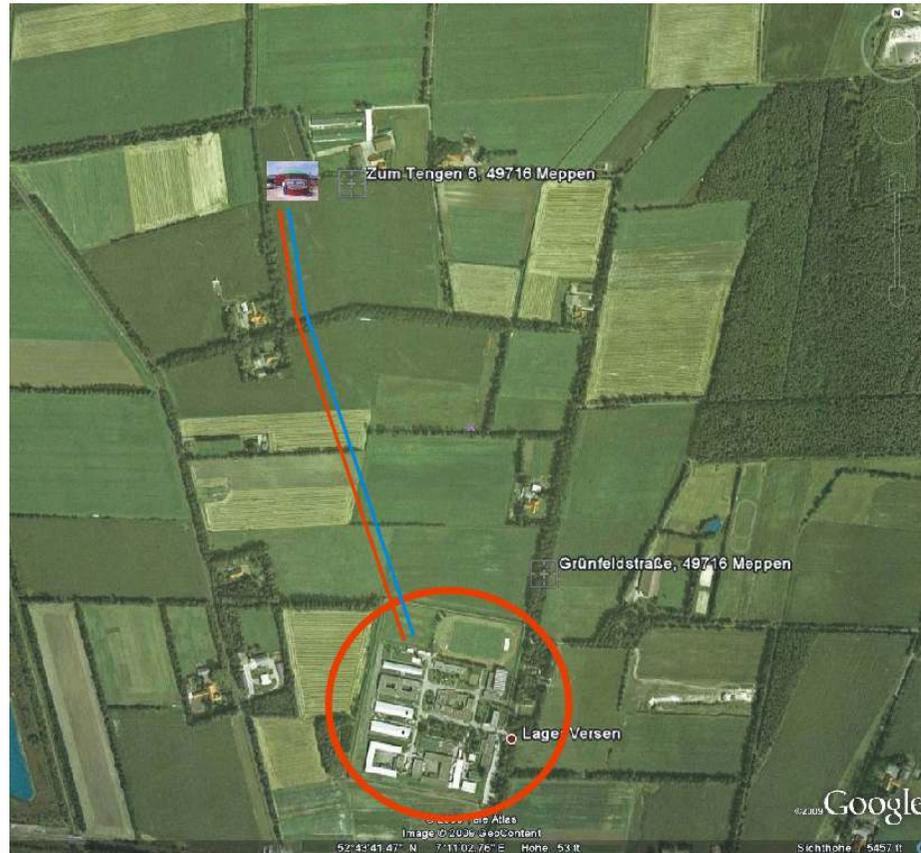
JVA Meppen



2G

Bio-Energietechnik

Krallmann Meppen - Nahwärmenetz



2G

Bio-Energietechnik

Nahwärme-Verteiler



Dampf-Produktion für Destillationsprozess

2G Eingesetzte BHKW:

1 Stk 340 BGG

2G Anschlusswert:

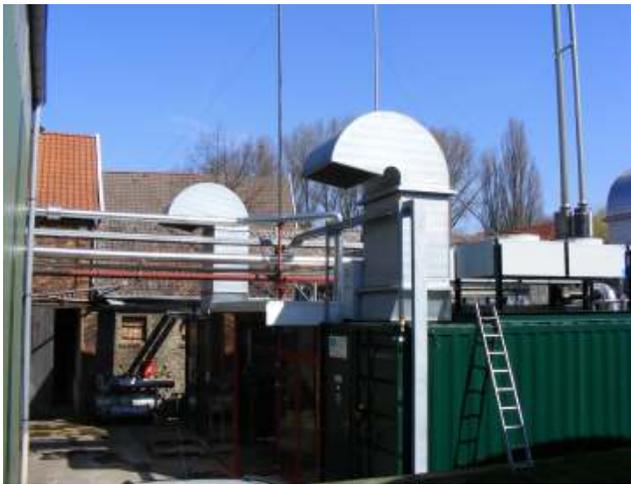
1 Stk 250 BGG

340 kW_{el}

2G Dampfproduktion:

250 kW_{el}

450 kg/h bei 6 bar



2G
Bio-Energietechnik

Dampferzeuger für zwei BHKW-Module



2G
Bio-Energietechnik

Hochtemperatur 140°C - Huning

2G Eingesetzte BHKW:

1 Stk JGS 320

2 Stk JMS 312

2G Anschlusswert:

1.835 kW_{el} gesamt

1 x 835 kW_{el}

2 x 499 kW_{el}



2G

Bio-Energietechnik

ORC – Klostermann / Nieuwolde

- 2G Eingesetzte BHKW:
- 2G Anschlusswert:
- 2G ORC Prozess Anlage

2 Stk JMS 316 + ORC-Prozess
1.670 kW_{el} gesamt
2 x 835 kW_{el}
1x 150 kW



Ihr innovativer und verlässlicher Partner

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**



Kontakt

2G Bio-Energietechnik AG
Benzstr. 10
48619 Heek

Telefon: +49 2568 / 93 47-0
Telefax: +49 2568 / 93 47-15
www.2-g.de

