
Dipl.-Wi.-Ing. Ronny Erler

Biogasverbund Vogtland

Firmenvorstellung

- I. Biogassammelleitung – Motivation und allgemeine Informationen
- II. Biogassammelleitung – Vogtland
- III. Kosten und Wirtschaftlichkeit
- IV. Abschließendes

Standorte



Standort Leipzig

DBI Gas- und
Umwelttechnik GmbH

Theklaer Straße 42
D-04347 Leipzig



Standort Freiberg

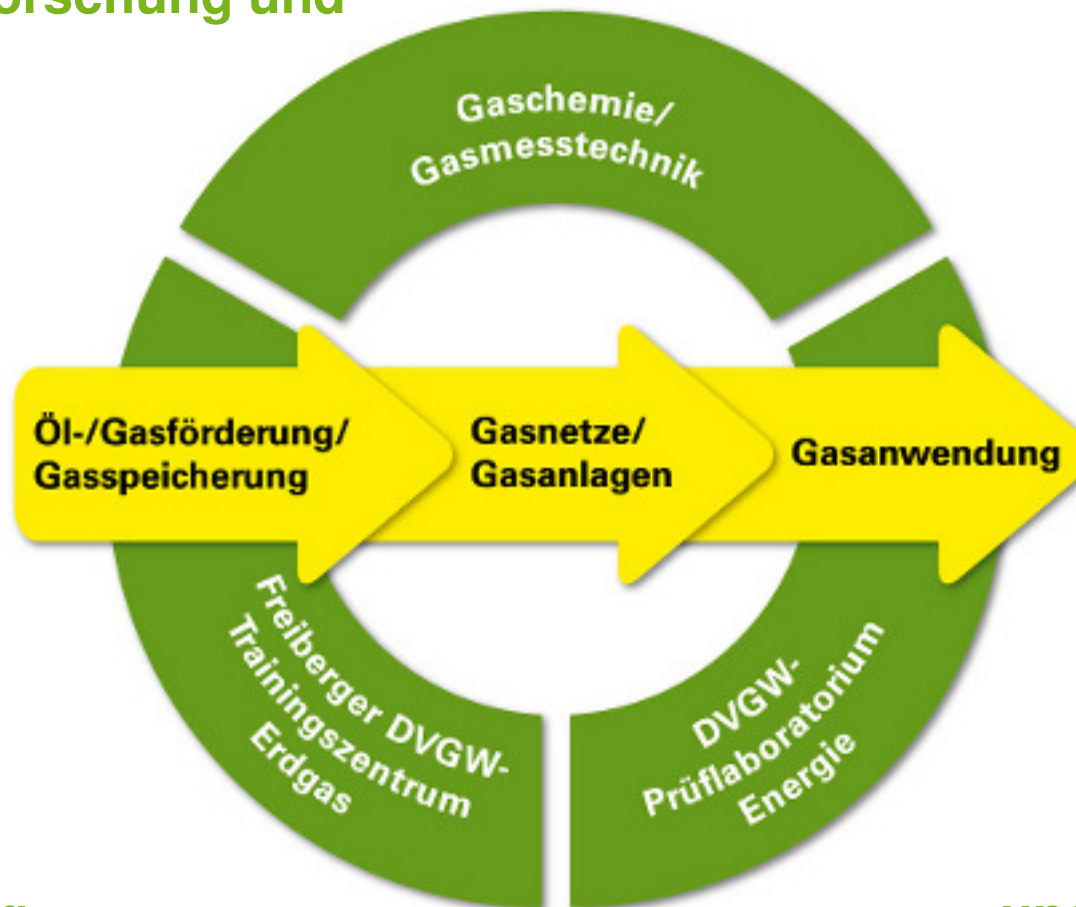
DBI – Gastechnologisches
Institut gGmbH Freiberg
(100 % Tochter der GUT)

Halsbrücker Straße 34
D-09599 Freiberg



Grundlagenforschung und
Entwicklung

Gutachten und
Beratung



Aus- und
Weiterbildung

Prüfung
und Zertifizierung

Öl-/Gasförderung/ Gasspeicherung



- Entwicklung von unterirdischen Speicherstrategien für gasförmige Energieträger
- Sicherheit und Integrität von geologischen Gasspeicherstrukturen
- Verringerung der CO₂-Emission durch CCS-Technologien



Gasnetze/Gasanlagen



- Abschätzung des Langzeitverhaltens und der Schadensprognose bei PE-Leitungsnetzen
- Untersuchung von Bilanzierungsverlusten und Messungenauigkeiten in Gasnetzen
- Optimierung des Lastmanagements durch den Einsatz von Erdgasspeichern



Gasanwendung



- Entwicklung und Monitoring von Geräten und Komponenten der dezentralen Energieversorgung
- Steigerung Energieeffizienz in industriellen Thermoprozessanlagen
- Nutzungsstrategien von Biogas



Gaschemie /Gasmesstechnik



- Entwicklung und Eignungsuntersuchungen von Sensoren zur Messung von Gaskomponenten
- Entwicklung von Verfahren zur Aufbereitung von Gasen und Flüssigkeiten



Freiberger DVGW-Trainingszentrum Erdgas



- Aus- und Weiterbildung von Mitarbeitern in Rohrleitungs- und Tiefbauunternehmen sowie von Rettungsdiensten
- Schulungen für Betreiber von Gasanlagen
- Baggerschadendemonstrationsanlage zum Havarietraining an beschädigten Gasleitungen



DVGW-Prüflaboratorium Energie



- Akkreditiertes Prüflabor für Geräte und Armaturen nach Gasgeräte-richtlinie
- Prüflabor für Verbrauchseinrichtungen von festen und flüssigen Brennstoffen
- Prüflabor für Druckgeräte und Armaturen



I. Biogassammelleitung – Motivation und allgemeine Informationen

Biogassammelleitung

—

Motivation und allgemeine Informationen

I. Biogassammelleitung – Motivation und allgemeine Informationen

Gründe für die Biogaseinspeisung

-  Staatliche Vergütung aus der Verstromung erhöhen
-  Abwärme in größerem Umfang nutzbar
 - zusätzliche Einnahmequelle
-  Verlängerung der Wertschöpfungskette
-  Höhere Unabhängigkeit von den Gaspreisen
 - Preisstabilität / gute Prognostizierbarkeit
-  Imagegewinn

I. Biogassammelleitung – Motivation und allgemeine Informationen

Ausgangspunkt

- Wirtschaftlichkeit von Biogaseinspeiseanlagen stark abhängig vom einzuspeisenden Biogasvolumenstrom
 - ➔ Meist sinnvoll ab: $> 500 \text{ m}^3/\text{h}$
 - ➔ **Erzeugte Biogasmenge erhöhen, aber:**
 - Biogaserzeugung aufgrund der **Substratbereitstellung** begrenzt, zu große Transportwege sind unwirtschaftlich
 - Biogaserzeugung aufgrund der **Gärrestweiterverwendung** begrenzt, Gärreste sind nur in bestimmten Mengen und Qualitäten auf Felder ausbringbar
- In Deutschland:
viele kleinere und mittlere Biogasanlagen mit niedrigen Gesamtnutzungsgraden

I. Biogassammelleitung – Motivation und allgemeine Informationen

Lösungsmöglichkeit

- Verbindung von Biogasanlagen in räumlicher Nähe zueinander über eine **Biogassammelleitung**
- Biogassammelleitung führt zu einer zentralen Aufbereitungs- und Einspeiseanlage

Vorteile (Auswahl)

- Kosten: Hoher Volumenstrom für die Aufbereitung
→ geringe spezifische Kosten
- Risiko: Biogaseinspeisung trotz Ausfall einer Biogasanlage weiter möglich
- Gärreste: Keine zusätzlichen Gärrestentsorgungsprobleme

I. Biogassammelleitung – Motivation und allgemeine Informationen

Vor Abgabe des Biogases in das Sammelleitungsnetz

→ Teilaufbereitung nötig:

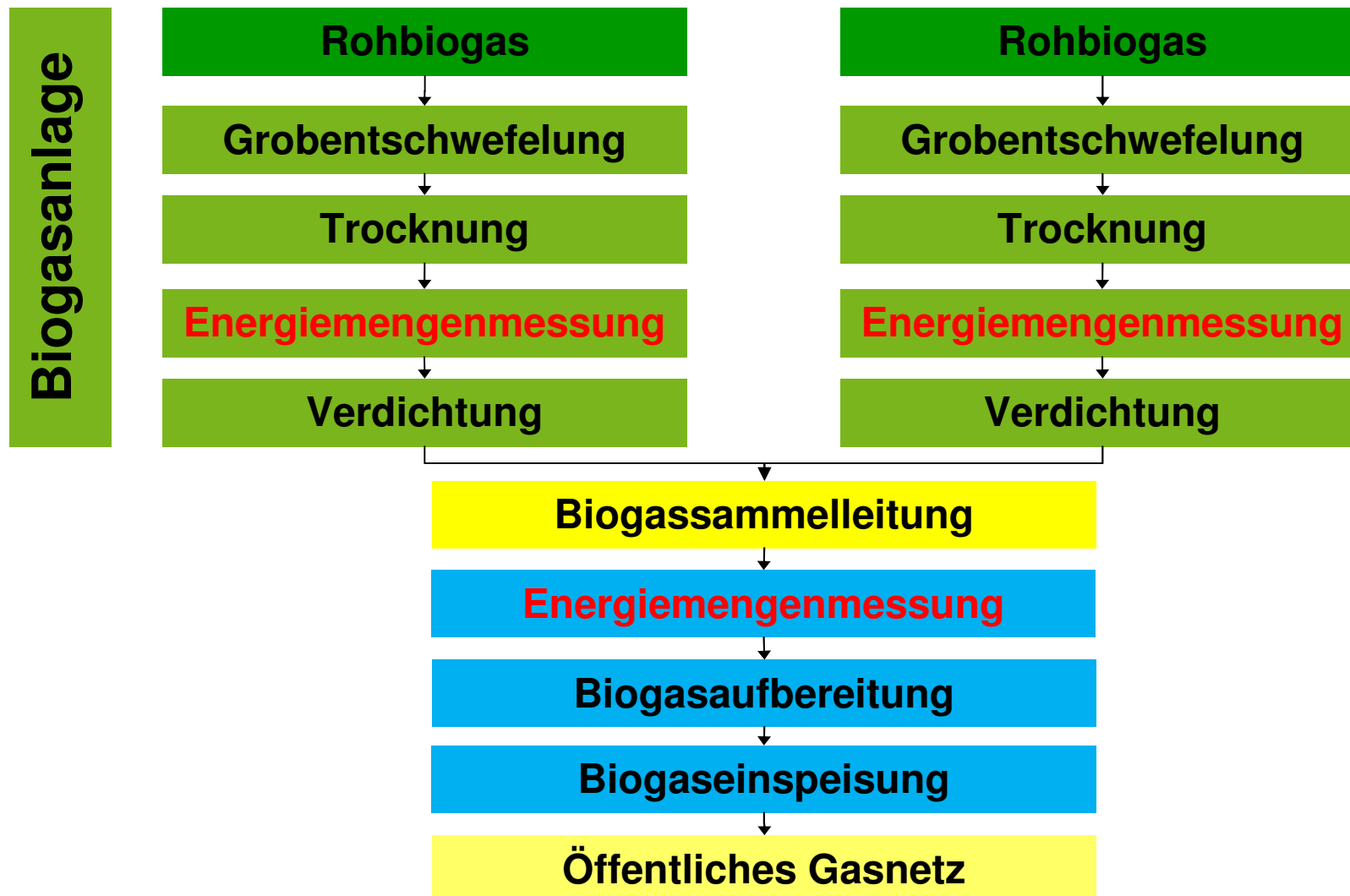
Grobentschwefelung

- Minderung der Korrosion
- Minimierung des Gefahrenpotentials

Entfeuchtung

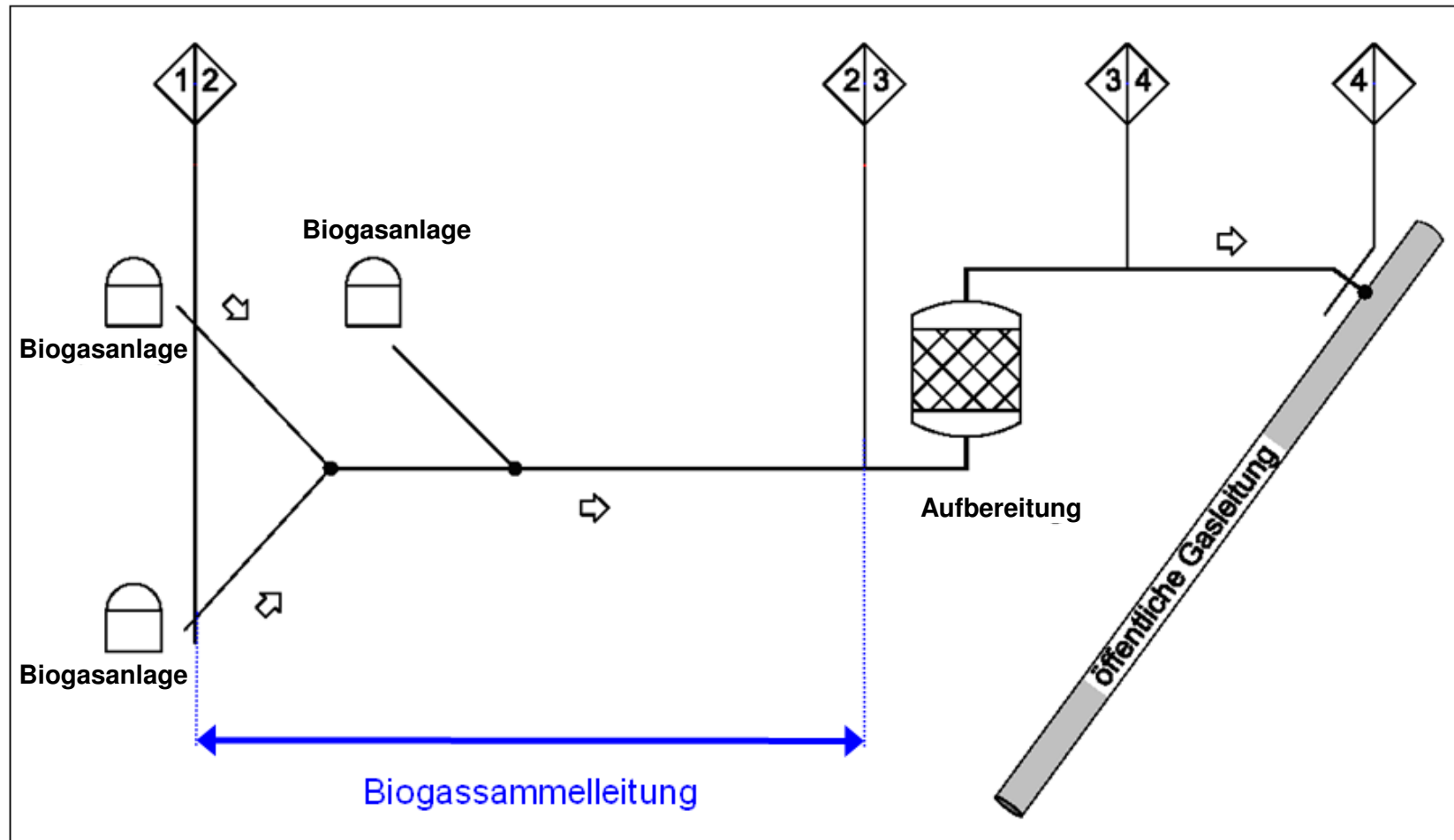
- Minimierung / Verhinderung von Kondensatanfall im Leitungsnetz

I. Biogassammelleitung – Motivation und allgemeine Informationen

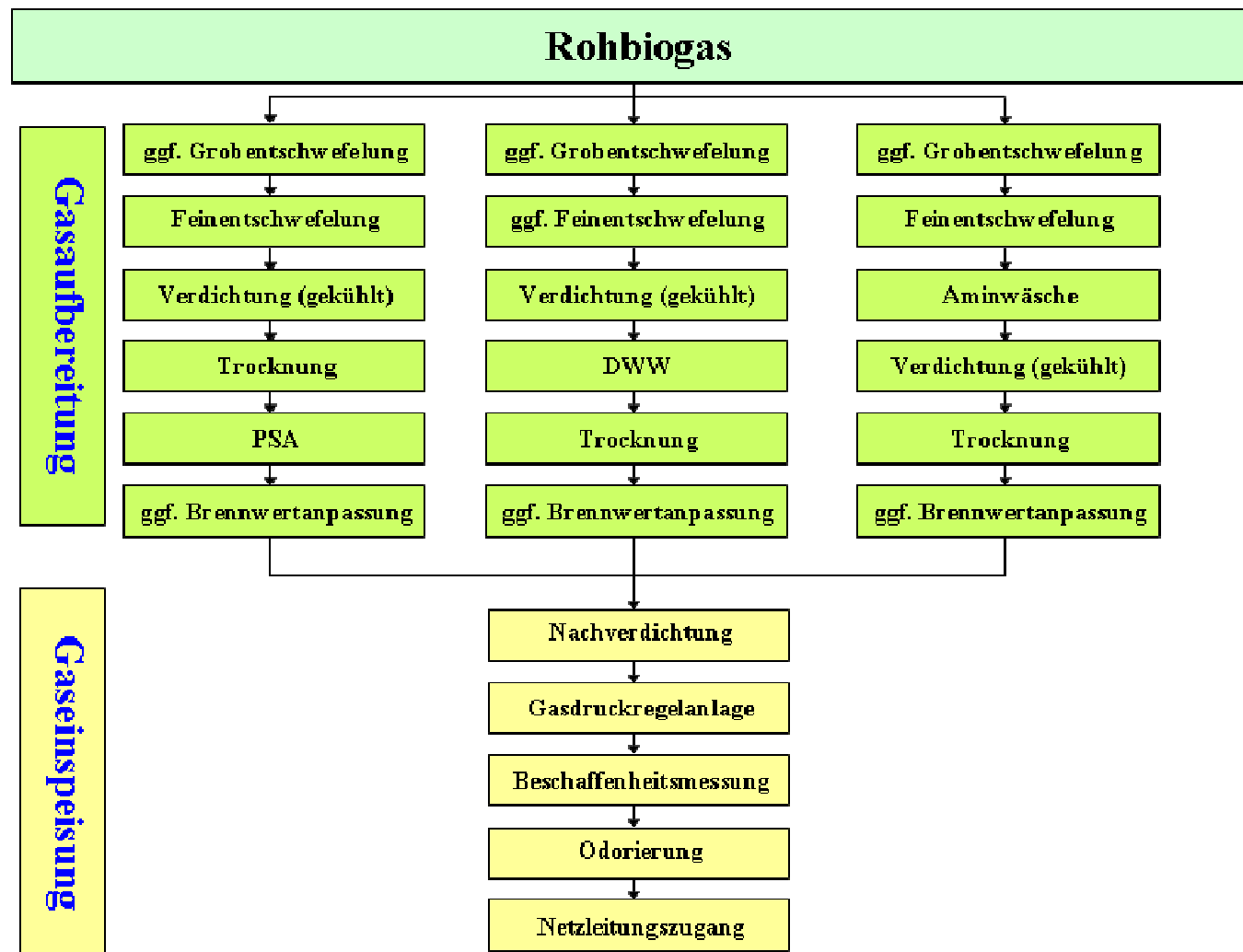


I. Biogassammelleitung – Motivation und allgemeine Informationen

Schema des Biogassammelleitungsnetzes



I. Biogassammelleitung – Motivation und allgemeine Informationen



I. Biogassammelleitung – Motivation und allgemeine Informationen

Zusatzgaseinspeisung?

- Ganzjährig hoher Mindestvolumenstrom notwendig
 - Laut Auskunft der Südsachsen Netz GmbH:
Erdgasdurchfluss kann im Sommer auf wenige hundert oder tausend m³/h absinken

➔ **Zusatzgaseinspeisung ist nicht möglich**

I. Biogassammelleitung – Motivation und allgemeine Informationen

Mindestkonfiguration an der Biogasanlage

- Aufbereitung kann analog der für Biogas-BHKW erfolgen:
 - Trocknung
(Vermeidung der Kondensatbildung im angeschlossenen Netz)
 - Grobentschwefelung (im ersten Ansatz $< 100 \text{ mg/m}^3$)
Einsatz einer biologischen Entschwefelung mit Tropfkörpersystemen
- Energieversorgung zur Eigenbedarfsdeckung
 - Kleine Anlagen bis $100 \text{ m}^3/\text{h}$ Rohbiogas – Wärmedeckung durch Gaskessel
 - Größere Anlagen über $200 \text{ m}^3/\text{h}$ – BHKW zur Deckung von Strom und Wärmebedarf

I. Biogassammelleitung – Motivation und allgemeine Informationen

Mindestkonfiguration an der Biogasanlage

Energiemengenmessung

- Da eine bilaterale Beziehung zwischen Erzeuger und Einspeiser besteht (kleine Drücke und Brennwerte), ist eine eichfähige Messung nicht zwingend erforderlich.
- Verbrennungskalorimeter, Einzelkomponentenmessung (CH_4)

Grenzwertüberwachung

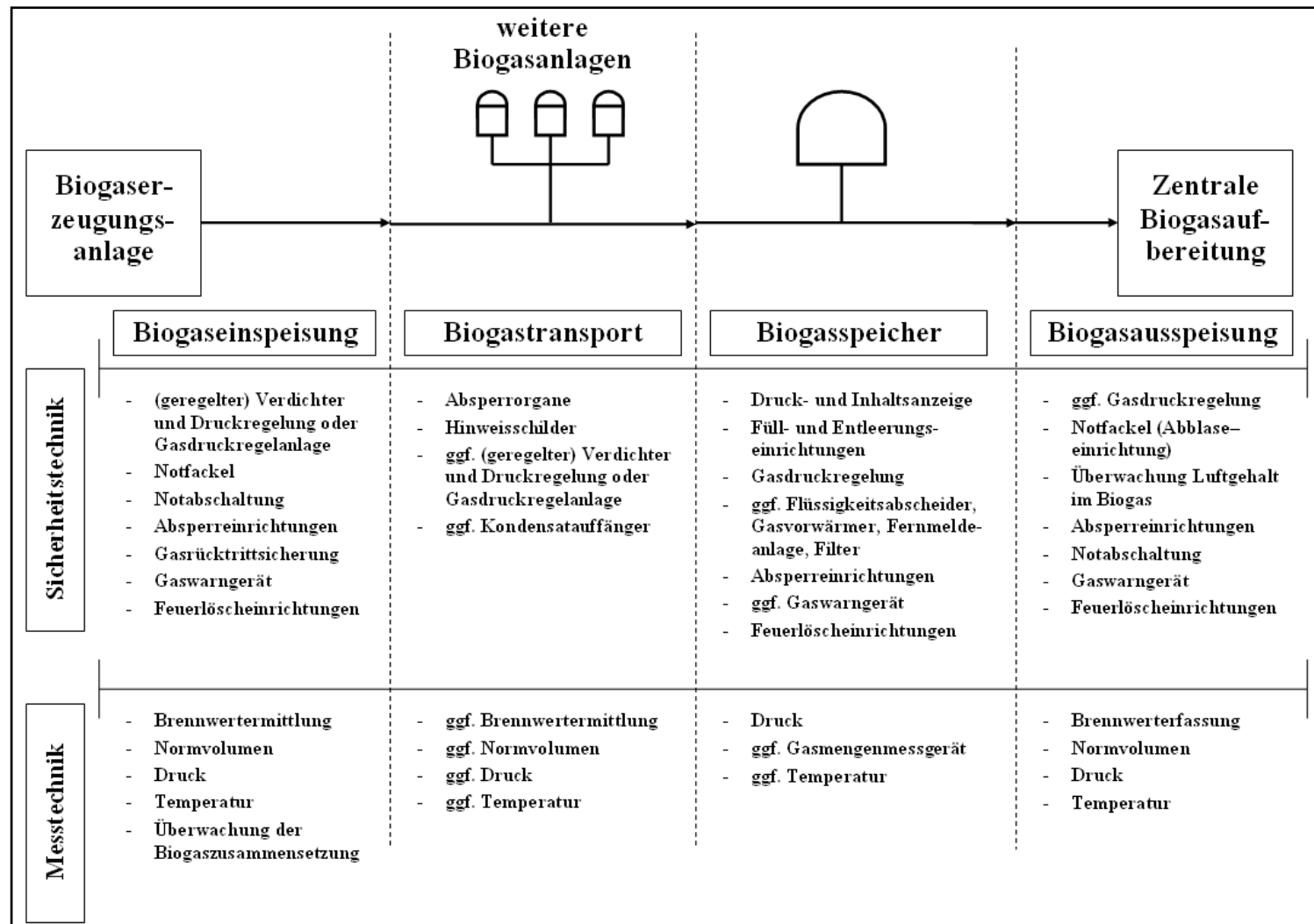
- CH_4 , H_2S , O_2

Verdichtung (nach Transportentfernung und Leitungsquerschnitt)

Sicherheitseinrichtungen

- Druckbegrenzung
- Rückschlagventile

I. Biogassammelleitung – Motivation und allgemeine Informationen



II. Biogassammelleitung – Voigtland

Biogassammelleitung — Voigtland

II. Biogassammelleitung – Voigtland

■ 16 Biogasanlagen

■ $\Sigma=6.200 \text{ kW}_{el}$

■ **Stromproduktion*:**
25.000 Haushalte

■ **Wärmeproduktion*:**
6.000 Haushalte

Firmenname	Ort	Leistung [kW _{el}]
Agrargenossenschaft e.G. Großzöbern	Großzöbern	180
Agrargenossenschaft e.G. Reichenbach	Unterheinsdorf	845
Agrargenossenschaft Rodau e.G.	Rodau	360
Agrargenossenschaft Langenbach e. G	Mühltroff	240.
Agrargenossenschaft Theuma-Neuensalz e.G.	Theuma	500
Agrargenossenschaft Tirschendorf e.G.	Tirschendorf	500
Agrarproduktion Reuth Sammer & Co. KG	Reuth	210
Agrofarm 2000 GmbH Eichigt	Eichigt	550
APROHA Agrarproduktions- und Handels GmbH	Tirpersdorf	330
Biogas und Landtechnik Trieb	Trieb	393
Entsorgungs- und Aufbereitungsgesellschaft Zobes	Zobes	740
Landwirtschaftsbetrieb Hartmut Hertel	Möschwitz	195
Lehmann Maschinenbau GmbH	Jocketa	20
Marienhöher Milchproduktion Agro Waldkirchen GmbH & Co. KG	Waldkirchen	500
Milchwirtschaft Dehles e. G.	Dehles	360
Treba Agrar GmbH	Reumtengrün	500

II. Biogassammelleitung – Voigtland

Potentiale Biogaserzeugung



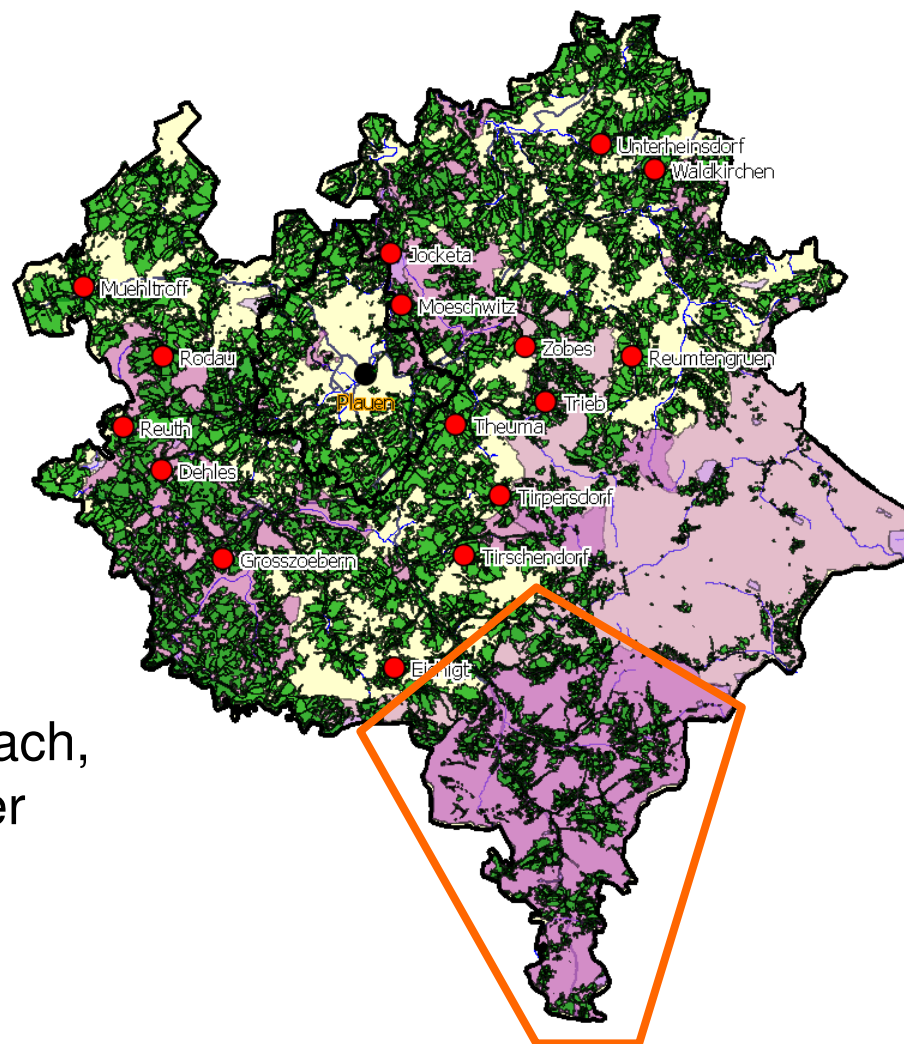
Landwirtschaft

- südliches Vogtland
- Südosten ?? (Landschaftsschutzgebiete)



Kommunale und industrielle Abfälle

- größere Städte
wie z. B. Lengenfeld, Auerbach,
Lengenfeld, Falkenstein oder
Oelsnitz



II. Biogassammelleitung – Voigtland

	Biogasanlage				Fermenterheizbedarf		
	Betriebs- stunden [h/a]	Ø Methan- anteil [%]	Ø Biogas- produktion [m³/h]	Energie- menge * [kWh/a]	Anteil am erzeugten Biogasstrom [%]	benötigter Biogas- volumen- strom [m³/h]	benötigte Biogas- energie- menge * [kWh/a]
Agrofarm 2000 GmbH	8.450	60%	271	13.685.937	15%	45	2.280.989
Agrarge- nossenschaft Tirschendorf	8.000	55%	250	10.963.700	15%	42	1.827.283
APROHA Tirpersdorf	8.000	56%	182	8.115.809	15%	30	1.352.635
Agrarge- nossenschaft Theuma	8.450	52%	220	9.634.900	15%	37	1.605.817
Summe:			923	42.400.346		154	7.066.724

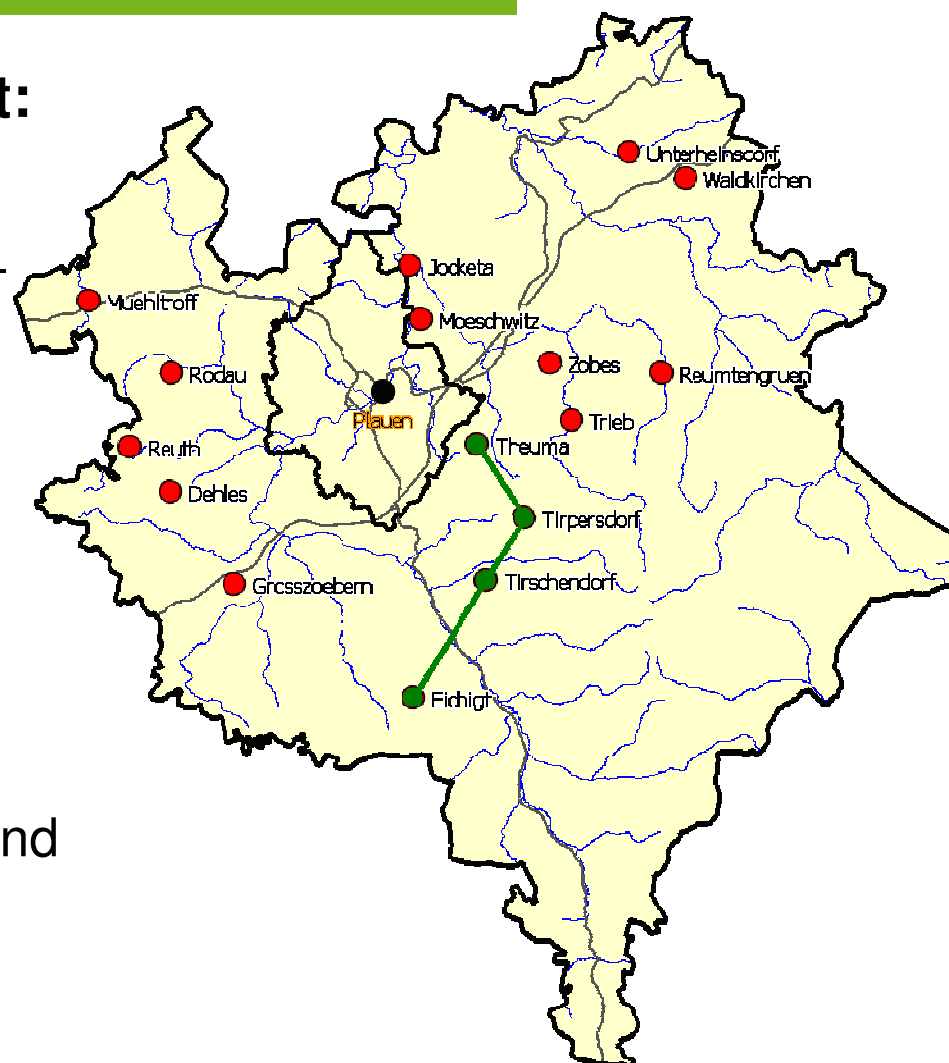
II. Biogassammelleitung – Voigtland

	Biogasnetzabgabe		
	zusätzlich Vor-Ort- benötigte Energienmenge (abgeschätzt)	abgegebener Biogas- volumenstrom [m³/h]	abgegebene Energie- menge * [kWh/a]
Agrofarm 2000 GmbH	0	226	11.404.947
Agrargenossenschaft Tirschendorf	0	208	9.136.417
APROHA Tirpersdorf	1.000.000	129	5.763.174
Agrargenossenschaft Theuma	900.000	163	7.129.083
Summe:	1.900.000	726	33.433.621

II. Biogassammelleitung – Voigtland

4 Anlagen in Studie betrachtet:

-  Theuma
(Agrargenossenschaft Theuma-
Neuensalz e.G.)
-  Tirschendorf
(Agrargenossenschaft
Tirschendorf e.G.)
-  Eichigt
(Agrofarm 2000 GmbH Eichigt)
-  Tirpersdorf
(APROHA Agrarproduktions- und
Handels GmbH)





- ganzjähriger Gasdurchsatz von mindestens 500 bis 700 Nm³/h
- Für eine Biogaseinspeisung geeignet

				Datum	Name	BIOGASANLAGEN ÜBERSICHTSPLAN	
				Bearb.	ERNST		
				Gegr.	-		
				Namr	-		
 DBI GUT Sie sind hierzulande best!							MAßSTAB 1 : 200 000
Zust.	Anforderer	Datum	Version	Funktionen	Erstellt für	Erstellt durch:	

II. Biogassammelleitung – Voigtland

Grobtrassierung der Biogasleitung

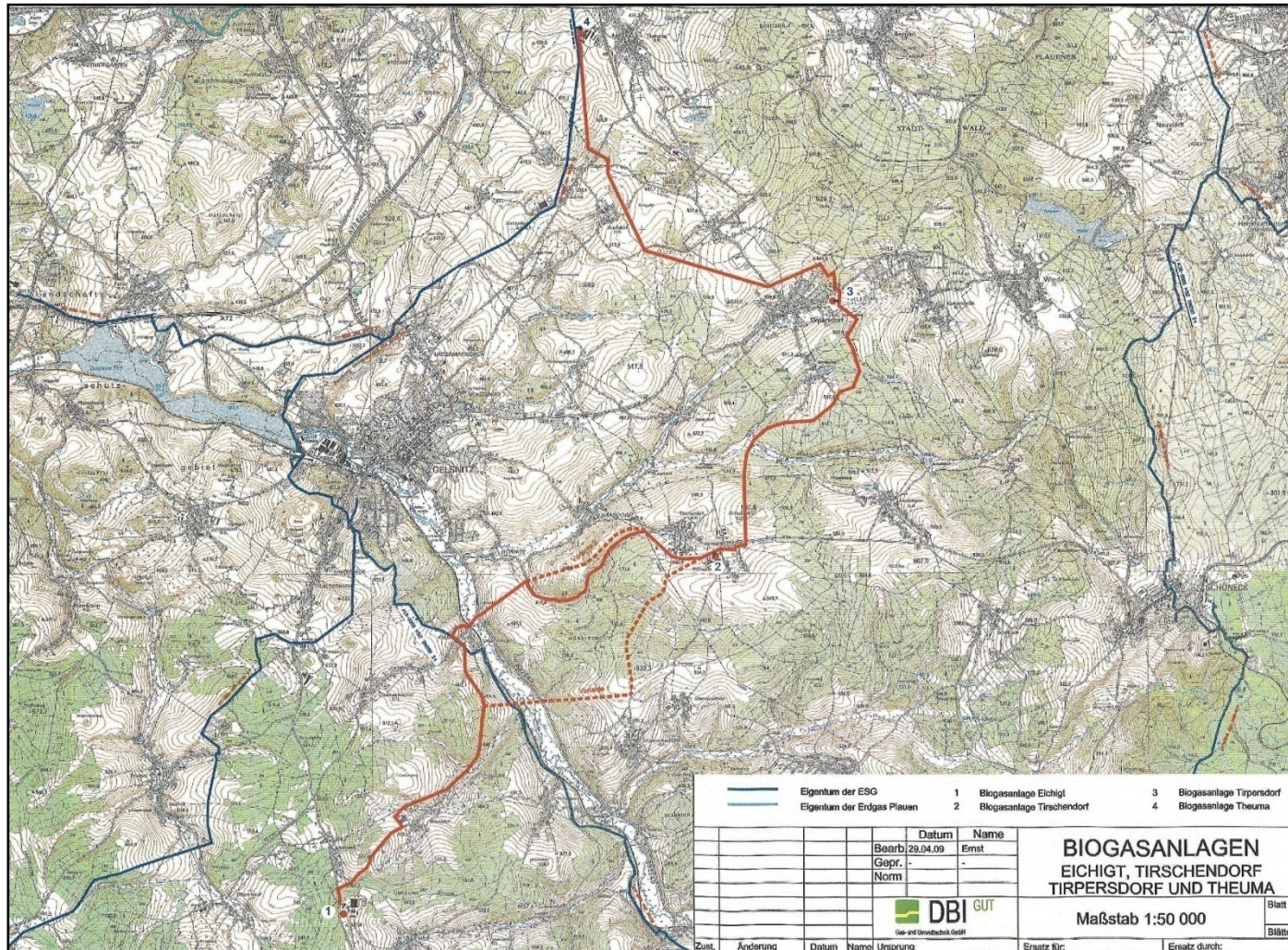
- erfolgte über landwirtschaftliche Flächen bzw. entlang von Straßen
- ➔ Letztendliche Definition des Verlaufs der Grobtrasse erst nach einer Trassenbegehung und Kenntnis der örtlichen Gegebenheiten möglich

Gesamtlänge: ca. 23,5 km

Teillängen:

- Eichigt nach Tirschendorf: ~ 10,6 km
- Tirschendorf nach Tirpersdorf: ~ 5,5 km
- Tirpersdorf nach Theuma: ~ 7,4 km
- Abstand zur Erdgasleitung in Theuma ~ 80 m

II. Biogassammelleitung – Voigtland



III. Kosten und Wirtschaftlichkeit

Kosten und Wirtschaftlichkeit

Investitionskosten

Bestandteil	Investitionskosten
Heizkessel	46.000 €
Entschwefelung	176.000 €
Trocknung	96.000 €
Verdichter	188.000 €
Sicherheitstechnik	52.000 €
Energiemengenerfassung	124.000 €
Biogasnetz	3.525.000 €
Aufbereitung (Austauschgasqualität)	1.500.000 €
Summe:	5.707.000 €

III. Kosten und Wirtschaftlichkeit

Betriebskosten

Bestandteil	Jährliche Betriebskosten
BHKW	-356.000 €
Heizkessel	8.000 €
Entschwefelung	31.000 €
Trocknung	38.000 €
Verdichter	79.000 €
Sicherheitstechnik	9.000 €
Energiemengenerfassung	16.000 €
Biogasnetz	351.000 €
Aufbereitung (Austauschgasqualität)	548.000 €
Zwischensumme:	724.000 €
Pauschalzuschlag (20%):	145.000 €
Summe:	869.000 €

Gesamtverkaufserlöse für aufbereitetes Biogas

Verkaufspreis [Cent/kWh]	Summe Einnahmen
4,0	1.337.000 €
4,5	1.505.000 €
5,0	1.672.000 €
5,5	1.839.000 €
6,0	2.006.000 €
6,5	2.173.000 €
7,0	2.340.000 €

III. Kosten und Wirtschaftlichkeit

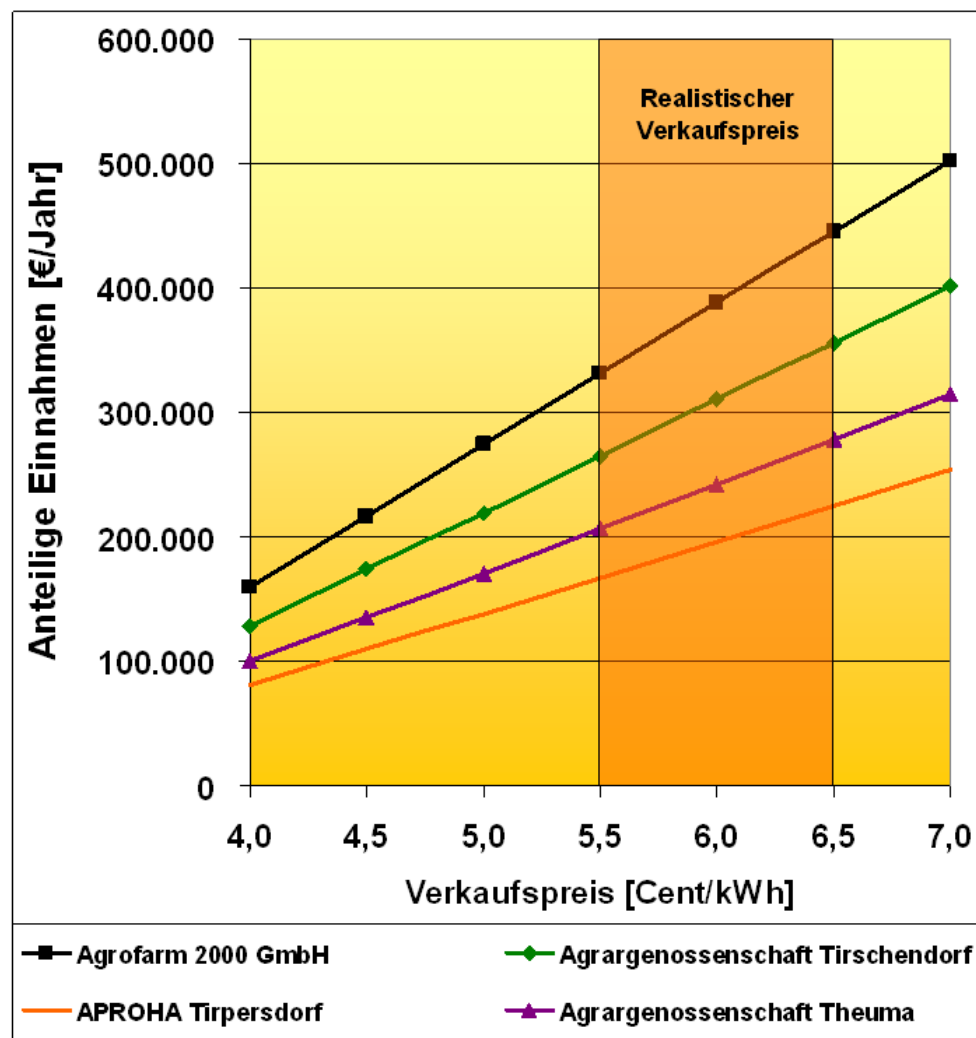
■ **Überschüsse für das gesamte Sammelleitungsnetz betragen zwischen 468.000 Euro und 1.471.000 Euro pro Jahr**

■ **Entscheidende Frage:**

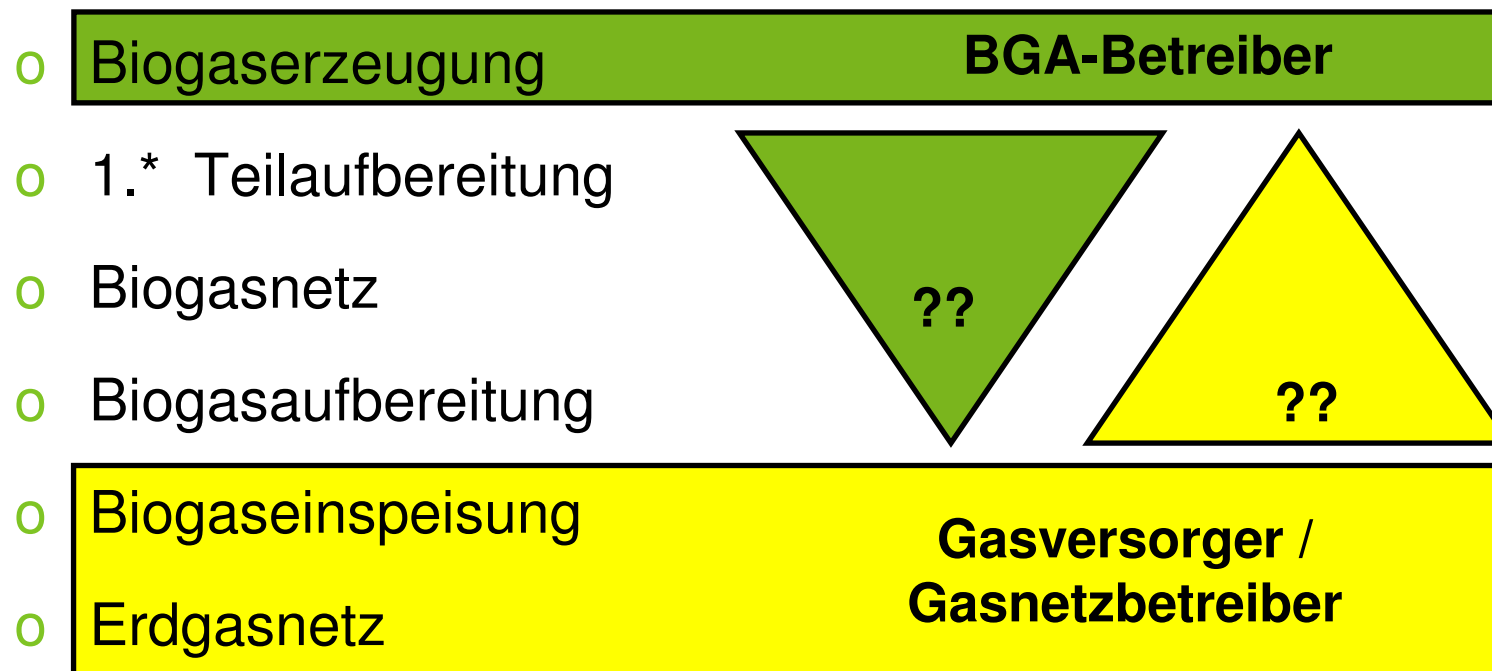
- Kann der einzelne Biogasanlagenbetreiber mehr Einnahmen aus der Biogasabgabe an das Sammelleitungsnetz erzielen als durch die Verstromung des Biogases vor Ort?
- Werden die Kosten der **reinen Biogaserzeugung** gedeckt?
- **Beachte:**
Anlagenbetreiber hat nur die Kosten der Biogaserzeugung zu tragen, nicht die Kosten für das BHKW oder den Gaskessel!

Verkaufspreis [Cent/kWh]	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0
Gesamtausgaben	-869.000 €/a						
Verkaufseinnahmen	1.337.000 €/a	1.505.000 €/a	1.672.000 €/a	1.839.000 €/a	2.006.000 €/a	2.173.000 €/a	2.340.000 €/a
Einnahmen/Verlust	468.000 €/a	636.000 €/a	803.000 €/a	970.000 €/a	1.137.000 €/a	1.304.000 €/a	1.471.000 €/a

III. Kosten und Wirtschaftlichkeit



Betreiberkonstellationen



Abschließendes

Abschließendes

Aktuelle Biogasleitungen

-  Stadtwerke Delmenhorst GmbH
 - Biogasanlage: 250 m³/h
 - 4 km erdverlegte Biogasleitung
 - Gasmotor: 500 kW elektrisch
 - Wärmeabgabe an nahegelegenes Stadtbad

-  Biogasanlage Braunschweig-Hillerse
 - Biogasanlage: 1.000 ³/h
 - 20 km erdverlegte Biogasleitung
 - Gasmotor: 500 kW elektrisch
 - Wärmeabgabe an Braunschweiger Nahwärmesystem

Aktuelle Biogaseinspeiseanlagen

- 18 Biogasaufbereitungs- und Biogaseinspeiseanlagen in Betrieb
→ ca. 13.000 m³ aufbereitetes Biogas (Biomethan)
- 27 weitere Biogaseinspeiseanlagen sind in Planung oder Bau



Fördermöglichkeiten für die Errichtung eines regionalen Biogasverbundes

- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit:
Förderung von Vorhaben zur Optimierung der energetischen Biomassenutzung
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit:
Richtlinien zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt
- Freistaat Sachsen: Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
- Sächsische Aufbaubank: Verbundvorhaben Errichtung von Anlagen zur energetische Nutzung von Biogas

**Zur Zeit sind die Rahmenbedingungen für eine
Biogaseinspeisung günstig!**

Wie geht es also weiter?!

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Dipl.-Wi.-Ing. Ronny Erler

DBI - Gastechnologisches Institut gGmbH Freiberg
Halsbrücker Straße 34
D-09599 Freiberg

Tel.: (+49) 3731-4195 328

Fax: (+49) 3731-4195 319

E-Mail: ronny.erler@dbi-gti.de

Web: www.dbi-gti.de