

Betriebszweigabrechnung

Biogas

DLG setzt Standards
für die Praxis

Stefan Berenz

Wissenschaftszentrum Weihenstephan - TU München

Hendrik Keitlinghaus

Keitlinghaus Umweltservice, Wadersloh-Diestedde

(Mitglieder der DLG Arbeitsgruppe Biogas)



Die Betriebszweigabrechnung (BZA) der DLG

- detaillierte Wirtschaftlichkeitskontrolle eines abgelaufenen Wirtschaftsjahres
- Vollkosten unter Einbeziehen von Faktorkosten



Stefan Berenz
Hendrik Keitlinghaus
(DLG Arbeitsgruppe Biogas)
am 14. 11. 2006

Das Schema der BZA Biogas

	Leistungsart Kostenart	Leistungen Direktkosten Gemeinkosten Euro	Faktorkosten Verrechnungswerte Euro	Euro je Einheit (ha, dt, kg Milch, kWh _{el})
1	2	3	4	5
Leistungen				
Direktkosten				
Direktkostenfreie Leistung				
Anlagenkosten				
Betriebskosten				
Gebäude u. Grundstückskosten				
Maschinenkosten				
Sonstige Kosten				
Saldo Leistungen Kosten				

Die Erfolgskriterien der BZA

	Direktkostenfreie Leistung	Gewinn des Betriebszweiges	Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis
Euro			
Euro je Einheit			

= Leistungen
- Direktkosten

= Leistungen
- Direktkosten
- Gemeinkosten

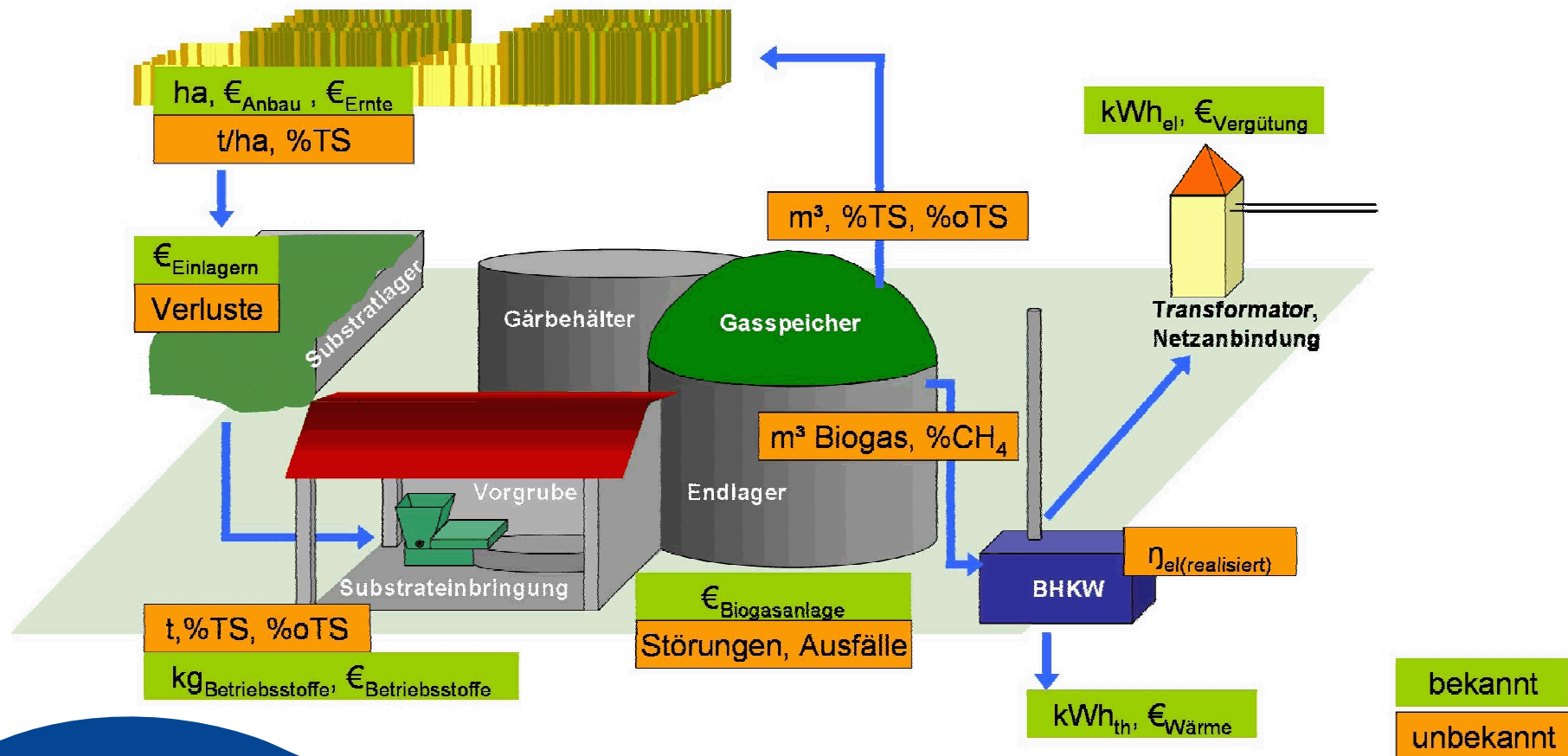
= Leistungen
- Direktkosten
- Gemeinkosten
- Faktorkosten
+/- Verrechnungswerte

**zwischenbetriebliche
Vergleichsgröße**

Ergänzungsdaten zur BZA Biogas

- Dienen Schwachstellenanalyse
- Notwendige „Messpunkte“ entlang des Biogasprozesses
- Basisdaten und Betriebsdaten \Rightarrow Kennzahlen
- Kennzahlen = zusätzliche zwischenbetriebliche Vergleichsmöglichkeiten

Aus der Buchführung bekannte und unbekannte Größen



Stefan Berenz
 Hendrik Keitlinghaus
 (DLG Arbeitsgruppe Biogas)
 am 14. 11. 2006

Kennzahlen aus der BZA Biogas

- spezifische Anschaffungs- u./o. Herstellungskosten [$\text{€}/\text{kW}_{\text{el}}$]
- Substratbereitstellungskosten frei Biogasanlage [$\text{€}/\text{kWh}_{\text{el}}$]
- Biogasausbeute [$\text{Nm}^3/\text{t TM}$]
- durchschnittlicher elektrischer Nutzungsgrad der BHKW's [%]
- hydraulische Verweilzeit [d]
- Raumbelastung [$\text{kg oTM}/(\text{m}^3 * \text{d})$]
- spezifischer Arbeitszeitbedarf [$\text{AKh}/(\text{kW}_{\text{el}} * \text{a})$]

Excel – Dokumente zur BZA Biogas

Betriebszweigabrechnung

Ergänzungsdaten und Kennzahlen

Betriebszweigabrechnung Biogasanlage					
Betrieb		Nennleistung KW		190	
Abrechnungszeitraum		Arbeit (Verkauf+Eigenverbr.) kWh-kt		1.454,272	
Rechtsform		Wärme (Verkauf+Eigen) kWh therm		862,328	
1	2	3	4	5	
	Leistungsart/Kostenart	Leistungen, Direktkosten, Gemeinkosten Euro	Faktorkosten, Verrechnungswerte	Gesamtkosten je kWh	Cent
2	Leistungen	Stromverkauf Grundvergütung/Verrechnung	165.947,34		11,33
3		Nawaro-Bonus	87.880,32		6,00
4		KWK-Bonus	12.231,32		0,84
5		Innovationsbonus			0,00
6		Wärmeverkauf/Verrechnung	17.246,56		1,18
7		Gärrestverkauf/Verrechnung			0,00
8		Gäseverkauf			0,00
9		Entsorgungserlöse			0,00
10		Sonstiges, Ertschädigungen, Zuschuss			0,00
11	Summe Leistungen	283.265,56	0,00		19,33
12	Direktkosten	Gülle, Mist (Kauf/eigen)			0,00
13		Substrat Silomais, GPS (Kauf/eigen)	44.637,59		3,05
14		Kraftfutter (Kauf/eigen)	40.685,12		2,78
15		Koferments ansonst. Substrate (Kauf/eigen)			0,00
16		Zusatzstoffe			0,00
17		Ernte-, Transport-, Stillerkosten Substrate	19.506,45		1,33
18		Gärrestverwertung mit Ausbringung	4.258,93		0,29
19		Wasser			0,00
20		Zinsen/Zinsansatz Umlaufvermögen	3.595,75		0,25
21	Summe Direktkosten	109.086,09	3.595,75		7,65
22	Direktkostenfreie Leistung		170.621,70		11,68
23	Anlagenkosten	Abschreibung Anlage (ohne Zuschuss)	38.708,00		2,64
24		Unterhaltung Anlage, Wartungsvertrag	7.174,45		0,49
25		Rücklagenbildung Rücklose	7.302,00		0,50
26		Zinsen/Zinsansatz Anlagenkapital			0,00
27	Summe Anlagenkosten	53.184,45	0,00		3,63
28	Betriebskosten	Personalaufwand (fremd)/Lohnansatz	2.200,00	17.250,00	1,31
29		Berufsgenossenschaft	2.837,00		0,19
30		Zündöl, Schmierstoffe	14.247,94		0,97
31		Beratung, Analysen, Prozessbetreuung	3.326,00		0,23
32		Strom (Zukauf, EVU/eigen)	17.063,45		1,17
33		Anlagenversicherung	2.356,00		0,16
34	Summe Betriebskosten	41.830,39	17.250,00		4,03
35	Gebäudekosten	Abschreibung	13.394,00		0,91
36		Unterhaltung	790,22		0,05
37		Miete, Pacht			0,00
38		Versicherung			0,00
39		Abschreibung Unterhaltung Substratlager			0,00
40		Zinsen/Zinsansatz Gebäudekapital	12.215,00		0,83
41	Summe Gebäudekosten	26.399,22	0,00		1,83
42	Maschinenkosten	Abschreibung Maschinen	2.145,00		0,15
43		Unterhaltung Maschinen	160,78		0,01
44		Treib- und Schmierstoffe	890,08		0,06
45		Lohnarbeit, Maschinemiete, Leasing			0,00
46		Unterh., Abschr., Steuern, Vers. PKW			0,00
47		Zinsen/Zinsansatz Maschinenvermögen	955,00		0,07
48	Summe Maschinenkosten	3.195,86	955,00		0,28
49	Sonstige Kosten	Beträge, Gebühren	3.129,04		0,21
50		Sonst. Versicherungen	430,54		0,03
51		Buchführung, Beratung	1.351,12		0,09
52		Büro, Verwaltung	721,46		0,05
53		Sonstiges	380,75		0,02
54	Summe Sonstige Kosten	5.992,91	0,00		0,41
55	Summe Kosten	239.850,92	21.801,75		17,83
56	Saldo Leistungen und Kosten	43.614,62	-21.801,75		1,49
57	Gewerbesteuer				0,00
Direktkostenfreie Leistung		Gewinn d. Betriebszweiges	Kalk. Betriebszweigergebnis		
Euro absolut		170.621,70	43.614,62	21.812,87	
Cent je kWh		11,65	2,98	1,49	

Stefan Berenz
Hendrik Keitlinghaus
(DLG Arbeitsgruppe Biogas)
am 14. 11. 2006

Ergänzungsdaten zur Betriebszweigabrechnung Biogasanlage									
Hinweis auf Kommentare									
Betriebsdaten									
Bezeichnung	1	2	3	4	5	6	Summe	Durchschnitt	
Nennleistung der Anlage	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]		[kW]	[kW]
Vorgelbehälter	1.100 m³						1.100 m³	1.100 m³	0 m³
Nachgelbehälter	1.000 m³						1.000 m³	1.000 m³	0 m³
Nutzvolumen gesamt							2.100 m³		
Gärrestlager							0 m³		
Nennleistung der Zentrale BHKW	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]		[kW]	[kW]
Gas-Obt-BHKW	150 kW						150 kW	150 kW	150 kW
Summe							150 kW		
Basisdaten									
Anschaffungs- u. Herstellungskosten (bereinigt) der Biogasanlage									
453.033 €									
Anschaffungs- u. Herstellungskosten (bereinigt) der Biogasanlage									
Bezeichnung	Fläche	Ertrag	Masse	TM-Gehalt	Masse	uTM an TM	Biogasausbeute	Methan	
	[m²]	[t FM/ha]	[t FM/ha]	[%]	[t FM/ha]	[%]	[m³/ha]	[m³/ha]	[%]
Rindergülle		1.140	1.140	4%	46	68%	350 Nm³/ha	59%	
Schweinegülle		4.401	4.401	3%	132	65%	330 Nm³/ha	59%	
Mist		207	207	3%	62	65%	180 Nm³/ha	59%	
Gärreste		2.051	2.051	20%	411	65%	430 Nm³/ha	59%	
Mist		261	261	3%	78	65%	210 Nm³/ha	59%	
Gärreste		177	177	22%	39	65%	130 Nm³/ha	51%	
GPS		431	431	25%	108	65%	180 Nm³/ha	55%	
Summe	0 ha	8.700 t FM/ha	1.602 t TM/ha	1.402 uTM/ha			2030 Nm³/ha	54,4%	
Gärrestfreie Mist							774,77 Nm³/ha	54,4%	
andere Biogasermasse							753,73 Nm³/ha	54,0%	
Biogasermasse und Methangehalt gemessen							247,78 Nm³/ha	40,4%	
Substratbereitstellungskosten									
Bezeichnung	Frei Feld (gesteudert)	Ernte u. Transport	Frei Feld (gesteudert)	Erntegro. u. Abfuhr	Frei Feld (gesteudert)	Silobau	ab Silo (gesteudert)	Erntegro. u. Transport	Frei Feld (gesteudert)
	[€/t]	[€/t]	[€/t]	[€/t]	[€/t]	[€/t]	[€/t]	[€/t]	[€/t]
Rindergülle									
Schweinegülle									
Mist	31.223,8 €/ha							3.525,65 €/ha	
Gärreste									
Gärresten	7.822,1 €/ha	5.239,16 €/ha			40.855,12 €/ha				
GPS									16.088,65 €/ha
Summe Substratbereitstellungskosten									104.820 €/ha
Wirkende (Produzierende Strom) (BHKW) [kWh/kWh]									
eingesetzte Arbeit (Strom) (EVU - Zähler) pro Jahr [kWh/kWh]	1.469.077 kWh	kt. Strom pro Jahr							
Wirkende (Produzierende Strom) (BHKW) [kWh/kWh]	1.469.077 kWh	kt. Strom pro Jahr							
Zukauf Strom (EVU - Zähler) pro Jahr [kWh/kWh]	302.000 kWh	Wärme pro Jahr							
Zinsverlust (Zins) [€]	122.614 kWh	kt. Strom pro Jahr							
Zinsverlust (Zins) [€]	11.400	Zinsverlust pro Jahr							
Berechnung des BHKW									
Zentrale BHKW [kW]	7.822,1	2	3	4	5	6	Gewichtete Mittel		
Gas-Obt-BHKW [kW]							7.822 BHKW (kW)		
Gesamt							(1 Jahr = 8.700 h) 7.822 BHKW (kW)		
Arbeitsbedarf (Substratentnahme, -transport, -beschickung der Erntemaschine, -Umschichtung und -Rücktransport sowie Biogasbereitstellung, Büro- und Organisationsarbeiten)	3,15 [h/kt]	oder					[h/Woche]	1,150 h/kt	
Kennzahlen									
spezifische Anschaffungs- u. Herstellungskosten									
Anschaffungs- u. Herstellungskosten [€] / Nennleistung [kW]									
2.543 €/kW									
Substratbereitstellungskosten frei Biogasermasse									
Substratbereitstellungskosten [€/t] / Frischmasse [t]									
12,04 €/t FM									
Substratbereitstellungskosten [€/t] / Trockmasse [t]									
16,24 €/t TM									
Substratbereitstellungskosten [€/t] / eingesandte [t]									
7,16 Cent/kWh									
Biogasausbeute									
Biogasermasse gemessen [Nm³/ha] / Frischmasse [t]									
87 Nm³/Biotop FM									
Biogasermasse gemessen [Nm³/ha] / Trockmasse [t]									
463 Nm³/Biotop TM									
ST-SOLL-Vergleich Biogasermasse									
Biogasermasse gemessen [Nm³/ha] / Biogasermasse berechnet [Nm³/ha] * 100									
97%									
Arbeitsauslastung BHKW's									
[Wirkende [kWh/kWh] / (8.700 [h/kt] * Nennleistung BHKW [kW]) * 100									
89%									
durchschnittlicher elektrischer Nutzungsgrad der BHKW's									
[Wirkende [kWh/kWh] / Biogasermasse gemessen [Nm³/ha] * Methangehalt gemessen [Nm³/ha] * Heizwert Methan [kWh/kt] + Zukauf [kWh] * Heizwert Zukauf [kWh/kt] * 100									
35,6%									
Strom-Zukauf-Einsparungsverhältnis									
[Zukauf Strom [kWh/ha] / eingesandte Arbeit [kWh/ha]] * 100									
8,3%									
hydraulische Verweilzeit									
[t/h * 1 m³ nach Ertrag angenommen] / (Nutzvolumen [m³] / Frischmassemenge [t/ha]) * 365 d/a									
88 d									
Reinstoffleistung									
uTM-Ertrag [kg uTM/ha] / (Nutzvolumen [m³] * 785 [kg])									
1,84 kg uTM/m³ * d									
spezifischer Arbeitsbedarf									
Arbeitsbedarf pro Jahr [h/kt] / Nennleistung [kW]									
6,1 kWh/kWh*a									