



Mais in Biogasanlagen rentabel einsetzen

Herbsttagung der Landwirtschaftskammer NRW

17. November 2009, Herford

Dr. Arne Dahlhoff

Legende:

14/6,3: 14 Biogasanlagen in
Betrieb
6,3 Megawatt elektrische
Gesamtleistung installiert



Aktuell:

- ca. 280 Biogasanlagen in Betrieb
- ca. 105 Megawatt installierte elektrische Leistung
- jährliche Stromproduktion ca. 813.000 MWh, das entspricht dem Bedarf von etwa 190.000 Haushalten
- externe Wärmeverwertung in 74 % der Anlagen (Ø 47 % der produzierten Wärme)
- Durchschnittsleistung: 375 kW_{el}
- 15 % der Anlagen werden mit außerlandwirtschaftlichen Kofermenten betrieben
- 85 % der Anlagen sind NawaRo-Anlagen

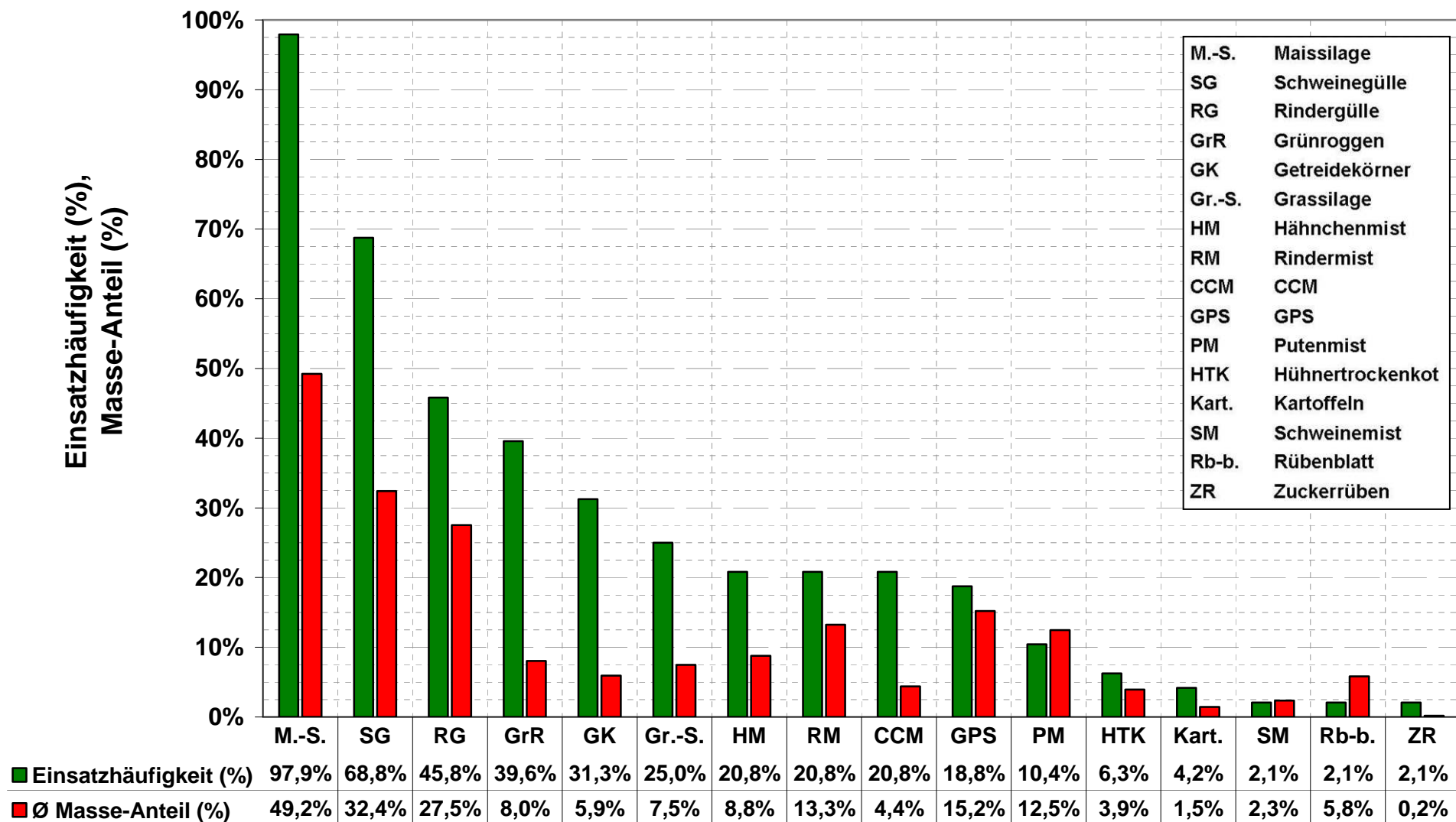


Quelle: Landwirtschaftskammer NRW,
Biogas-Betreiberdatenbank, Stand 01.05.2009

Substrateinsatz in Biogasanlagen

■ Einsatzhäufigkeit (%) ■ Ø Masse-Anteil (%)

n = 48 Anlagen



Energie aus Gülle + NawaRo

Gülle	TS-Gehalt der Gülle	5,5%	spez. Gasausbeute	380	Methan-gehalt	60,0%
NawaRo	TS-Gehalt NawaRo	32,0%	spez. Gasausbeute	660	Methan-gehalt	52,5%
El. Wirkungsgrad BHKW		38,0%				

elektrische Anlagenleistung [kW]		Einsatzmenge Gülle [m³/Jahr]												
		1.000	3.000	6.000	9.000	12.000	15.000	18.000	21.000	24.000	27.000	30.000	33.000	36.000
Einsatzmenge NawaRo [t/Jahr]	0	5	14	29	43	57	71	86	100	114	129	143	157	172
	1.000	54	64	78	92	107	121	135	150	164	178	192	207	221
	2.000	104	113	128	142	156	170	185	199	213	228	242	256	271
	3.000		163	177	191	206	220	234	249	263	277	291	306	320
	4.000		212	227	241	255	270	284	298	312	327	341	355	370
	5.000		262	276	290	305	319	333	348	362	376	390	405	419
	6.000		311	326	340	354	369	383	397	411	426	440	454	469
	7.000		361	375	389	404	418	432	447	461	475	490	504	518
	8.000			425	439	453	468	482	496	510	525	539	553	568
	9.000			474	488	503	517	531	546	560	574	589	603	617
	10.000			524	538	552	567	581	595	609	624	638	652	667
	11.000			573	587	602	616	630	645	659	673	688	702	716
	12.000			623	637	651	666	680	694	708	723	737	751	766
	13.000			672	686	701	715	729	744	758	772	787	801	815
	14.000			722	736	750	765	779	793	807	822	836	850	865
15.000				786	800	814	828	843	857	871	886	900	914	

Kein Güllebonus!

Vergütung für Strom aus Biogas (EEG 2009)

alle Angaben in Cent/kWh	bis 150 kW _{el}	bis 500 kW _{el}	bis 5 MW _{el}	über 5 MW _{el}	Bemerkungen
Grundvergütung	11,67	9,18	8,25	7,79	gilt für alle Biogasanlagen
NawaRo-Bonus (auch Altanlagen)	7,00	7,00	4,00	0,00	Anlage 2 EEG 2009
Güllebonus (Mindestanteil Wirtschaftsdünger 30 Masse-%)	4,00	1,00	0,00	0,00	
KWK-Bonus (bei Einhaltung der Effizienzkriterien)	3,00	3,00	3,00	3,00	Anlage 3 EEG 2009
Bonus für Einhaltung der TA-Luft (Formaldehydgrenzwert)	Σ 22,67	Σ 17,18	Σ 12,25	Σ 7,79	§27 (5) EEG 2009
Bonus für überwiegenden Einsatz von Landschaftspflegematerial	... plus anteilige Wärmevergütung				Anlage 2 EEG 2009
Technologie-Bonus					Anlage 1 EEG 2009
für innovative Anlagentechnik	2,00	2,00	2,00	2,00	
für Biogasaufbereitung (bis 350 Nm ³ aufbereitetes Biogas / h)	2,00				
für Biogasaufbereitung (bis 700 Nm ³ aufbereitetes Biogas / h)	1,00				

jährliche Degression auf Grundvergütung und alle Boni: 1%

Quellen: RA Wernsmann, schriftliche Mitteilung; Bundestagsdrucksachen 16/8393, 16/8148; Ausschussdrucksache 16(16)/446

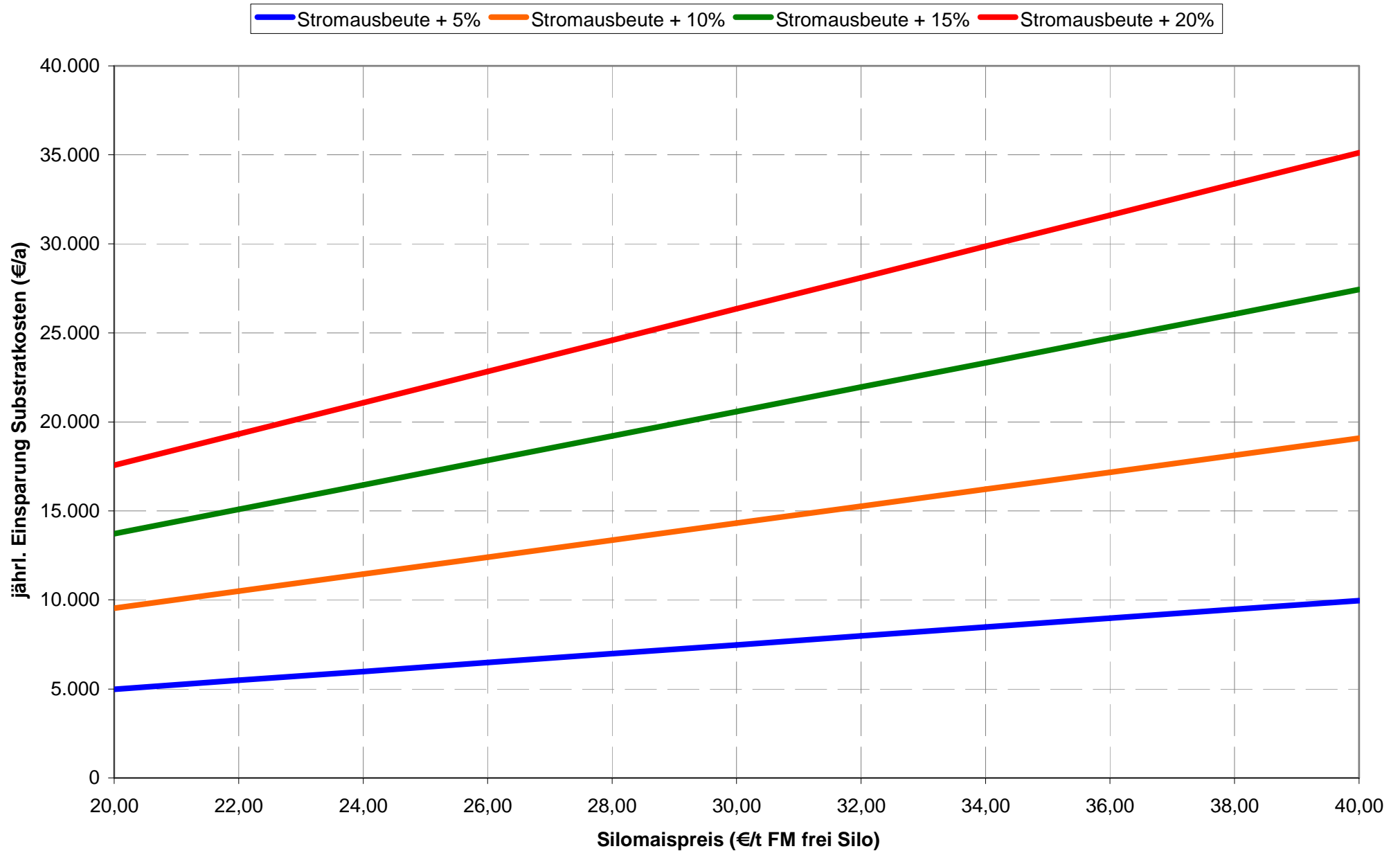
Beispiel-Biogasanlage: 250 kW, Invest: 1,15 Mio. €, Inbetriebnahme 2010	
Substrate: 35 % Schweinegülle (2.600 t/a), 65 % Maissilage (5.250 t/a, 8% Silierverlust) Wärmenutzung 200.000 kWh/a, Wärmeverkauf 3 ct/kWh _{th} , Ausbringkosten Gärrest 2,5 €/m ³ trägt Biogasanlage	
<u>Erlöse</u>	€/kWh
Stromvergütung gesamt	0,2076
Grundvergütung	0,1067
NawaRo-Bonus	0,0693
Güllebonus	0,0290
KWK-Bonus	0,0026
Wärmeverkauf	0,0029
SUMME	0,2105
<u>KOSTEN</u>	
AfA	0,0463
Wartung	0,0208
Allgemeinkosten	0,0076
Zinsen, Zinsansatz	0,0140
Stromzukauf	0,0120
Arbeitskosten	0,0098
SUMME	0,1105
Jährliche Renditeerwartung (5 %)	0,0141
Maximalkosten Substratversorgung incl. Gärrestverwertung	<u>0,0859</u>
Silierverlust (8 %)	0,0069
Gärrestverwertung (2,5 €/m ³)	0,0080
maximale Substratkosten frei Biogasanlage	<u>0,0711</u>

Alternativen zu Silomais (?)

	Silomais	Getreidekörner	Sonnenblumen	Zuckerrüben	Schweinegülle
TS-Gehalt [%]	33,0%	86,0%	23,0%	23,0%	5,5%
oTS-Gehalt [%]	96,0%	98,0%	95,0%	85,0%	85,0%
Siliverlust/Lagerverlust [%]	8,0%	1,0%	10,0%	8,0%	2,5%
spezifische Biogasausbeute [NI/kg oTS]	660	780	650	800	380
Methangehalt [%]	52,5%	53,0%	58,0%	53,0%	60,0%
el. Wirkungsgrad BHKW [%]	38,0%				
Stromertrag je t Frischmasse [kWh/t]	384	1.311	282	290	39
Gärrestanfall [kg/t FM]	769	219	847	827	979
Maximalkosten je t Frischmasse "frei Silo" [€/t]	31,06	112,11	22,10	22,84	0,95

■ 1 Tonne Frischmasse Silomais ersetzt:

- 0,3 t Getreidekörner
- 1,4 t Sonnenblumen
- 1,3 t Zuckerrüben
- 9,8 t Schweinegülle



- Maximale Zahlungsbereitschaft für 1 Hektar Silomais „frei Silo“ in Abhängigkeit vom Flächenertrag und von der Effizienz der Biogasanlage
 - 38 % el. Wirkungsgrad BHKW
 - 33 % TS-Gehalt Silomais

Marktleistung Silomais	[€/ha]	1.412			
Erntekosten	[€/ha]	-	350		
Vorfruchtnachteil	[€/ha]	-	100		
Düngewert Gärsubstrat	[€/ha]	+	180		
Minderkosten Anbau + Ernte Silomais	[€/ha]	+	245		
notwendige Marktleistung Alternativkultur	[€/ha]	=	1.387		
Ertrag Alternativkultur "Weizen"	[dt/ha]	/	75	85	95
Vergleichspreis "Weizen"	[€/dt]	=	18,49	16,32	14,60

Fazit ...



1. Die Biogasproduktion aus nachwachsenden Rohstoffen ist in den letzten 5 Jahren in zahlreichen Betrieben zu einem wichtigen Standbein geworden und wird sich aufgrund der aktuellen gesetzlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen weiter entwickeln
2. Wegen des niedrigen Energiegehaltes im Wirtschaftsdünger sind auch kleinere Biogasanlagen auf den Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen angewiesen
 - Silomais wird auf absehbare Zeit der wichtigste Energielieferant für NawaRo-Biogasanlagen bleiben
 - der Einsatz von Zwischen-/Zweitfrüchten ist betriebswirtschaftlich kritisch zu prüfen
3. Bei der Kalkulation der Zahlungsbereitschaft für Biogassubstrate müssen standort- und anlagenspezifische Faktoren berücksichtigt werden

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Landwirtschaftskammer
Nordrhein-Westfalen



Dr. Arne Dahlhoff
LZ Haus Düsse
59505 Bad Sassendorf
FON: 02945/989-191
FAX: 02945/989-133
Arne.Dahlhoff@LWK.NRW.DE
www.landwirtschaftskammer.de