

Kleinanlagen nach dem EEG 2012

# Ökonomische Betrachtung einer 40-kW-Anlage

Das Interesse an kleinen Biogasanlagen bis zu einer installierten elektrischen Leistung von 75 Kilowatt ist derzeit sehr groß. Die Einkommenserwartungen aus einer Kleinanlage sollten nicht zu hoch sein.

Von Rainer Casaretto

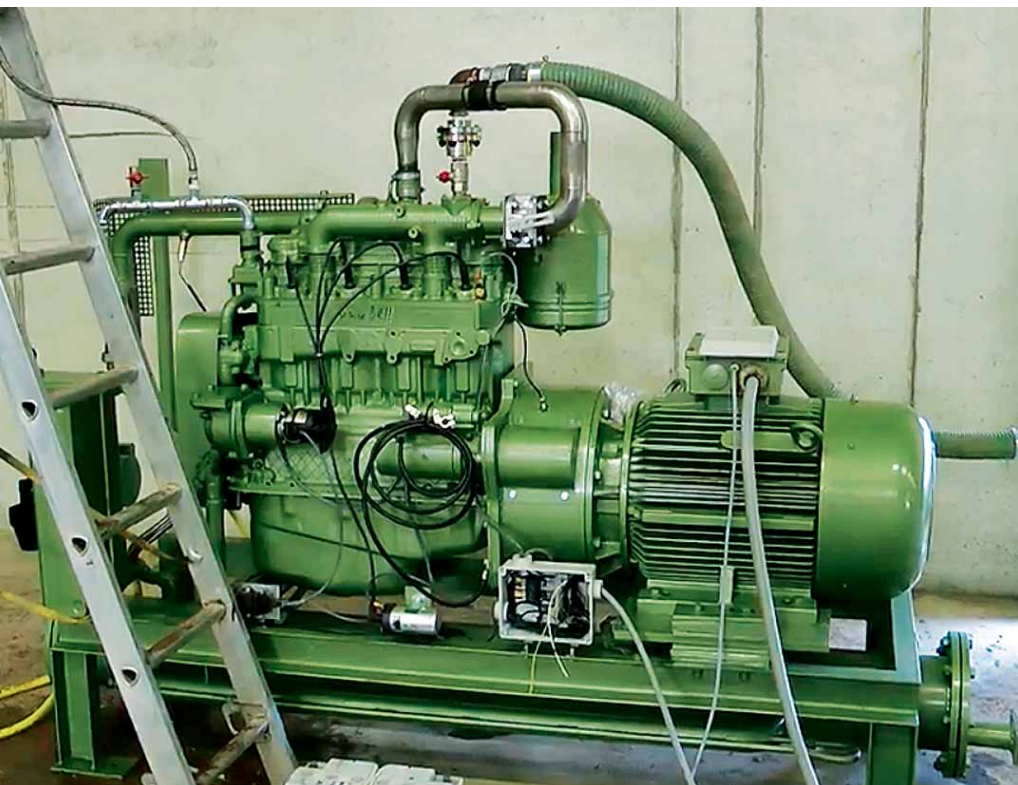


FOTO: RAINER CASARETTO

**Preiswertes Belarus-BHKW mit 40 Kilowatt elektrischer Leistung.**

In dem nachfolgenden Beispiel wird eine sehr günstige Kleinanlage kalkulatorisch betrachtet. Die Anschaffungskosten der Gärstrecke und für das Blockheizkraftwerk (BHKW) stammen aus einem heute marktüblichen Angebot. Alle Kalkulationsparameter sind in Tabelle 1 aufgeführt. Die Tabelle 2 zeigt das ökonomische Ergebnis unter der Annahme, dass die Rohstoffkosten beziehungsweise deren Düngewert bei null Euro liegen. Befragte Betreiber erklärten: „Die benötigten Rohstoffe fallen ohnehin kostenlos an.“ Ein Betrieb wird den Düngewert der Rohstoffe jedoch nicht unberücksichtigt lassen, weshalb die Aussage nicht wörtlich zu nehmen ist. Nach unserer Ansicht kann eine Berechnung aber nur dann richtig sein, wenn nicht der Düngewert, sondern der energetische

Referenzwert zum Ansatz kommt. Würde die Gülle an einen Betrieb verkauft, der damit Energie gewinnt, so adaptiert sie einen anderen Energieträger. Kostet eine Tonne Frischmasse Mais 35 Euro, so liegt der energieträgerspezifische Referenzpreis für zum Beispiel Rindergülle bei 5,61 Euro pro Tonne Frischmasse (FM). Aus diesem Grunde wurde die Berechnung doppelt erstellt. Einmal ohne und einmal mit Rohstoffkosten, die den energetischen Referenzwert auf der Basis von Mais abbilden. Bei einer Vergütung von 25 Cent (ct) je Kilowattstunde (kWh) errechnet sich bei 7.500 Betriebsstunden für diese Anlage ein Betrag von 75.000 Euro als EEG-Vergütung, siehe Tabelle 2. Würden die Rohstoffkosten mit dem Wert null Euro angesetzt, wie dies von vielen Betreibern unterstellt wird, wären

nur noch die laufenden Betriebsausgaben in Abzug zu bringen. Dann bräuchte die Investition von 247.000 Euro einen Überschuss von 46.974 Euro vor Steuern und Tilgungen.

## Überschüssige Wärme nutzen

In diesem Liquiditätsüberschuss sind „Personalkosten“ von täglich 6,25 Euro (2.281 Euro jährlich) enthalten, da die hier gewählte Anlage laut Herstellerangaben extrem wartungsarm sei und lediglich 15 Minuten an täglichem Arbeitseinsatz erfordere. Da das hier gewählte BHKW eine thermische Leistung von 54 kW aufweist (gemäß Auskunft der Firma T&S-Ruhland), können wir noch eine entsprechende Ersparnis an Heizkosten unterstellen. Nach Abzug des Eigenverbrauchs für die Prozessbiologie mit 33 Kilowatt (kW) verbleiben noch 21 kW. Diese sind innerhalb der Heizperiode von 150 Tagen jährlich nutzbar. Die Anlage ersetzt somit 64.473 kWh thermischer Energie. Kostet der Liter Heizöl 85,00 ct und adaptiert zehn kWh, dann entspricht dies einer Ersparnis an Heizölkosten von 5.502 Euro. Der Überschuss vor Steuern und Tilgungen wäre demnach um diesen Betrag auf 52.475 Euro zu erhöhen.

Tabelle 3 zeigt das ökonomische Ergebnis unter der Annahme, dass die Rohstoffkosten beziehungsweise deren Düngewert dem energetischen Referenzwert von Mais entsprechen. Wie beide Berechnungen aufzeigen, haben nicht nur die Rohstoffkosten den entscheidenden Einfluss auf das Ergebnis. Es sind vielmehr auch die Tilgungen, die immerhin 26 Prozent der EEG-Vergütung ausmachen! Wenn die angenommene Ersparnis aus Heizöl nicht gegeben ist, reduziert sich der Gesamterlös von 27.994 Euro auf 22.492 Euro.

Die Tilgung von 19.760 Euro ist somit nur mit einem teilweisen Verzicht auf die Verzinsung des eingesetzten Eigenkapitals möglich. Sinkt die Verzinsung von 6,00 Prozent auf 5,53 Prozent, entsteht ein ausge-

glichenes Ergebnis vor Steuern. Auswirkung des Zinssatzes: Würde der Zinssatz für das Fremdkapital auf 2,50 Prozent halbiert, so reduzierten sich die Betriebskosten von 28.026 Euro auf 23.086 Euro. Auswirkung der Rohstoffkosten: In Tabelle 2 zeigten wir die Wirkung auf, die entsteht, wenn Rohstoffkosten fälschlich mit null Euro angesetzt werden. Selbst der energetische Referenzwert von 5,61 Euro t/FM stellt eine Untergrenze dar, weshalb hier kein Einsparpotenzial besteht.

Fazit: Obwohl wir in der Berechnung eines der nach unserer Ansicht kostengünstigsten Systeme (Angebot der Gärstrecke von Consentis vom 20. Dezember 2011) gewählt haben (BHKW Belarus mit 32.000 Euro Anschaffungskosten), reicht die Vergütung nach dem EEG nur dann aus, wenn Tilgungsdauern von mehr als zehn Jahren gewährt werden, die Anschaffungskosten noch deutlich reduziert werden können oder die Rohstoffkosten als „eh“ da Kosten“ betrachtet werden.

In Anbetracht der unstrittig vorhandenen Risiken wird eine längere Tilgungsdauer jedoch nicht ohne weitere Zusatzi- ▶

**Tabelle 1: Ausgangs- und Berechnungsparameter**

Anschaffungskosten der Gärstrecke	215.000 Euro
Anschaffungskosten BHKW	32.000 Euro
Gesamtkosten	247.000 Euro
Eigenkapital (20 %)	49.400 Euro
EK-Verzinsung 6 %	2.964 Euro
Fremdkapital	197.600 Euro
Zinsen	5,00 %
Tilgung konstant	10,00 %
Instandhaltung	4.940 Euro
Eigenstrombedarf	4.200 Euro
Versicherungen	1.500 Euro
Biologische Betreuung	1.600 Euro
Jahresarbeitslohn	2.281 Euro
Maschinenkosten	3.600 Euro
Leistung el.	40 kW
Volllaststunden	7.500
Erzeugte el. Arbeit	300.000 kWh
Rohstoff 100 % Rindergülle	4.361 t

**NECATEC AG**  
new carbon + technologies



# Steigern Sie Ihre Entschwefelungsleistung mit **dotierter** Aktivkohle

Aktionspreis  
BigBag  
1m<sup>3</sup> 1.499,-  
netto, inkl. Verpackung



- der MR Kassel empfiehlt seinen Mitgliedern **dopetac<sup>®</sup> sulfo 100**

- **dopetac<sup>®</sup>** - dotierte Bio-Aktivkohle aus nachwachsenden Rohstoffen
- bestes Preis-Leistungsverhältnis
- wird bereits in über 650 Biogasanlagen eingesetzt
- 50% mehr Beladung mit Schwefel aus Gasströmen

Wir errechnen Ihren Vorteil.

Carsten Hesse: 0 27 21-71 44 16 oder

Joachim Jurasik: 0 23 61-48 66 95

E-Mail: [info@necatec.de](mailto:info@necatec.de)

[www.necatec.de](http://www.necatec.de)

Necatec AG · Haydnstr. 22 · 45657 Recklinghausen





## Für perfekte Silage-Einbringung und mehr...: PistenBully 300 GreenTech.

Wirtschaftlich, effizient, präzise und wendig. Der PistenBully 300 *GreenTech* ist das ideale Fahrzeug für die Einbringung von Silage. Die breite X-Track-Kette verdichtet das Silagematerial besser als Radfahrzeuge und garantiert ein problemloses Vorwärtkommen sowie einen höheren und steileren Überbau der Silowände. PistenBully 300 *GreenTech* – eine Investition, die sich für Sie lohnt!

Wenn Sie mehr zum PistenBully 300 *GreenTech* wissen möchten, dann rufen Sie uns an.

Kässbohrer Geländefahrzeug AG  
Kässbohrerstraße 11, 88471 Laupheim  
Tel.: +49 (0) 7392/900-0  
Fax: +49 (0) 7392/900-445



**PistenBully**  
GreenTech

**Tabelle 2: Kalkulation ohne Rohstoffkosten**

kW		Gülle >=80% = 25ct, <80%=4,00 ct		BHKW-Verbrauch (Methan)			Rohstoffkosten	
40 kW	25,00 ct/kWh	7.500h	9,885931559	74.144 Nm³	106 CH4 Nm³/tFM	35	€/tFM	0,330188679
8.760h		300.000 kWh					€/Nm³	
350.400 kWh		300.000 kWh						
Vergütung	75.000 €							Referenzpreis=Mais Referenzpreis = NULL
Gülle, Klasse II:		Methan t/FM	Input t/FM	lt. EEG	Anteil			
				cbm Methan % cbm	% t/FM			
09=Pferdemist		35 Nm³	0 t	0 Nm³	0%	0,00%	0,00 €/t/FM	0 €
11=Rinderfestmist		53 Nm³	0 t	0 Nm³	0%	0,00%	0,00 €/t/FM	0 €
12=Rindergülle		17 Nm³	4.361 t	74.144 Nm³	100%	100,00%	0,00 €/t/FM	0 €
13=Schafmist, Ziegenmist		59 Nm³	0 t	0 Nm³	0%	0,00%	0,00 €/t/FM	0 €
14=Schweinefestmist		45 Nm³	0 t	0 Nm³	0%	0,00%	0,00 €/t/FM	0 €
15=Schweinegülle		12 Nm³	0 t	0 Nm³	0%	0,00%	0,00 €/t/FM	0 €
Σ			4.361 t	74.144 Nm³	100%	100,00%		
Rohstoffe der Klasse:								
0 Backabfälle		344 Nm³	0 t	0 Nm³	0%	0,00%	114 €/t/FM	0 €
Getreideäbfälle		272 Nm³	0 t	0 Nm³	0%	0,00%	90 €/t/FM	0 €
Zuckerrübenschnitzel		64 Nm³	0 t	0 Nm³	0%	0,00%	21 €/t/FM	0 €
Straßenbegleitgras		43 Nm³	0 t	0 Nm³	0%	0,00%	14 €/t/FM	0 €
I Getreidekorn		320 Nm³	0 t	0 Nm³	0%	0,00%	106 €/t/FM	0 €
Mais		106 Nm³	0 t	0 Nm³	0%	0,00%	35 €/t/FM	0 €
Zuckerrüben		75 Nm³	0 t	0 Nm³	0%	0,00%	25 €/t/FM	0 €
Grünroggen		72 Nm³	0 t	0 Nm³	0%	0,00%	24 €/t/FM	0 €
II Durchw. Silphie		67 Nm³	0 t	0 Nm³	0%	0,00%	22 €/t/FM	0 €
Lupine		80 Nm³	0 t	0 Nm³	0%	0,00%	26 €/t/FM	0 €
Stroh		161 Nm³	0 t	0 Nm³	0%	0,00%	53 €/t/FM	0 €
Σ			0 t	0 Nm³	0%	0,00%	0,00 ct/kWh	0 €
<b>Gesamt Σ</b>			<b>4.361 t</b>	<b>74.144 Nm³</b>	<b>100,00%</b>			<b>0 €</b>
cbm erzeugt	74.144 Nm³ Erlös	25,00 ct/kWh		75.000 €	100%		Referenzpreis = NULL	
cbm verbraucht	74.144 Nm³ Rohstoffkosten	0,00 ct/kWh		0 €	0%			
Deckung	Break-Even	Betriebskosten	9,34 ct/kWh	28.026 €	37%		<b>ANSCAFFUNGSKOSTEN</b>	<b>247.000 €</b>
		Unter/Überdeckung	15,66 ct/kWh	46.974 €	63%			
Thermisch:	<b>54 kW</b>							
Eigenverbrauch	33 kW	247.500 kWh						
nutzbar	21 kW	157.500 kWh						
Heizperiode	150 Tage	64.726 kWh						
Heizöl	1 Liter = 10 kWh	6.473 l	85,00 ct	5.502 €				
<b>GESAMTERLÖS nach Rohstoff- und Betriebskosten</b>			<b>17,49 ct/kWh</b>	<b>52.475 €</b>				
abzüglich Tilgungen von				19.760 €				
abzüglich Verzinsung des Eigenkapitals		6%		2.964 €				
<b>Ergebnis vor Steuern</b>				<b>29.751 €</b>				

cherheiten möglich sein. Eine Projektfinanzierung dieser kleinen Anlagen wird nicht möglich sein, vielmehr wird die Finanzierung im Rahmen des landwirtschaftlichen Betriebes erfolgen. Setzt man die Rohstoff-

kosten als „eh' da Kosten“ an, stabilisiert die Anlage das landwirtschaftliche Betriebsergebnis. Besteht die Möglichkeit, die Rohstoffe an eine benachbarte Biogasanlage zu dem energetischen Referenzwert zu verkaufen

### Eine gute Ausgangsbasis für den Bau einer kleinen Anlage:

- Bei Rindergülle insbesondere eine Unterflurlagerung vermeiden.
- Gülle baut schon nach zwei Tagen ihren Energiegehalt ab (Verluste an den theoretischen 100 %, siehe Artikel Seite 88).
- Abkühlung der Gülle vermeiden.
- Direkte Einbringung in die Anlage jeder Zwischenlagerung vorziehen.
- Bau der Anlage zwischen Stall und vorhandenem Güllelager wirkt sich positiv auf die Gestehungskosten aus.
- Die hier vorgestellte Anlage eignet sich für Betriebe ab etwa 200 Rindern oder rund 2.000 Mastschweineplätzen.
- Vorhandene Baulichkeiten nutzen.
- Tilgungsdauern länger als 10 Jahre bevorzugen.
- Zinsbindung und Tilgungsdauer identisch halten.
- Erzeugte Wärme nutzen und Heizkosten reduzieren.
- Keine andere Biogasanlage in der Nähe (sonst Gülle verkaufen).

Tabelle 3: Kalkulation mit Rohstoffkosten

kW		Gülle >=80% = 25ct, <80%=4,00 ct		BHKW-Verbrauch (Methan)		Rohstoffkosten	
40 kW	25,00 ct/kWh	7.500h	9,885931559	74.144 Nm <sup>3</sup>	106 CH <sub>4</sub> Nm <sup>3</sup> /tFM	35	€/tFM
8.760h		300.000 kWh			0,330188679		€/Nm <sup>3</sup>
350.400 kWh		300.000 kWh					Referenzpreis=Mais
Vergütung	75.000 €						Referenzpreis = NULL
Gülle, Klasse II:		Methan t/FM	Input t/FM	lt. EEG	Anteil		
				cbm Methan % cbm	% t/FM		
09=Pferdemist		35 Nm <sup>3</sup>	0 t	0 Nm <sup>3</sup>	0%	0,00%	11,56 € t/FM 0 €
11=Rinderfestmist		53 Nm <sup>3</sup>	0 t	0 Nm <sup>3</sup>	0%	0,00%	17,50 € t/FM 0 €
12=Rindergülle		17 Nm <sup>3</sup>	4.361 t	74.144 Nm <sup>3</sup>	100%	100,00%	5,61 € t/FM 24.482 €
13=Schafmist, Ziegenmist		59 Nm <sup>3</sup>	0 t	0 Nm <sup>3</sup>	0%	0,00%	19,48 € t/FM 0 €
14=Schweinefestmist		45 Nm <sup>3</sup>	0 t	0 Nm <sup>3</sup>	0%	0,00%	14,86 € t/FM 0 €
15=Schweinegülle		12 Nm <sup>3</sup>	0 t	0 Nm <sup>3</sup>	0%	0,00%	3,96 € t/FM 0 €
Σ			4.361 t	74.144 Nm <sup>3</sup>	100%	100,00%	
Rohstoffe der Klasse:							
0 Backabfälle		344 Nm <sup>3</sup>	0 t	0 Nm <sup>3</sup>	0%	0,00%	114 € t/FM 0 €
Getreideabfälle		272 Nm <sup>3</sup>	0 t	0 Nm <sup>3</sup>	0%	0,00%	90 € t/FM 0 €
Zuckerrübenschnitzel		64 Nm <sup>3</sup>	0 t	0 Nm <sup>3</sup>	0%	0,00%	21 € t/FM 0 €
Straßenbegleitgras		43 Nm <sup>3</sup>	0 t	0 Nm <sup>3</sup>	0%	0,00%	14 € t/FM 0 €
I Getreidekorn		320 Nm <sup>3</sup>	0 t	0 Nm <sup>3</sup>	0%	0,00%	106 € t/FM 0 €
Mais		106 Nm <sup>3</sup>	0 t	0 Nm <sup>3</sup>	0%	0,00%	35 € t/FM 0 €
Zuckerrüben		75 Nm <sup>3</sup>	0 t	0 Nm <sup>3</sup>	0%	0,00%	25 € t/FM 0 €
Grünroggen		72 Nm <sup>3</sup>	0 t	0 Nm <sup>3</sup>	0%	0,00%	24 € t/FM 0 €
II Durchw. Silphie		67 Nm <sup>3</sup>	0 t	0 Nm <sup>3</sup>	0%	0,00%	22 € t/FM 0 €
Lupine		80 Nm <sup>3</sup>	0 t	0 Nm <sup>3</sup>	0%	0,00%	26 € t/FM 0 €
Stroh		161 Nm <sup>3</sup>	0 t	0 Nm <sup>3</sup>	0%	0,00%	53 € t/FM 0 €
Σ			0 t	0 Nm <sup>3</sup>		0,00%	8,16 ct/kWh
<b>Gesamt Σ</b>			<b>4.361 t</b>	<b>74.144 Nm<sup>3</sup></b>	<b>100,00%</b>		<b>24.482 €</b>
cbm erzeugt	74.144 Nm <sup>3</sup> Erlös	25,00 ct/kWh		75.000 €	100%		Referenzpreis=Mais
cbm verbraucht	74.144 Nm <sup>3</sup> Rohstoffkosten	8,16 ct/kWh		24.482 €	33%		Referenzpreis=Mais
Deckung	Break-Even	Betriebskosten	9,34 ct/kWh	28.026 €	37%		ANSCHAFFUNGSKOSTEN
		Unter/Überdeckung	7,50 ct/kWh	22.492 €	30%		247.000 €
Thermisch:	54 kW						
Eigenverbrauch	33 kW	247.500 kWh					
nützlich	21 kW	157.500 kWh					
Heizperiode	150 Tage	64.726 kWh					
Heizöl	1 Liter = 10 kWh	6.473 l	85,00 ct	5.502 €			
<b>GESAMTERLÖS nach Rohstoff- und Betriebskosten</b>			<b>9,33 ct/kWh</b>	<b>27.994 €</b>			
abzüglich Tilgungen von				19.760 €			
abzüglich Verzinsung des Eigenkapitals	6%			2.964 €			
<b>Ergebnis vor Steuern</b>				<b>5.270 €</b>			

Biogasverdichtung  
Biogastrocknung  
Biogasreinigung  
Aktivkohle Service



# Biogas optimal nutzen!

fen und das Gärprodukt wieder zurück zu nehmen, gibt es nach unserer Meinung keine Veranlassung das Investitionsrisiko über zehn oder 15 Jahre (Lebensdauer, technische Qualität, Ausfälle, Schäden, Arbeitsaufwand) auf sich zu nehmen.

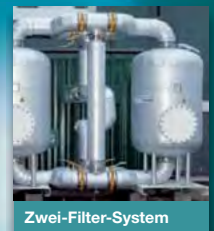
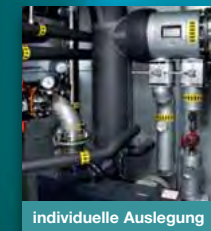
Ein Prolongationsrisiko hält die Investition nicht aus, weshalb die Zinsbindungsdauer zwingend der Tilgungsdauer zu entsprechen hat! Ein Ergebnis von 20.000 Euro vor Steuern errechnet sich für den Investor ab einem Eigenkapitalanteil von 86 Prozent, wenn die Rohstoffkosten mit dem energetischen Referenzwert angesetzt werden.

Rohstoffkosten = energetischer Referenzwert: Ein Ergebnis von 20.000 Euro entsteht ab einer Tilgungsdauer von 40 Jahren. Ein Ergebnis von 20.000 Euro entsteht ab 118.000 Euro Kosten der Gärstrecke und zehn Jahren Tilgungsdauer.

Rohstoffkosten = null Euro: Ein Ergebnis von 20.000 Euro entsteht bei einer Tilgungsdauer von sieben Jahren. Ein Ergebnis von 20.000 Euro entsteht bei 280.000 Euro Kosten der Gärstrecke und zehn Jahren Tilgungsdauer. ◀

**Autor**

Rainer Casaretto  
Geschäftsführer Biogas Akademie  
Sperlingsgang 8 · 24220 Flintbek  
Tel. 0 43 47/70 85 24  
E-Mail: info@biogas-akademie.de



Brockhaus Lennetal GmbH  
Kahley 12 – 14 · 58840 Plettenberg  
Telefon: +49 (0) 2391 6090-0 · Fax: -60  
umwelt@brockhaus.com