

Gewinne und Verluste mit Biogas

ERNEUERBARE ENERGIEN SIND IM TREND Mit der Stromproduktion aus vergärter Biomasse ergeben sich für landwirtschaftliche Betriebe neue Perspektiven. Ob so grosse Investitionen rentabel sind, hängt vor allem von den Transportkosten, der Wärmenutzung und den Co-Substraten ab.



Christian Gazzarin



Nanina Gubler

Das Interesse für Biogasanlagen in der Schweiz steigt. Der Bau einer solchen Anlage ist jedoch mit grossen Investitionen und damit auch mit einem hohen unternehmerischen Risiko verbunden. Eine vorgängige Abklärung über die Einflussfaktoren für den Aufbau dieses Betriebszweiges lohnt sich. Die Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART hat in Zusammenarbeit mit der Firma Engeli Engineering in Neerach für zwei Biogasanlagen Wirtschaftlichkeitsrechnungen erstellt. Untersucht wurden je eine Anlage mit 120 kW und 240 kW installierter elektrischer Leistung.

Mit Co-Vergärung im Vorteil Für die Güllevergärung werden entspre-

chend 143 GVE bzw. 201 GVE benötigt. Beide Anlagen werden zudem mit Co-Substraten betrieben (Tabelle 1 und 2). Co-Substrate sind Reststoffe, die mit der Gülle gemeinsam vergärt werden und so die Gasausbeute erhöhen. Bei vielen biogenen Reststoffen können zudem Entsorgungsgebühren eingezogen werden. Diese leisten einen wichtigen Beitrag zur Kostendeckung der Anlage. Für die Zukunft wäre es denkbar, dass Biogasanlagen neben Hofdüngern und Co-Substraten auch mit nachwachsenden Rohstoffen, sogenannten NaWaRo, betrieben werden. Berechnungen unter den heutigen Rahmenbedingungen mit Silomais als NaWaRo ergaben für die zwei betrachteten Anlagen jedoch massive wirtschaftliche Verluste.

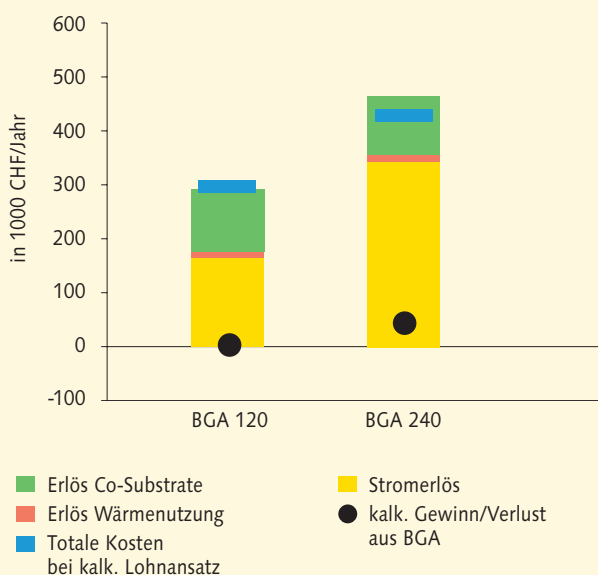


Eine grosse Investition, wie der Bau einer Biogasanlage, will vorgängig gut überlegt sein.

Kapitalintensiv und täglicher Arbeitsaufwand

Das erzeugte Biogas wird bei beiden Anlagen über einen Gasmotor in Strom umgewandelt. Dabei fällt auch nutzbare Wärme an. Die Investitionen betragen je nach Anlage gut 900 000 bis 1.2 Mio. Franken. Umgerechnet entspricht dies Investitionen von 7650 Fr. bzw. 5150 Fr. pro kW. Der Arbeitszeitbedarf umfasst jährlich 578 bzw. 821 Arbeitskraftstunden (AKh). Für die Arbeitsplanung auf dem Landwirtschaftsbetrieb ist zu berücksichtigen, dass die Arbeiten nicht periodisch, sondern täglich anfallen. Eine Biogasanlage muss wie eine Milchkuh täglich «gefüttert» werden. Da der landwirtschaftliche Betrieb mit der Energieproduktion in Konkurrenz zu ausserlandwirtschaftlichen Unternehmen steht, wurde die Arbeit mit dem ausserlandwirtschaftlichen Lohnansatz von 60 Fr. bewertet.

Grafik 1: Referenzvariante



Ohne Erlös aus der Entsorgung der Co-Substrate ist mit einem Strompreis von 21 Rappen für beide Anlagen kein wirtschaftlicher Betrieb möglich.

Die Entsorgungsgebühren bzw. der Erlös für die übernommenen Mengen an Rasenschnitt, Rüstabfälle und Getreideabgang liegen bei 60 Fr./t.

Erfolgsgrössen Für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit werden zwei Erfolgsgrössen betrachtet:

- Der «Kalkulatorische Gewinn bzw. Verlust» ist die Differenz aus der

das investierte Kapital geteilt. Sie dient in erster Linie dem Vergleich mit anderen Investitionsmöglichkeiten.

Co-Substrate überlebenswichtig

Die Grafik 1 zeigt die Ergebnisse der zwei Modellanlagen in der Basis- bzw. Referenzvariante. Die Erlöse sind als farbige Säulen dargestellt und zeigen die

Grössere Anlage stabiler Neben der Referenzvariante wird der Einfluss von verschiedenen Faktoren mittels weiteren Varianten untersucht (Tabelle 3). In Grafik 2 sind die Gewinne/Verluste sowie die Kapitalrenditen der beiden Anlagen für alle Varianten dargestellt. Während eine Strompreiserhöhung um einen Rappen (Variante 4) und eine Verdoppelung der Wärmenutzung von 20 % auf 40 % (Variante 3) eine ähnlich hohe Gewinnsteigerung bringen, zeigt eine Abnahme der Transportkosten durch einen besseren Standort oder allenfalls durch bestehende unterirdische Gulleitungen den grössten positiven Effekt. Problematischer steht es um die Wirtschaftlichkeit der kleineren Anlage, wenn keine Wärme verkauft wird (Variante 2) oder die Co-Substrat-Preise bzw.



Für die Aufbereitung der Co-Substrate sind güllentechnische Einrichtungen und Vorbehandlungsanlagen nötig.

Summe der drei Erlöse (Stromverkauf, Wärmenutzung und Entsorgungsgebühren) sowie den totalen Kosten. Ein Gewinn entspricht einer Entschädigung für Management und Risiko.

- Die «Gesamtkapitalrentabilität bzw. Kapitalrendite» ist ein Mass für die Rentabilität einer Investition. Dazu werden Gewinn/Verlust und Kapitalzinsen zusammengezählt und durch

Anteile am Gesamterlös aus der Co-Substrat-Verwertung, der Wärmenutzung und dem Stromverkauf. Die relativ hohe Bedeutung der Erlöse aus den Co-Substraten ist gerade bei der kleineren 120 kW-Anlage offensichtlich. Der Anteil der Co-Substrate liegt bei über 40 %, während bei der grösseren Anlage die Abhängigkeit von den Entsorgungsgebühren geringer ist. Bei der 120 kW-Anlage liegt der blaue Balken (Totale Kosten) nahezu auf gleicher Höhe mit der Säule (Erlöse), womit die totalen Kosten der Anlage gedeckt wären. Die grössere 240 kW-Anlage erzielt einen Gewinn, der vornehmlich auf den Grösseneffekt zurückzuführen ist (kleinerer Fixkostenanteil).

Tabelle 1: Zusammenstellung der Substrate für die 120 kW Anlage

Basis-Substrat	t/Jahr	Biogasertrag	
		m ³ /t	(m ³ /Jahr)
Güllemix (143 GVE)	3475	17.5	(60 701)
Co-Substrate			
Hühnermist	50	91	(4 550)
Frittieröl	100	677	(67 688)
Rüstabfälle	800	49	(39 168)
Rasenschnitt	800	61	(48 960)
Getreideabgang	500	446	(238 000)
Total	2 250		

Tabelle 2: Zusammenstellung der Substrate für die 240 kW Anlage

Basis-Substrat	t/Jahr	Biogasertrag	
		m ³ /t	(m ³ /Jahr)
Güllemix (201 GVE)	4865	17.5	(84 982)
Co-Substrate			
Hühnermist	50	91	(4 550)
Frittieröl	200	677	(135 375)
Rüstabfälle	800	49	(39 168)
Rasenschnitt	800	61	(48 960)
Getreideabgang	600	446	(267 750)
Glycerin	600	570	(342 000)
Total	3 050		

Tabelle 3: Zusammenstellung der berechneten Varianten

Variante 1	Referenz (vgl.siehe. Beschreibung)
Variante 2	Freie Wärme wird nicht genutzt (0 % statt 20 %)
Variante 3	Freie Wärme wird zu 40 % (statt 20 %) genutzt
Variante 4	Strompreis 22 Rappen (statt 21 Rappen)
Variante 5	Transportkosten werden um 20 % reduziert
Variante 6	Entsorgungsgebühr für Co-Substrate wird um ein Drittel reduziert; Zukaufspreis für energiereiche Co-Substrate wird um 50 % erhöht

Entsorgungsgebühren sich in negativer Hinsicht verändern (Variante 6). Bei letzterer Variante kann auch die grössere Anlage bei einem Strompreis von 21 Rappen/kWh die Kosten nicht mehr voll decken, wobei Kapitalrendite und Arbeitsverwertung (mit Fr. 43.–/AKh) immer noch im positiven Bereich liegen.

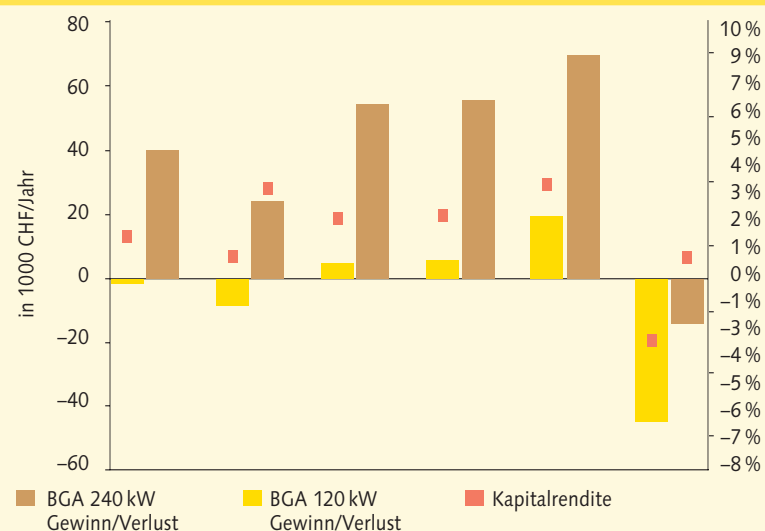
Bei der Kapitalrentabilität erreicht die 120 kW-Anlage in der Referenzvariante einen Wert von 1.6% und liegt damit

Ein Blockheizkraftwerk mit Gasmotor ist zwar teuer, lebt dafür länger und läuft ausschliesslich mit Gas.



unterhalb von Bundesobligationen mit 20 Jahren Laufzeit (Stand Januar 2007). Die grössere 240 kW-Anlage erreicht mit einer Rendite von knapp 5% mehr und kann somit für einen Investor eine interessante Rendite darstellen. Wie in Abbildung 2 ersichtlich, schwankt die Gesamtkapitalrentabilität je nach Variante zwischen minus 3% und plus 7.4%.

Grafik 2: Rentabilität



Gewinn und Verlust liegen vor allem bei der kleineren Anlage nahe beieinander.

Fazit Der Standort der Anlage hat einen grossen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit, da er sich direkt auf die Transportkosten und die Wärmenutzung auswirkt. Die Entsorgungserlöse der Co-Substrate machen vor allem bei der kleineren Anlage einen wesentlichen Anteil am Gesamterlös aus. Deshalb gefährdet eine ungünstige Entwicklung der Entsorgungsgebühren oder der Preise für energiereiche Co-Substrate die Wirtschaftlichkeit. Je mehr Biogasanlagen entstehen, desto grösser wird

die Konkurrenz um die Co-Substrate. Dann wäre mit einem solchen ungünstigen Szenario zu rechnen. Unter Annahme eines Strompreises von 21 Rp./kWh dürften deshalb grössere, gemeinschaftlich betriebene Biogasanlagen in einem dynamischen Umfeld bessere Zukunftschancen haben. Ein guter Standort, eine angepasste Dimensionierung, volle Einbindung der beteiligten Akteure (unter anderem langfristige Verträge mit Co-Substratlieferanten) und eine umfassende Risikokalkulation sind Voraussetzungen für den wirtschaftlichen Erfolg einer Biogasanlage. ■

Der tägliche Arbeitsaufwand für eine Biogasanlage ist nicht zu unterschätzen.

Autoren Christian Gazzarin arbeitet an der Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon und Nanina Gubler bei der Firma Pöyry Energy Ltd. Weitere Informationen sind im ART-Bericht Nr. 676 «Wirtschaftlichkeit von Biogasanlagen – Wichtige Einflussfaktoren am Beispiel von zwei Modellanlagen» zu finden. Dieser Bericht kann im Online-Shop von ART Tänikon herunter geladen werden.

Sonderdruck UFA-Revue für die ART-Tagung in Tänikon (TG) am 10. Mai 2007 zum Thema «Bioenergie – Option für eine nachhaltige Schweizer Landwirtschaft?».