

Kann Substrataufbereitung bzw. Biomethaneinspeisung die Wirtschaftlichkeit der Biogasanlage verbessern?

1

Vortrag-Biogas-Fachtagung-Böslchen-TB-am-26-02-2019-mu

2

Gliederung

- Mögliche Aufbereitungsverfahren
- Welches Aufbereitungsverfahren setzen wir ein?
- Kann die Aufbereitung zu Biomethan die Wirtschaftlichkeit einer BGA verbessern?
- Bringt Substrataufbereitung höhere Biogaserträge?
- Gedanken zu Strohvergärung
- Allgemeines

Vortrag-Biogas-Fachtagung-Böslchen-TB-am-26-02-2019-mu

3

Mögliche Aufbereitungsverfahren

- ▶ DWW (Druckwasserwäsche)
- ▶ PSA (Druckwechselabsorption)
- ▶ Membrantrennverfahren
- ▶ Drucklose Aminwäsche

Vortrag-Biogas-Fachtagung-Böslleben-TB-am-26-02-2019-mu

4

Wieso haben wir uns für die „Drucklose Aminwäsche“ entschieden?

- ▶ An der BGA wird im Winter Wärme benötigt. Dadurch sollte ein BHKW vorhanden sein.
- ▶ Auskopplung HT-Wärme für Aminwäsche
- ▶ NT-Wärme für Heizung BGA und Gebäude

Vortrag-Biogas-Fachtagung-Böslleben-TB-am-26-02-2019-mu

5

Kosten Aufbereitung

Aminwäsche Membran

Gesamtkosten in Euro-Cent je Produktionseinheit		
Nutzbare kWh, Hs.n (Biogas - Schlupf)	37.325,782	37.176,329
je kWh, Hs.n Brennwert des Gases	1,48	1,45
je kWh, Hi,n Heizwert des Gases	1,64	1,61
davon entfallen je kWh, Hs.n Brennwert des Gases		
Abschreibung Gasaufbereitung	0,2580	0,2343
Zinsen	0,2580	0,2343
Betriebsmittel Gasaufbereitung	0,0665	0,0275
Methanschlupf	0,0041	0,0206
Gesamte Kosten elektrische Energie	0,2875	0,6882
Gesamte Kosten Wärme	0,3767	0,0000
Unterhaltungskosten	0,1548	0,1591
Gesamtkosten Einspeiseanlage	0,0871	0,0874
Unterhaltungskosten Wärmeerzeugungsanlage	0,0153	0,0000
Gesamte Erträge aus Wärme	-0,0317	0,0000
Erträge vom Netzbetreiber aus vermiedener Netznutzung *		
vermiedenes Netznutzungsentgelt in Euro-Cent je kWh, Hs.n Brennwert des Gases		0,70
Erträge pro Jahr	261.280 €	260.234 €
Kosten der Gasaufbereitung		
pro Jahr	551.045	539.589
abzüglich Erträge vermiedene Netznutzung	261.280	260.234
Kosten in Euro-Cent je kWh, Hs.n Brennwert des Gases	0,776	0,751

* Grundlage: Novellierung der Gasnetzzugangsverordnung 2010 und der Gasnetzentgeltverordnung und der

Vortrag-Biogas-Fachtagung-Böslöben-TB-am-26-02-2019-mu

6

Ab wann hat sich früher eine Aufbereitung gelohnt?

- Faustregel:
 - Wenn über 50 % der Wärme aktiv verkauft wurden -> keine Aufbereitung
 - Wenn Aufbereitung, dann aber richtig
 - Je größer, desto besser
 - Kosteneinsparung im Biogasprozess und bei der BGAA
 - Aufbereitungsverfahren müssen auf den Standort abgestimmt sein.

Vortrag-Biogas-Fachtagung-Böslöben-TB-am-26-02-2019-mu

7

Lohnt sich die Aufbereitung in Zukunft?

- Wenn Wärme vorhanden und Netznutzungsentgelte weiterhin erstattet werden, dann kostet die Aufbereitung ca. 0,4 ct/ kwh.
- Aufbereitetes Biomethan kann über Gasnetz hervorragend transportiert werden! Weniger neue Stromtrassen notwendig.
- Synergien Biogas / LW können gehoben und gehalten werden.
- Aus Mist Kraftstoff machen.

Vortrag-Biogas-Fachtagung-Böslöben-TB-am-26-02-2019-mu

8

Was kostet eine kwh ?

	ct/kwh Energie	ct/kwh Energie
Benzin	11,5	11,5
Futter	3,45	2,5
Personal	0,5	0,7
Afa	2,45	
Uha	0,8	1
Gewinnansatz	1	1
Aufbereitungskosten	1,2	0,4
Tankstelle / Verdichter	2	1,5
	11,4	7,1

Vortrag-Biogas-Fachtagung-Böslöben-TB-am-26-02-2019-mu

9

Das Fazit:

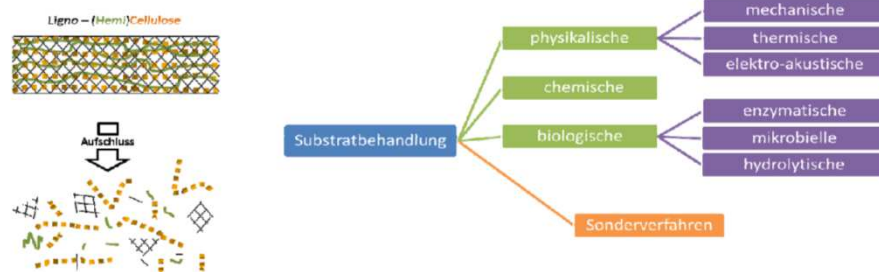
- Gasaufbereitung kann helfen, Biomethan für den Kraftstoffmarkt verfügbar zu machen.
- Aufbereitung auch weiterhin absolut notwendig, um Biogas zu Wärmesenken zu transportieren.
- Membranwäsche auch für kleinere Anlagen interessant.
- Evtl. mehrere Biogasanlagen zu einer BGAA bündeln.

Vortrag-Biogas-Fachtagung-Böslleben-TB-am-26-02-2019-mu

10

Bringt Substrataufbereitung höhere Biogaserträge

Herausforderungen Strohvergärung Limitierte Abbaubarkeit im unbehandelten Zustand



© Fraunhofer

Vortrag-Biogas-Fachtagung-Böslleben-TB-am-26-02-2019-mu

Fraunhofer
IKTS

11

Desintegrationsverfahren

- ▀ Was haben wir schon ausprobiert ?

Vortrag-Biogas-Fachtagung-Böslchen-TB-am-26-02-2019-mu

12

Rotacut



- ▀ Rotacut:
Genial zur Störstoffabscheidung,
3 % Mehrertrag kommen immer.
- ▀ Substrat wird deutlich fließfähiger.
- ▀ Fazit:
Sollte in jedem Betrieb vorhanden
sein.

Vortrag-Biogas-Fachtagung-Böslchen-TB-am-26-02-2019-mu

13

Innovumsonde



- Innovumsonde:
Hochfrequenzstrahlung, wenig Energieeinsatz, geringer kaum messbarer Effekt, geschätzt 2 %
- Fazit:
Wenig Aufwand und wenig zusätzlicher Ertrag

Vortrag-Biogas-Fachtagung-Böslleben-TB-am-26-02-2019-mu

14

Limator



- Notwendig, um Stroh, Mist u. ä. zu zerkleinern, Störstoffabscheidung teuer, hoher Verschleiß, aber auch höhere Gaserträge
- Aufwändiges, aber leicht zu integrierendes Verfahren bei Flüssigfütterung
- Fazit:
Deutliche Kostensenkung bei der Strohbergung auf dem Feld.

Vortrag-Biogas-Fachtagung-Böslleben-TB-am-26-02-2019-mu

Aufgefasertes Stroh mit reduzierter Leistung



Vortrag-Biogas-Fachtagung-Böslaben-TB-am-26-02-2019-mu

15

Aufgefasertes Stroh mit voller Leistung



Vortrag-Biogas-Fachtagung-Böslaben-TB-am-26-02-2019-mu

16

17

Ultraschall



- Sehr teures Verfahren
- Hoher Energieeinsatz
- 8-10 % Mehrertrag werden garantiert.
- Fazit:
Amortisation ab 4 % Mehrertrag. Wir wissen noch nicht, ob die kommen.

Vortrag-Biogas-Fachtagung-Böslleben-TB-am-26-02-2019-mu

18

Sonstige Substrataufbereitungsverfahren

- Enzyme: Hilft schnell, bringt aber keinen dauerhaften Erfolg, ständig Kosten.
- Alkaloide: Alle Betreiber möchten sie behalten, Viskosität wird deutlich besser und Gasertrag steigt an, Ersparnis bei Rührkosten.
- Turbomaische: Kommt in 2019 für Forschungsprojekt, hoffen auf effiziente Strohvergärung.
- Yara BPO: Einfache effiziente N-Verbindung, laut wissenschaftlicher Begleitung Mehrertrag von 9 %.

Vortrag-Biogas-Fachtagung-Böslleben-TB-am-26-02-2019-mu

Überlegungen zu Stroh

- Treffen sich 2 Bauern
- Bauer 1: Stroh kostet 80,-- € / to,
- Bauer 2: Stroh kostet 20,-- € / to
- Ist die Humusbilanz negativ ?
- Wie sieht es mit der N-Versorgung der BGA aus?
- Stroh ergänzt HTK – Fütterung
- Sind Restbestände von überständigem Stroh vorhanden, die nicht mehr zur Einstreu taugen?
- Habe ich an der BGA ohnehin zerkleinernde Einbringtechnik?

Vortrag-Biogas-Fachtagung-Böslleben-TB-am-26-02-2019-mu

19

Entscheidungsweg pro oder gegen Stroh

- Welches Strohpotential habe ich zur Verfügung?
- 1 ha → ca. 4 – 5 to Stroh
- Was kostet die Strohbergung?
- Eigene Erntetechnik vorhanden?
- Strohlagerung: Am Feld oder auf BGA → Brandschutz!!!

Vortrag-Biogas-Fachtagung-Böslleben-TB-am-26-02-2019-mu

20

Verfahren und Kosten der Strohbergung

1. (Kurzschnitt) Ladewagen
2. Quaderballenpresse – Lang – Mittel – und Kurzschnitt
3. Pelletierung

Vortrag-Biogas-Fachtagung-Böslchen-TB-am-26-02-2019-mu

21

Welche Verfahren sind möglich?

- Stroh gemulcht ins Fahrsilo geben
- Stroh mit Hammermühle, etc. mechanisch aufarbeiten
- Pellets mit Natronlauge
- Maische
- Economiser

Vortrag-Biogas-Fachtagung-Böslchen-TB-am-26-02-2019-mu

22

Motivation für Stroh in Biogasanlagen

Substratgestehungskosten

Substratart	Ertrag (Feld)	Gestehungs- kosten frei BGA*	CH4-Ertrag**	Gestehungskosten für Strom (nur aus Substratkosten frei BGA)
	dt FM / ha	EUR/t FM	Nm ³ /t FM	ct/kWh
EVK=0 (z.B. Trester, Kartoffelschalen, Treber,...)	-	-	-	1,00
Festmist	-	3,00	39,0	1,98
Rindergülle	-	1,00	8,3	3,11
Weizenstroh	25	42,50	237,3	4,61
Grünland extensiv (Landschaftspflege)	170	26,66	76,8	8,93
Maissilage Sachsen Vorgebirge	416	40,56	111,4	9,36
Vergleichswert NaWaRo Leitfaden Biogas***				8,00

* incl. Lagerungsverlusten (12% bei Silagen), Transport < 5km

** Gaspotenzial bei optimaler Vergärung bzw. ausreichendem Substrataufschluss

*** Quelle: Leitfaden Biogas - BMELV, FNR 2010

Wirkungsgrad BHKW = 39%

© Fraunhofer

Fraunhofer
IKTS

24

Kosten je kwh

	Preis je to	Nm ³	Kosten je	Preis je to	Nm ³	Kosten je
	in €	CH4	kwh in ct		CH4	kwh in ct
Maissilage 33 % TS	38	110	3,45			
GPS 33 % TS	38	100	3,80			
Strohballen mit Mulchkit	30	185	1,62	80,--	185	4,32 €
Strohballen und Hammermühle	30	190	1,58			
Pellets mit Natronlauge	70	240	2,92			
Economizer	90	260	3,46			

Vortrag-Biogas-Fachtagung-Böslöben-TB-am-26-02-2019-mu

25

Was spricht für Stroh ?

- **Riesiger Imagegewinn !!!**
- Bessere Nawaro-Vergütung (8ct/kwh statt 6 ct)
- Stroh wird nicht (alles) verkauft.
- Eigene Erntetechnik vorhanden.
- Humusaufbau
- Nährstoffe bleiben auf dem Betrieb
- Sickersaftthematik
- Zerkleinerungstechnik

Vortrag-Biogas-Fachtagung-Böslchen-TB-am-26-02-2019-mu

26

Wer sollte/muss Stroh einsetzen ?

- Jeder !!!
- Zwischen 2 % und 10 % der Fütterungsmenge.
- Zumindest Stroh an die Wand des Fahrsilos geben. Dadurch fast kein Sickersaftaustritt mehr.
- Stroh evtl. als unterste Schicht ins Fahrsilo und mit Mais übersilieren.
- Effiziente Rührtechnik notwendig. Stroh schwimmt auf, auch wenn es vorher eingeweicht wird.

Vortrag-Biogas-Fachtagung-Böslchen-TB-am-26-02-2019-mu

27

Einsparpotential

Beispiel:	800 kw el.		
	Ersatz von GPS		
	Energieverbrauch	18.442.105	kwh /a
	davon 5 %	922.105	kwh
	Ersparnis durch Einsatz Stroh	20.480	€/a
	Erzielt durch 3 Ballen Stroh am Tag		

Vortrag-Biogas-Fachtagung-Böslleben-TB-am-26-02-2019-mu

28

Allgemeine Gedanken

- Wir müssen besser/effizienter werden, sonst spielen wir in Zukunft nicht mehr mit. Politische Arbeit, die geleistet wird, ist hervorragend, aber an der BGA selbst ist noch viel Potential.
- Ideen dazu:
- HBL ausgeschöpft? Welches EEG? Erhöhung der HBL im EEG 2004 durch Eigenstrom möglich.
- Ausgewogene Spurenelementversorgung vorhanden? Werden nur die notwendigen Spurenelemente zugegeben?
- Gasausbeute bekannt?
- Wärmeverwertung ausgeschöpft? !!!

Vortrag-Biogas-Fachtagung-Böslleben-TB-am-26-02-2019-mu

29

- Ganz wichtig: Motiviertes Personal
- Kenntnis der betriebswirtschaftlichen Parameter. Täglich und monatlich.
- Substratmanagement (evtl. um Stroh ergänzen)
- Zusammenarbeit mit Nachbarbetrieben / Energieversorgungsunternehmen

Vortrag-Biogas-Fachtagung-Böslchen-TB-am-26-02-2019-mu

30

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Vortrag-Biogas-Fachtagung-Böslchen-TB-am-26-02-2019-mu