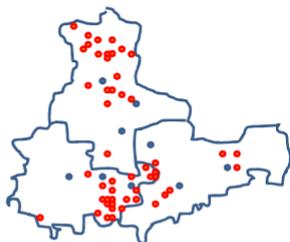


Effizienzreserven in landwirtschaftlichen Biogasanlagen – Auswertung von Umweltgutachten 2012- 2015

Bösleben, 7.11.2016



Auswertung von 57 landwirtschaftlichen Biogasanlagen



190-900 kW, im Mittel 400 kW elektr. Leistung,
ges. 22,7 MW

Baujahre 2001-2014

genehmigt nach Baurecht (45%) und Bimsch
(55%)

zu 95% Nutzung eigener Rohstoffe bzw. Zukauf
von festen Partnern

Flächenbasis: 130.000 ha Betriebsfläche, das
entspricht 0,17 kW je ha LN



Effizienz für Biogasanlagen:

a) Ökonomische Effizienz

- Direktvermarktung
- Regelenergie
- Flexprämie
- Nachverstromung

b) Energetische Effizienz

- Substratausnutzung
- Anlagenkonfiguration
- Wärmenutzung

c) Treibhausgase, Düngewirkung

BELANU 11/2016

Direktvermarktung (18 Anlagen = 30%)

dav. 8 x e2m

6 x NEXT

1 x Envia

1 x Avacon

1 x EON

1 x Enso

} regionale Netzbetreiber oder
mit diesen verbundene
Unternehmen

Direktvermarktung erfordert Vertragsumstellung, zusätzliche Fernwirkeinrichtung für den Vermarkter, Erneuerung Steuerungstechnik bei alten BHKW ...

Ohne Flexibilisierung und Regelbetrieb bringt sie keine wirklich relevanten Mehreinnahmen.

BELANU 11/2016

Regelenergie - Negativ

Tennet: „Wir bemühen uns um ein großes Anbieterpotenzial, damit nicht hohe Preise für Regelleistung die Netzkosten belasten.“

negative Regelenergie kann jeder:

- Abschaltung von Windanlagen und PV-Modulen (Kosten: max. entgangene Einnahmen, d.h. bei Neuanlagen ca. 7-10 Ct/kWh)
- Heizungen mit E-Patronen (Kosten: keine, perspektivisch werden diese Kunden für den Abregelstrom je nach Ölpreis zwischen 4 und 9 Ct/kWh zahlen)
- Stadtwerke mit Multi-MW-Elektroheizern (Kosten: keine, perspektivisch je nach Gaspreis Zahlungen von 1-4 Ct/kWh möglich)

Fazit: negative Regelleistung ist für Biogasanlagen

- ein Baustein der Flexibilität,
- ein Ventil zur Einhaltung der 95% Höchstbemessungsleistung und
- eine Möglichkeit zur Optimierung im Flexbetrieb (Flexprämie, Wiederinbetriebnahmen), wird aber langfristig keine grundlegende Verbesserung der Einnahmen darstellen.

BELANU 11/2016

Positive Regelenergie

- von den erneuerbaren Energien nur bei Biogas und Wasserkraft möglich
- auch fossile Konkurrenz (Gaskraftwerke) ist teuer (perspektivisch 6-25 Ct/kWh)*
- positive Regelleistung aus Akkumulatoren kostet >> 30 Ct/kWh
- Kosten in Biogasanlagen: 20 .. 25 Ct/kWh (Anlagenvergütungssatz + 1,5..2 Ct/kWh wegen erhöhtem Verschleiß, Steuerungs- und Kontrollaufwand; + ca. 3 Ct/kWh Investkosten),
- Voraussetzung: Freie BHKW-Kapazitäten (Flexprämie, Neu- und Wiederinbetriebnahmen)

Fazit: der Markt für positive Regelleistung wird für Biogasstrom an Bedeutung gewinnen. Die Relevanz steigt mit zunehmendem Anteil der volatilen Erzeugungsleistung.

Fahrplanbetrieb (eine Anlage)

- Möglichkeit für Anlagen im Flexprämienmodus und für allem für Neu- und Wiederinbetriebnahmen mit 100% Überbauung, Mehrerlöse zu erzielen
- Mehreinnahmen von bis zu 1 Ct/kWh möglich, allerdings auch Mehrkosten (Kaltstart)
- Gute Kombinierbarkeit mit Wärmenetzen (gleiche Zeiträume mit Leistungsbedarf) und mit Nachverstromungstechnik (durchgehender Anlagenbetrieb)

BELANU 11/2016

Flexibilisierung mit Flexprämie (3 Anlagen) oder bei Neu- und Wiederinbetriebnahme

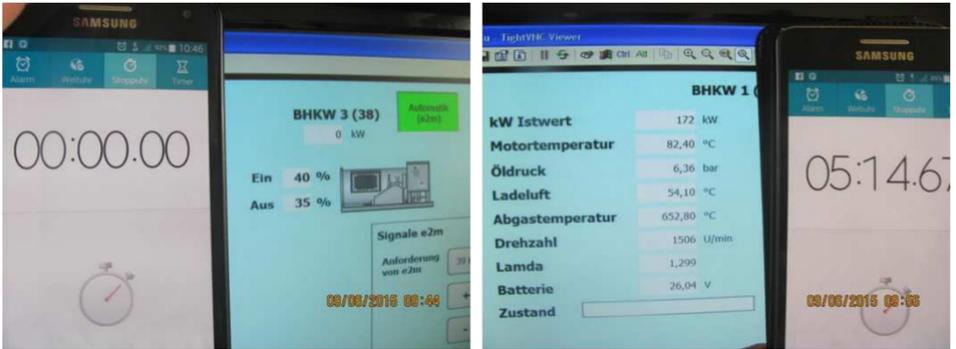
Finanzierung: durch Flexprämie

Probleme: veraltete Regeltechnik, nicht fernsteuerbar



BELANU 11/2016

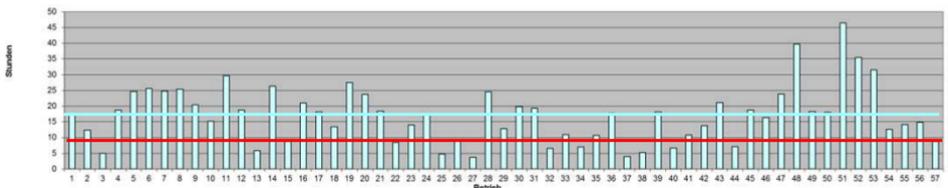
Problem: zu langsames Ansprechverhalten BHKW



BELANU 11/2016

Problem fehlender Gasspeicher (im Mittel 17 h, aber 20% der Anlagen mit <10 h)

Gaslagerdauer in Stunden 2015

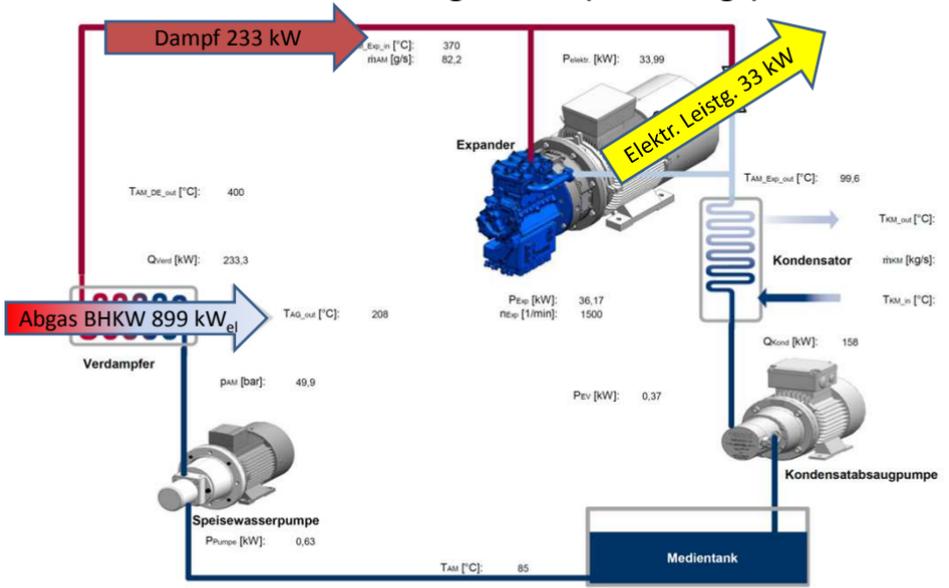


Weitere Probleme:

- Gasleitungen zu schwach für den Betrieb zusätzlicher BHKW
- Trafo nicht für Dauerbetrieb von zusätzlichem BHKW ausgelegt
- kein leistungsstärkerer Netzanschluss möglich

BELANU 11/2016

Einsatz von Nachverstromungstechnik (eine Anlage)



BELANU 11/2016

Einsatz von Nachverstromungstechnik (Dampfmotor)

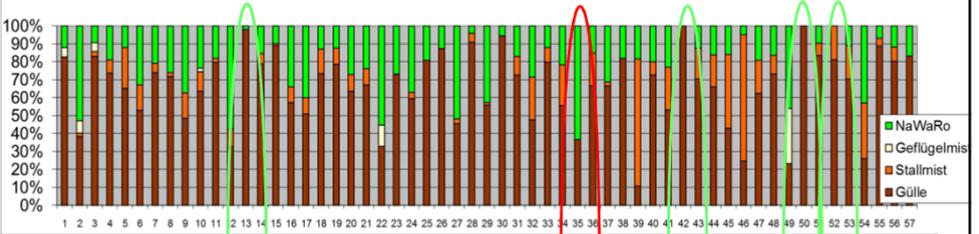


6% Mehrleistung ohne zusätzlichen Kraftstoffeinsatz => mehr Output bei unverändertem Input!

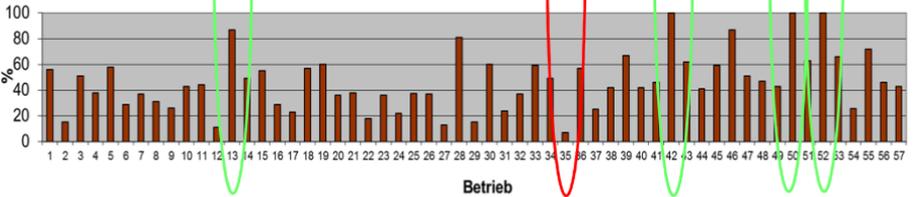
BELANU 11/2016

Substratkosten

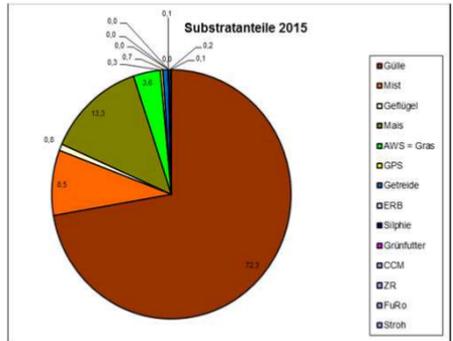
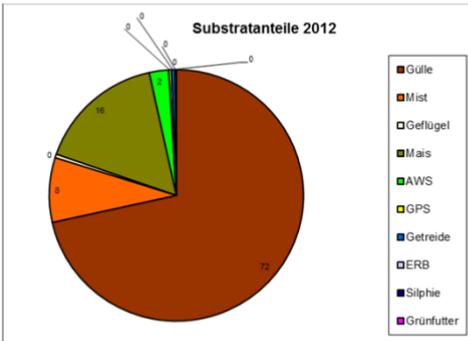
Substratzusammensetzung 2015



Energieanteil aus organischen Düngern 2015



BELANU 11/2016



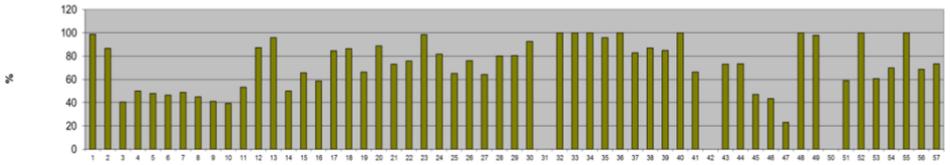
Entwicklung der Substratzusammensetzung 2012-2015:

- konstante Mengen bei Gülle und Mist
- leichte Verschiebung bei der Zusammensetzung der NaWaRo-Substrate
 - Maisanteil: -1% je Jahr
 - AWS: +0,5% je Jahr
 - Sonstige (Getreide, Rüben, Stroh, HTK, Futterroggen): +0,5%/a

BELANU 11/2016

Mais

Masseanteil Mais an NaWaRo 2015

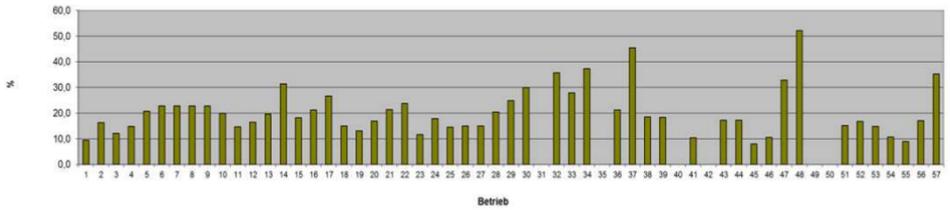


Mais ist die dominierende NaWaRo-Pflanze

Maisanteil an den NaWaRo: je nach Jahr zwischen 64 und 84%

Maisanteil an der Ackerfläche (incl. Futter): je nach Jahr zwischen 19 und 22%

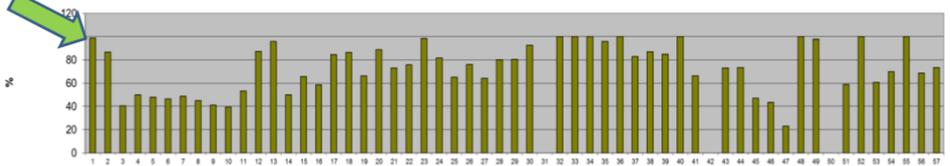
Anteil Maisfläche am Ackerland 2015



BELANU 11/2016

Mais

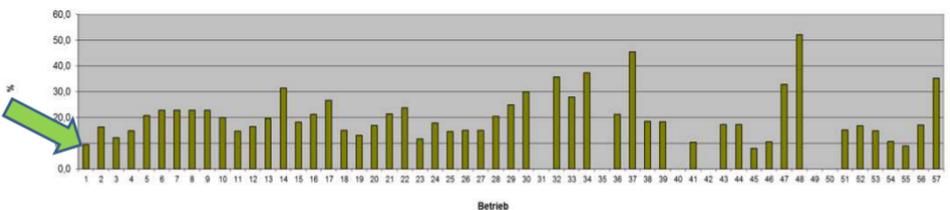
Masseanteil Mais an NaWaRo 2015



Der Maisdeckel ist in Ostdeutschland kontraproduktiv.

Eine BGA mit 100% Mais muss nicht zwangsweise auch 100% Mais in der Fruchtfolge anbauen.

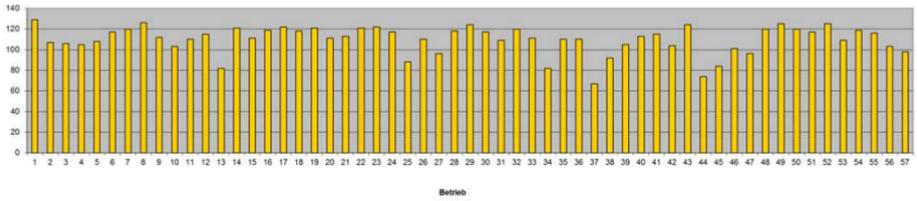
Anteil Maisfläche am Ackerland 2015



BELANU 11/2016

Ausnutzung Gaspotenziale der Rohstoffe: im Mittel 110% (Basis KTBL 2005)

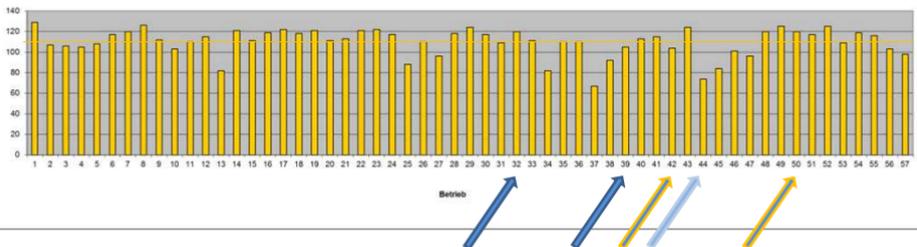
Ausnutzung der Gaspotenziale der Rohstoffe 2015



BELANU 11/2016

Ausnutzung Gaspotenziale der Rohstoffe: im Mittel 110% (Basis KTBL 2005)

Ausnutzung der Gaspotenziale der Rohstoffe 2015



Behälteranordnung:

nur Fermenter: 5

Fermenter + Hydrolyse: 6

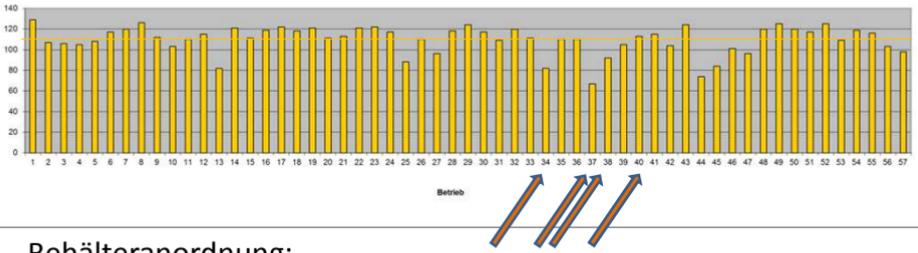
Fermenter + Nachgärer: 25

Fermenter + Nachgärer + Lager: 21

BELANU 11/2016

Ausnutzung Gaspotenziale der Rohstoffe: im Mittel 110% (Basis KTBL 2005)

Ausnutzung der Gaspotenziale der Rohstoffe 2015



Behälteranordnung:

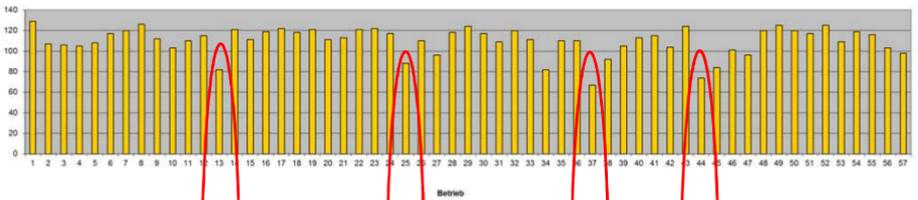
- nur Fermenter: 5
- Fermenter + Hydrolyse: 6
- Fermenter + Nachgärer: 25
- Fermenter + Nachgärer + Lager: 21

BELANU 11/2016

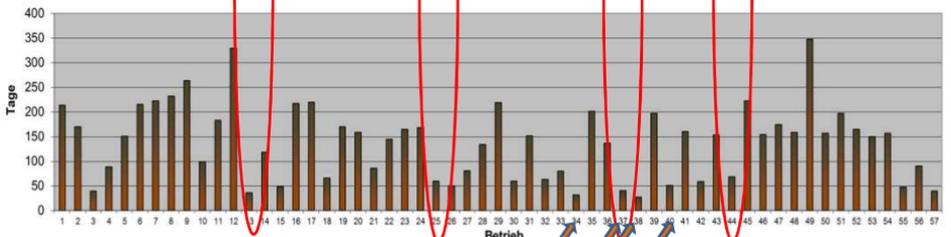
Hydraulische Verweilzeit im gasdichten System:

Min: 27 Tage, Mittel: 138 Tage

Ausnutzung der Gaspotenziale der Rohstoffe 2015

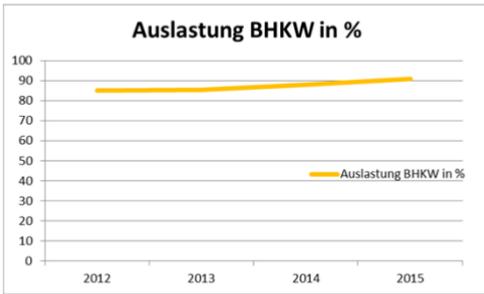


Verweilzeit im gasdicht abgeschlossenen System 2015



BELANU 11/2016

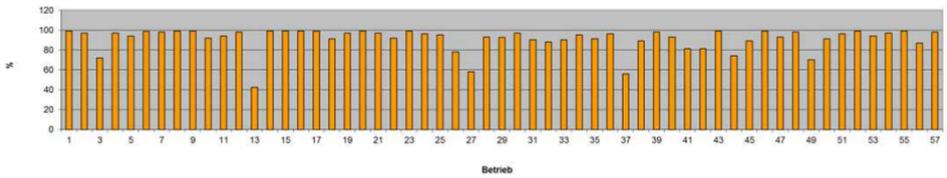
Auslastung der BHKW-Leistung (im Mittel 7972 Vollaststunden)



hohe Auslastung der vorhandenen BHKW trotz erster Umstellungen auf flexiblen Betrieb

Fazit: Biogasstrom ist zu >90% sicher verfügbar!

Auslastung BHKW -Leistung 2015



BELANU 11/2016

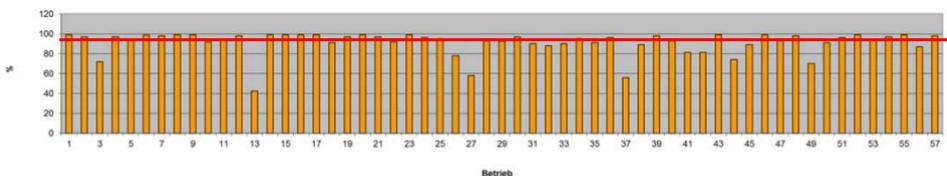
Höchstbemessungsleistung

28 Anlagen haben eine Bemessungsleistung >95%

Bei 17 Anlagen greift der Abzug, da entweder vorher keine hohe Auslastung erreicht wurde oder Baujahr ab 2013

Zum Börsenpreis verkauft wurden: **1.760.000 kWh** (1% der ges. Strommenge)
 finanzieller Ausfall: **- 299.500 €** (maximaler Schaden: 33.600 € in einer Anlage)

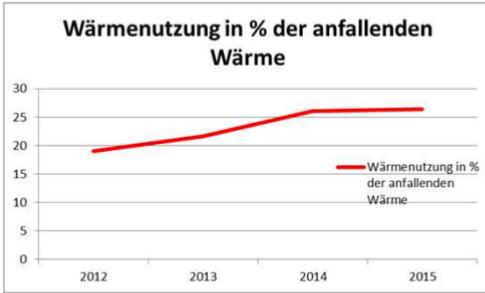
Auslastung BHKW -Leistung 2015



BELANU 11/2016

Wärmenutzung

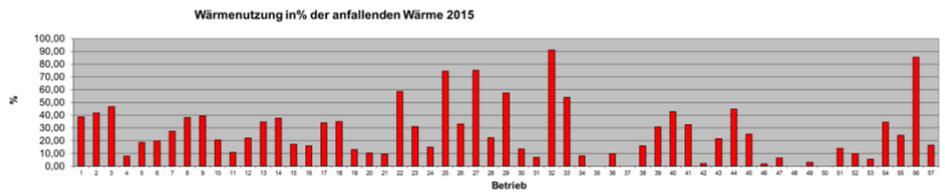
Minimum: 0%
Mittelwert: 26,5 %
Maximum: 91,1 %



Die Wärmenutzung ist je nach Standort sehr unterschiedlich.

Auch in EEG-2012er BGA werden Wärmenutzungen errichtet (Betriebsnetze, Trocknungen).

Große Nahwärmenetze bleiben auf EEG-2009er Anlagen beschränkt.



BELANU 11/2016

Gärresttrocknung (2 Anlagen)

- aus volkswirtschaftlicher Sicht (Erhöhung der EEG-Umlage ohne Zusatznutzen) kritisch zu betrachten
- zusätzliche N-Verluste in Abluft (Ammoniak) [ggf. Einbau Schwefelsäurewäsche]
- zusätzlicher Lagerraum für festen Gärrest erforderlich

Aber:

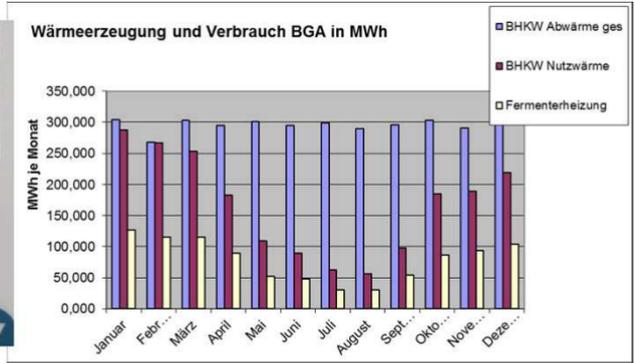
- wirtschaftlich sinnvoll, so lange KWK-Umlage höher ist als Afa + Betriebskosten des Trockners und wenn Trockenware mit ökonomischem Vorteil genutzt werden kann (Einstreu)
- zusätzliche Einnahme aus KWK-Bonus von 90 – 100 € je kW inst. elektr. Leistung ist realistisch (+1,25 Ct/kWh) [in Idw. Anlagen mit hohem Gülleanteil]



BELANU 11/2016

Gärresttrocknung

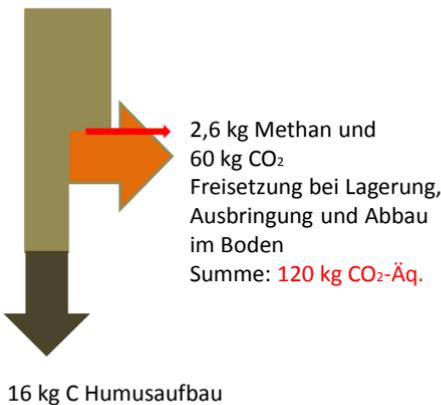
- für technische Dimensionierung und wirtschaftliche Berechnung Eigenwärmebedarf der BGA berücksichtigen, ggf. Messgeräte einbauen und tägl. ablesen



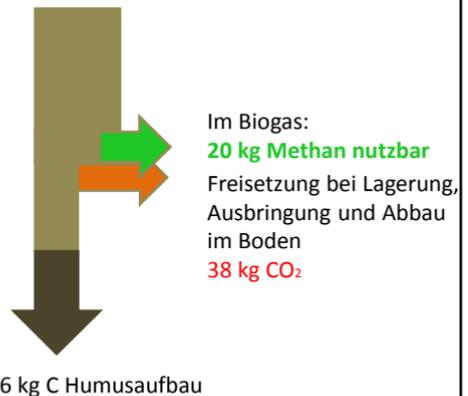
BELANU 11/2016

Klimaschutz: Gülle vor der Düngung in BGA einsetzen?

Gülleausbringung zur Düngung (1 m³, ca. 40 kg C)



Gülleausbringung mit vorheriger Nutzung in Biogasanlage



BELANU 11/2015

- **Vermeidung von Methanemissionen der offenen Güllelagerung:** Insbesondere Biogasanlagen, die ganz oder anteilig Wirtschaftsdünger (Gülle, Mist) vergären, reduzieren Treibhausgas-Emissionen nicht nur im Bereich der Energieerzeugung, sondern stellen eine der wenigen Optionen dar, die Treibhausgasemissionen aus der Viehhaltung zu reduzieren. Heute werden ca. 25% des in Deutschland anfallenden Wirtschaftsdüngers vergoren, wodurch jährlich ca. 1,8 Mio. t. CO₂-Äquivalent eingespart werden (eigene Berechnungen: Juli 2015).

Wenn hingegen durch Anschlussregelungen der Investitionsstau im Anlagenbestand aufgehoben und die Wärmeauskopplung bei bestehenden Bioenergieanlagen ausgebaut würde, bestünde ein weiteres Einsparpotenzial von 2,6 Mio. t. CO₂-Äquivalent im Wärmesektor.

Beim Bau neuer Anlagen liegt das größte Einsparpotenzial zweifelsohne in der Güllevergärung. Mit der Ausschöpfung des verbleibenden Potenzials könnte der Treibhausgasausstoß aus der Viehhaltung um weitere ca. 7,3 Mio. t. CO₂-Äquivalent reduziert werden.²¹

Klimaschutzbeitrag

Biogas ges.: zur Zeit ca. 10..15 Mio t CO₂ (4 GW*8000 h/a * 0,3..0,45 kg/kWh)

Allein der Neubau von Wirtschaftsdüngeranlagen bringt 7 Mio t weniger Emissionen aus der Landwirtschaft = - 6% (bezogen auf 125 Mio t)

Quelle: DBV 05/2016

BELANU 11/2015

Umweltgutachten - Wärme

Wechsel Wärmemengenzähler nach 5+1 Jahren erforderlich (Ablauf der Eichzeit)
Wechselprotokolle (Zeitpunkt, Zählerstände und Zählernummern) erstellen



BELANU 11/2016

Umweltgutachten - Gülleanteil

- kalendertägliche Einhaltung ist erforderlich
 - Nachweis vor allem im Grenzbereich des 30% - Mindestanteils durch korrekt installierte und gekennzeichnete Zähler (nur Frischgülle!)
 - bei technisch erforderlichen Umpumpungen über den Zähler: Zählerstände protokollieren
- Bitte beachten: reduzierte Tierbestände hinterlassen auch weniger Gülle



	2012	2013	2014	2015
Gülleanteil	41,7	37	42	29
Rinderbestand	183	185	196	149

Wegfall Güllebonus:

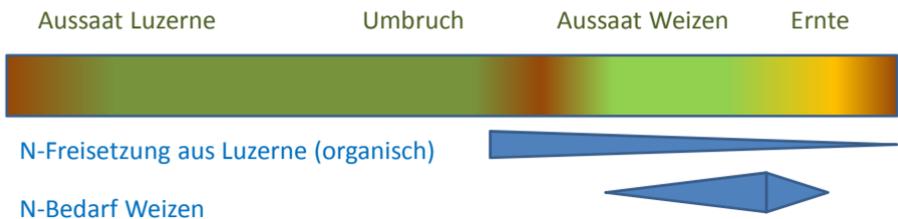
$$500 \text{ kW} * 15 \text{ Jahre} * 0,018 \text{ €/kWh} = 1,2 \text{ Mio €}$$

BELANU 11/2016

Biogas und Biolandbau

Biolandbau

- N-Eintrag durch Leguminosen kommt zum falschen Zeitpunkt, hohe Verluste und geringe Ertragswirkung (vor allem kaum Qualitätswirkung bei Weizen)



Biogas

- speichert im Gärrest Nährstoffe bis zum Zeitpunkt des Bedarfes
- stellt Nährstoffe in einer gut verfügbaren Form zur Verfügung

N-Freisetzung aus Biogasgärrest (zu 50% mineralisch!)

Pflichtschulung nach TRGS 529

Fortbildungsveranstaltung Biogas
Erwerb der Fachkunde nach TRGS 529
 – Herstellung von Biogas
 Bernburg - Strenzfeld

Anmeldung für die zweitägige Fachkundes Schulung nach TRGS 529 –
 Biogas am 17./18.12.2015
 im Tagungsraum der Landesanstalt für Landwirtschaft und
 Gartenbau (LLG)
 06406 Bernburg-Strenzfeld, Strenzfelder Allee 22

Nächste Termine: Bernburg März 2017

Thüringer Betriebe:
 Geförderte Lehrgänge der Landvolkbildung nutzen:
<http://landvolkbildung.de/lehrgaenge/lehrgaenge-landwirtschaft/>

Programm

Nach den seit Frühjahr 2015
 Gefahrstoffe Nr. 529 – T
 jede Biogasanlage zwei
 eine entsprechende Qua
 verfügen. Eine der veran
 Biogasanlage tätig sein,
 ausführen.
 Die verantwortlichen Pe
 einer zweitägigen Schul
 Berufsausbildung oder e

Der NAROSSA e.V. bietet
 fortlaufend bis zum Sommer 2016 an verschiedenen Orten im Land
 Sachsen-Anhalt an. Pro Kurs können maximal 20 Personen teilnehmen.
 Die Anmeldungen werden nach Posteingang berücksichtigt.

Zeit	Programmpunkt
17.12.2015 9.00-17.00 Uhr	Gefahrstoffrecht Explosionsschutz Brandschutz Gesundheitsgefährdung
18.12.2015 8.00-15.00 Uhr	Umweltgefährdung Schutzmaßnahmen Notfallmaßnahmen Erste Hilfe
15.00-16.00 Uhr	Prüfung / Vergabe der Teilnahmezertifikate

bzw. 400,- € (sonstige Teilnehmer) sind vor der Veranstaltung nach
 Rechnungseingang zu überweisen. Alle Preise gelten zzgl. Mehrwertsteuer und
 beinhalten:
 - Tagungs- und Prüfungsunterlagen
 - Imbiss zu Frühstück und Kaffee

Anfahrtskizze:



BELANU 03/2016



BELANU 03/2016