

Entscheidungsoptionen für gülledominierte Bestandsanlagen im EEG 2017

KTBL-Arbeitskreis „Referenten Land- und Energietechnik“

Arbeitssitzung
20. bis 21. Juni 2018 in Soest

Dr. Gerd Reinhold

Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft
Naumburger Str. 98, 07743 Jena
gerd.reinhold@tll.thueringen.de

www.thueringen.de/de/tll



Agenda

- **Stand Biogas in Thüringen**
- **Anforderungen des EEG 2017** (an Bestandsanlagen)
- **Entscheidungsoptionen** (Flexibilisierung als Voraussetzung !)
 - Überbauung oder Leistungsreduzierung ?
 - Gülleanlage, Eigenstrom oder Wärme-BGA ?
- **Zusammenfassung der Perspektiven** (Post EEG)



Stand der Biogaserzeugung in Thüringen

0,23 kW /ha AF bzw. 0,17 kW/ha LF

- > 90 % der BGA in Agrarbetrieben
 - kaum Substrathandel u.
 - keine Wirkung auf Pacht
- kaum NAWARO/Trocken-Vergärungsanlagen
 - > fast 71 % WD am Substrat
- **Nutzung:** 81 % Rindergülle, 47 % Schweinegülle
35 % Stallmistes, 122 % HTK (Importe)
- Flächenbedarf: **55,4 Tha** (7 % der LF)
 - Mais 29,7 Tha, AWS 7,8 Tha, Getreide 12,0 Tha
 - GPS 5,2 Tha, ZR, K, ... 0,8 Tha
- 66 % der WD sind Gärreste
- Versorgung von **340.000 Haushalten** mit Strom bei > 70 % Wärmenutzung

	Anzahl	Inst. Leistung MW _{el}
landw. BGA incl. 2 in BMEA	260	112,4
davon:		
- Satelliten BHKW	31	12,3
BGEA (keine EEG Anlagen)	9	16,4 (äquivalent)
Einspeisekapazität:	4.150 m ³ CH ₄ /h	
Abfall BGA	8	10,4
Summe	274	139 MW
elek. Arbeit		1,0 TWh _{el}
therm. Arbeit		0,9 TWh _{th}

+ 10 Biomethan-BHKW (13,7 MW)

TLL Reinhold 2018

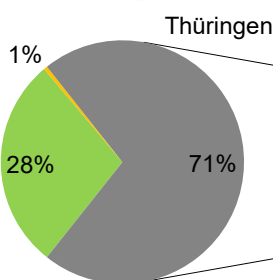
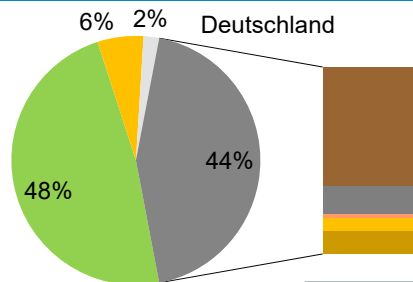
www.thueringen.de/th9/tll



Substrateinsatz in BGA

Quelle: DBFZ Betreiberbefragung Basis 2014

BGA-Besatz Deutschland
0,24 kW/ha LF



Größenabhängigkeit des WD-Einsatzes

Installierte Leistung	Verweilzeit	Raumbelastung	WD-Anteil	
			TH	DE
kW	d	kg/m ³ d	%	
< 70	200 *	0,47 *	91%*	83%
71 – 150	67	2,26	91%	65%
151 – 500	98	2,21	67%	53%
501 – 1000	98	2,27	60%	40%
> 1000	90	2,88	48%	32%
Mittel	96	2,21	68%	44%

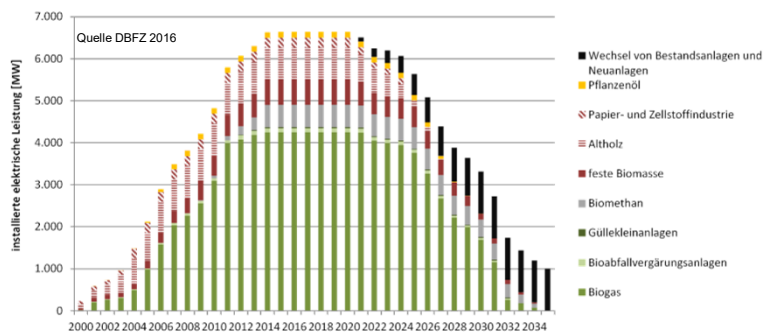
* n=1

www.thueringen.de/th9/tll



EEG 2017 - kurzgefasst

- **Ausbaupfad für Biomasse – Bruttozubau (Neu + Bestand)**
 - Ausbaupfad installierte Leistung Wind 2800+6500 MW, PV 2500 MW
 - Biomasse: 2017 – 2019: 150 MW/a (=1,3%), 2020 – 2022: 200 MW/a
- **Stromerzeugung aus Biomasse sinkt auf 22,3 %** (von 38,36 TWh (2014) auf ca. 8,7 TWh im Jahr 2035) aber:
- **Ziel:** 2025: 40-45 %; 2035: 55-60 % und 2050: >80 % erneuerbaren Strom



TLL Reinhold 2018

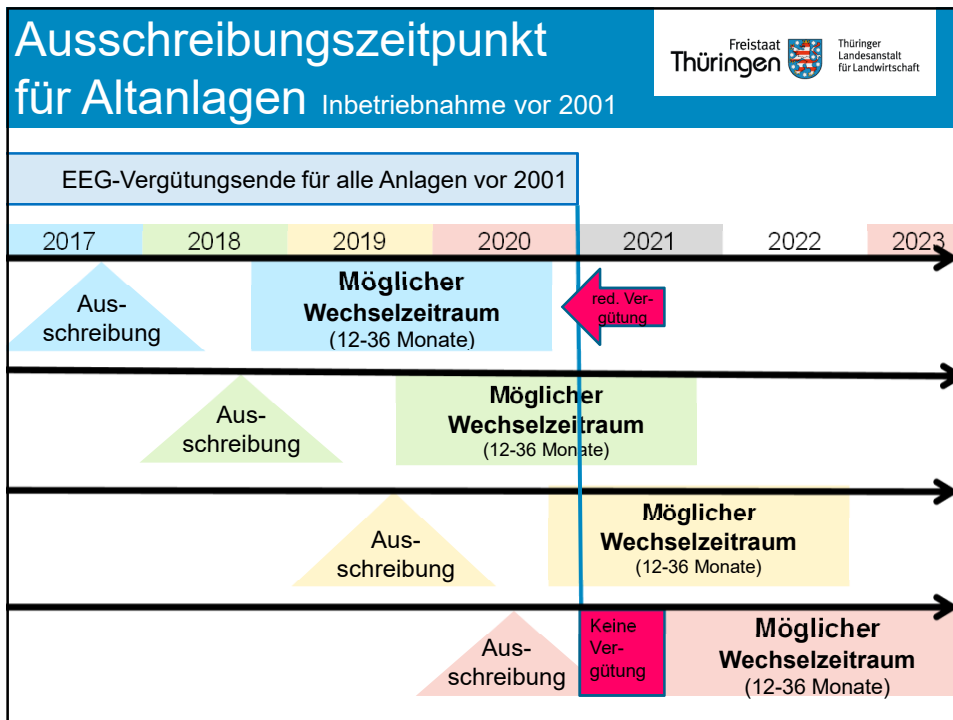
www.thueringen.de/th9/tll

Ausschreibungs-EEG 2017 für Bestands-BGA

- einmalig für 10 a für BGA mit max. 8 EEG-Jahre,
- Geboten wird auf den „**anzulegenden Wert**“ = Summe aus Börsenmarktwert und Marktpremie für eine **installierte Leistung**
- **Höchstwert: 16,9 ct/kWh** (Degression 1% / a)
- Einstufung **als Neuanlage** im EEG 2017
 - 150 d gasdichte Verweilzeit,
 - **Höchstbemessungsleistung 50 %**,
- Sicherheit (60 €/kW) ist zu hinterlegen
- Genehmigung muss mindestens 3 Wochen vor 1.9. im Register angemeldet sein (**neue BImSch-Genehmigung?**)
- Vergütungsbeginn frühestens 12 und spätestens 36 Monate nach Ausschreibung

TLL Reinhold, 2018

www.thueringen.de/de/tll



Ergebnisse der Ausschreibung Biomasse (1.9.2017)

Freistaat
Thüringen
 
 Thüringer
Landesanstalt
für Landwirtschaft

- **Ausschreibungsvolumen: 122,5 kW**, d.h. 27,5 MW wurden ohne Ausschreibung (75 kW, Bioabfall, ...) gebaut
- **33 Gebote mit 41 MW** (13,4 MW nicht berücksichtigt, fehlende Angaben, Genehmigung vor 2017)
- **Bezuschlagt: 24 Gebote (27,5 MW)**, dav. 20 Bestandsanlagen → 95 MW werden nach 2018 übertragen,
 - Neuanlagen 14,81 ct/kWh
 - Bestandsanlagen 14,16 ct/kWh
- **Meist wurde gesetzlich max. Förderung gewährt** (16,9 ct/kWh bzw. nicht mehr als Mittel der letzten 3 a)

TLL Reinhold, 2018

20 Jahre EEG –

Was fällt weg beim Landwirt ?

- vergleichbar mit Abschaffung der Milchproduktion
 - Änderung der Fruchtfolge (Maisanbau → Stoppelweizen)
 - Änderung Düngeregime (keine Ammonifizierung, kein Geruchsabbau, keine Hygienisierung)
 - keine Verwertung von Reststoffen (Siloabraum, pflanzliche Nebenprodukte, ...) und Minderqualitäten (Feuchtgetreide)
 - zurück zu Einzeldünger (RG, SG, Stallmist, ...)
 - Stallmist- und Gülletechnik parallel im Betrieb
- keine Teilnahme am Strom- und Wärmemarkt
- keine kostenarme Wärmebereitstellung
- Kein Eigenstrom

TLL Reinhold, 2018

Wie viel Flexibilität ist richtig?

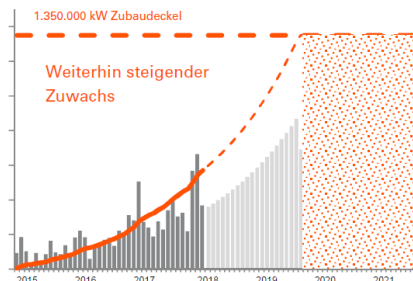
Parameter	Leistungs- reduzierung	
Flex-Umfang (% d. vorh. Leistung)	50 %	
Veranlassung	Restlaufzeit nutzen	
Bedingungen	kaum Invest	
Investitionsbedarf	kaum	
Investition für	-	
Substratkosten	deutlich reduziert	
Erlöse (% vom Ist)	50% + Flex- zuschlag + ggf. Markterlös	

TLL Reinhold, 2018

www.thueringen.de/de/tll

Flexdeckel 1350 MW

(Quelle: SK Verbundenergie AG, 2018, Stand Feb 2018)



Erreichung des Flex-Deckels um 2020 ist zu erwarten

- heute flexibilisieren um
 - Forderung des EEG 2017 zu erfüllen (BGA am Ende der 20 Jahre)
 - BHKW Laufzeit für 2. Förderperiode (jüngere Anlagen)
- EEG 2018
 - ggf. Deckelung der Zubaumenge sogar auf 1.100 MW
 - ggf. Frist für BNetzA Anmeldung auf 16 Monate verlängern

TLL; Reinhold 2018

www.thueringen.de/de/tll



Entscheidungsoption 1

für gülledominierte Bestandsanlagen:

1. Realisierung der im EEG geforderten Überbauung - durch **Leistungserhöhung** - und der 150 Tage Verweilzeit durch Abdeckung der Gärproduktlager bzw. Zubau von Volumen

Vorteile: Weiterbetrieb für 10 Jahre mit bisheriger Leistung, Mehrerlöse aus Flexzuschlag, Sicherung der Wärmelieferung

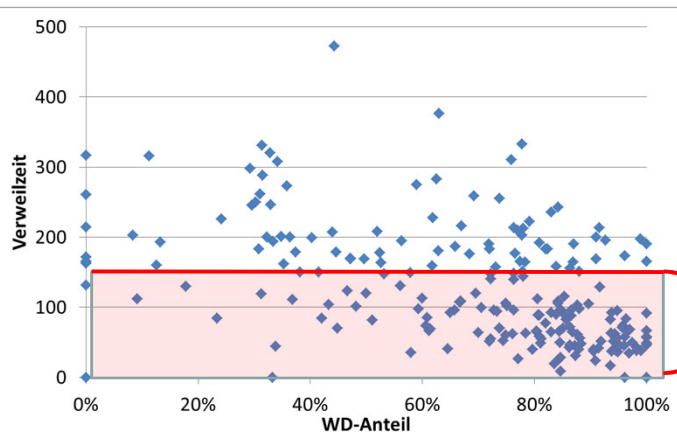
Nachteile: Investitionsaufwand (BHKW, Trafo, Gasspeicher und -leitungen, ...), Finanzielle Vorleistungen, Wirtschaftlichkeitsfragen, Neugenehmigung erforderlich

TLL Reinhold, 2018

www.thueringen.de/de/tll



Wirtschaftsdüngeranteil und Verweilzeit Thüringer BGA



60,4 % der
Thüringer BGA
haben keine
150 d Verweilzeit

TLL Reinhold, 2018

www.thueringen.de/de/tll

Entscheidungsoption 2

für gülledominierte Bestandsanlagen:

2. Realisierung der im EEG geforderten Überbauung durch **Leistungsreduzierung** durch Verzicht auf NAWARO-Einsatz zur Umgestaltung als "Gülleanlage"

Vorteile: kaum investive Vorleistungen, Keine NAWARO-Kosten, 150 Tage gasdicht müssen nicht realisiert werden, fehlende „Güllegasleistung“ kann z.B. durch Stallmist und HTK Zufuhr (Achtung Stoffstrombilanz) erreicht werden

Nachteile: reduzierte Stromerzeugung (< 50 %), Reduzierte Mehrerlöse aus Flexzuschlag, ggf. Probleme bei Sicherung der Wärmelieferung (reduzierter Leistung, hoher Prozesswärmebedarf)

TLL Reinhold, 2018

www.thueringen.de/de/tll

Mit Gülleanlage in die Ausschreibung

ausschließlich Wirtschaftsdüngereinsatz
→ keine Mindestverweilzeit

Ausschreibung gewonnen:

- Betrieb der BGA bis Restlaufzeit erreicht wird
- **Kostenobergrenze:** Gebot Marktpremie + Börsenwert + Flexzuschlag
- kostenfreie Eigenwärme beachten

Ausschreibung verloren:

- Betrieb der BGA als Gülleanlage zur Eigenstromerzeugung
- **Kostenobergrenze** Eigenstromablösung
- kostenfreie Eigenwärme beachten

kaum Vorleistungen
→ Wirtschaftliches Risiko gering



Entscheidungsoption 3

für gülledominierte Bestandsanlagen:

3. Umgestaltung der Anlage als „Gülleanlage“ zur Eigenstromerzeugung bei ausgeglichenem hohem Strombedarf am Standort

Vorteile: Ausweichvariante bei erfolgloser Ausschreibung, Lösung von den Forderungen des EEG, kaum investive Vorleistungen, keine NAWARO-Kosten, Absicherung des betrieblichen Strombedarfs bis zu 90 %, ggf. Sicherung des Wärmebedarfs über Direktverbrennung von Biogas

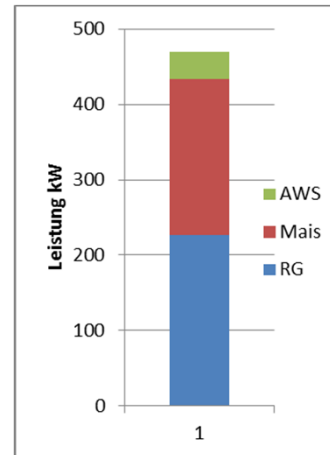
Nachteile: Netzparallelbetrieb mit hohem Leistungspreis für die Reststrommenge, hoher steuerungstechnischer Aufwand, wirtschaftlich durch EEG –Umlage schwierig



Post – EEG mit einer Gülleanlage

Steckbrief der BGA 15 (Inbetriebnahme 2000)

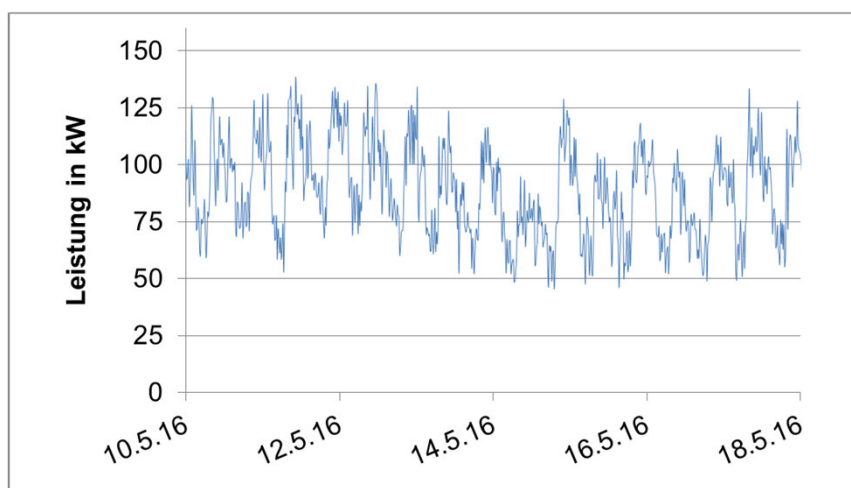
- 870 kW installierte Leistung
- 500 kW Bemessungsleistung
- Wärmenutzung 2016
 - Prozesswärme 1.235 MWh (23 %)
 - Nutzwärme 1.704 MWh (32 %)
- Fütterung 2015
 - 80 m³/d Rindergülle
 - 10 t/d Mais
 - 1,9 t/d AWS
- Vergütung
 - Marktprämie 18,8 ct/kWh + Erlös Strommarkt



TLL Reinhold, 2018

www.thueringen.de/de/tll

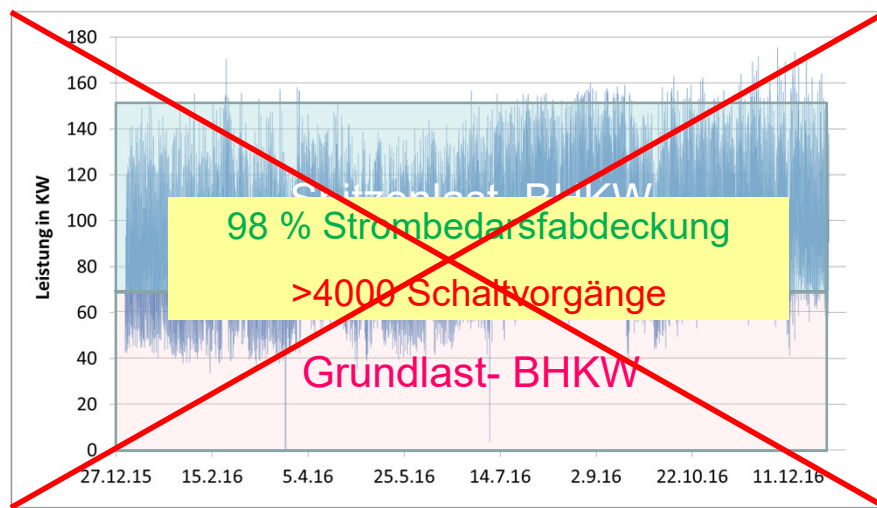
Wochenganglinie des Leistungsbedarfes (Strombezug)



TLL Reinhold, 2018

www.thueringen.de/de/tll

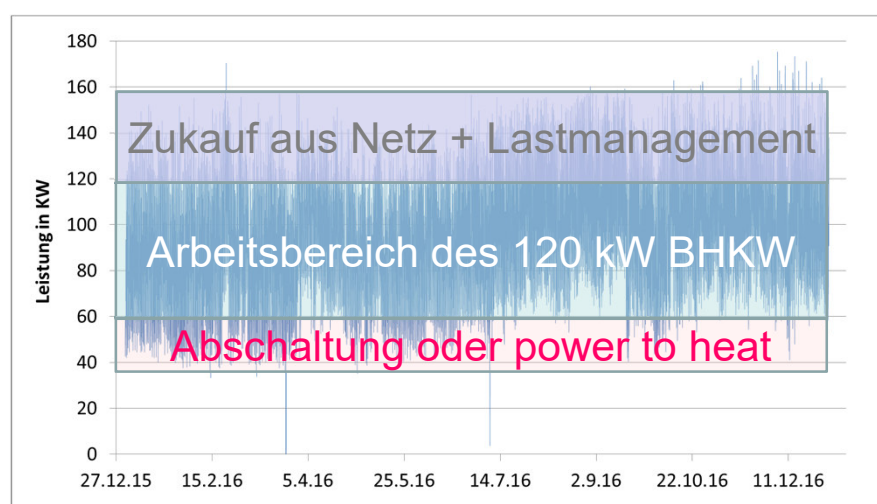
BHKW - Auslegung



TLL Reinhold, 2018

www.thueringen.de/de/tll

BHKW - Auslegung



TLL Reinhold, 2018

www.thueringen.de/de/tll

BHKW - Auslegung

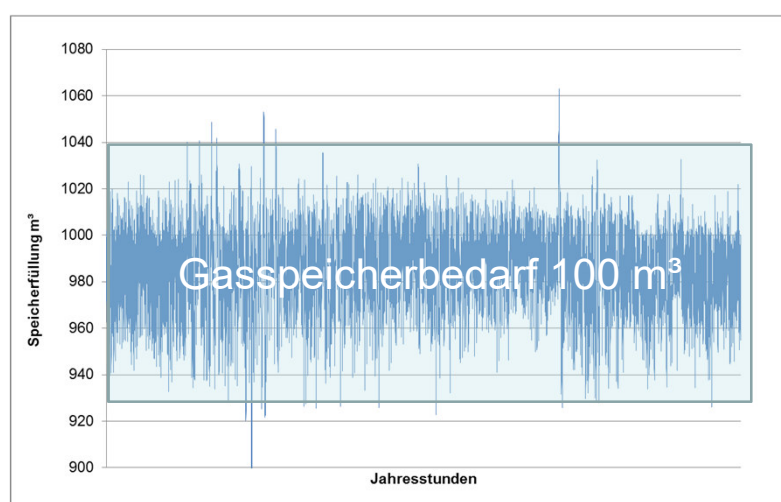
BHKW Größe	Abdeckung Strombedarf	Netzbezug	Abschaltung (Strombedarf >50 % der BHKW-Leistung)	power to heat Strommenge
kW	%	MWh	Anzahl	MWh
90 kW	86,4%	111,8	171	0,3
100 kW	90,9%	69,1	422	0,8
110 kW	93,3%	38,6	801	2,0
120 kW	93,9%	18,6	1154	3,7
130 kW	92,7%	7,2	1466	6,2
150 kW	85,3%	0,4	2151	14,0

TLL Reinhold, 2018

www.thueringen.de/de/tll



Gasspeicherbedarf Jahresganglinie

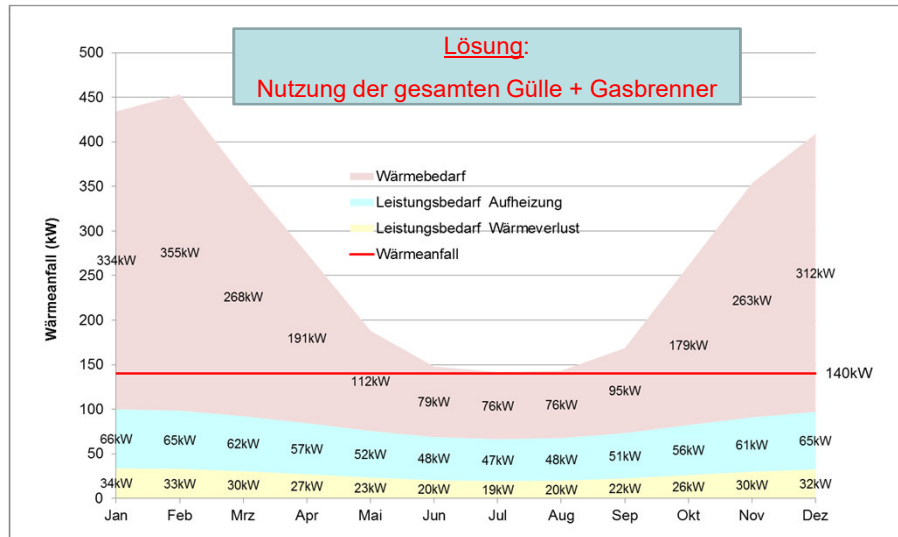


TLL Reinhold, 2018

www.thueringen.de/de/tll



Wärmebilanz



Wärmeversorgung bzw. -nutzung

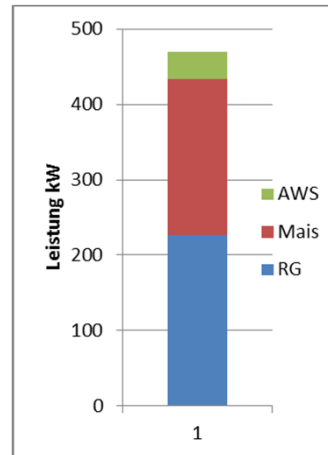
Lösungsvarianten:

- Vergrößerung der BHKW-Leistung
→ Steigerung des Teillastbetriebes und des Wärmeanfalls (power to heat)
- Sommer/ Winterbetrieb durch Nutzung der verfügbaren Gülle und Gasbrennereinsatz (Wirkungsgrad > 90 % für Überschussgas)
- Ohne Zusatzsubstrate
 - Wärmerückgewinnung aus Gärprodukt
 - Nebeneffekt: Emissionsminderung durch Abkühlung
 - Fossile Heizung

Post – EEG mit einer Gülleanlage

Steckbrief der BGA 86 (Inbetriebnahme 2007)

- 537 kW installierte Leistung
 - 97 % Auslastung 2015
- Wärmenutzug 2015
 - Prozesswärme 896 MWh (20 %)
 - Nutzwärme 898 MWh (20 %)
- Fütterung 2015
 - 90 m³/d Rindergülle 0,0 ct/kWh
 - 12 t/d Mais 4,3 ct/kWh
 - 2 t/d GPS 0,7 ct/kWh
- Vergütung zzt. 20,56 ct/kWh

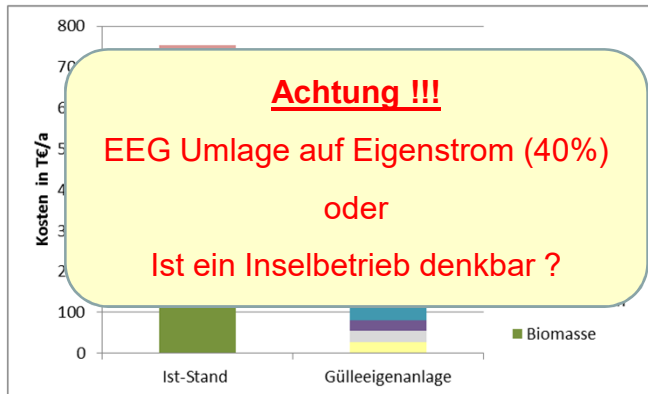


Auslegung des BHKW

(Minimalleistung 50%)

BHKW-Größe	absicherbare Strommenge	Starts / Jahr (/ d) (Unterschreitung Minimalleistung)	power to heat (kWh/a)
200 kW	88,1%	99 / (0,27)	379
250 kW	94,2%	878 / (2,4)	3.163
300 kW	89,9%	2881 / (7,8)	19.669
400 kW	54,0%	2219 / (6,1)	177.384

Wirtschaftlichkeitsüberlegung



Unterstellungen:

- Keine Kosten für:
- Biomasse
- AFA, Zinsen
- BHKW Wartung 1,5 ct/kWh
- Prozessstrom 50 %

BHKW Kosten ??
 (1,5 ... 2 ct/kWh AFA;
 Wirkungsgrad?)

Stromgestehungskosten:	12,3 ct/kWh
+ Zuschlag für Leistungsbereitstellung	1,5 ct/kWh
Summe	13,8 ct/kWh
+ Einsparung Wärmekosten	??

weitere Entscheidungsoptionen für gülledominierte Bestandsanlagen:

4. Umgestaltung der Anlage als BGA zur **Eigenwärmeerzeugung**

Vorteile: Sicherung der vorhandenen Wärmeverwertung (denkbar nur bei hohem, hochpreisigem Wärmebedarf für die Restlaufzeit der abgeschriebenen Anlage)

Nachteile: Wirtschaftlich sehr schwierig

5. Abschaltung der BGA und Nutzung von Fermenter und Nachgärbehälter als **Güllelager**

Vorteile: Schaffung von Lagerraum zur Erfüllung der Forderungen der DüV, geringer Investitionsaufwand (Öffnen der Behälter)

Nachteile: Wegfall der Vorteile der anaeroben Aufbereitung der Gülle (Ammonifizierung, Geruchsabbau, ...)

- im EEG 2017 können nur **effiziente Bestandsanlagen mit niedrigen Kosten** bestehen
- exakte **Kosten- und Leistungsübersicht ist Voraussetzung** für die Entscheidung
- Entscheidungsmöglichkeiten liegen für alte Bestands-BGA zwischen **doppelt überbauen und Heizung halbieren**
- **gülledominierte Anlagen** erfüllen oft die 150 d nicht und können nur als „**Güllevergärungsanlage**“ in die Ausschreibung gehen
- bei verlorener Ausschreibung sind die gülledominierte Bestands-BGA
 - zur **Eigenstromversorgung** (Achtung EEG-Umlage)
 - „**Wärmeerzeugungs-BGA**“
 - **Gütlelager** umrüstbar