

Gemeinschaftsveranstaltung  
**Biogas Sachsen-Anhalt**  
Bernburg - Strenzfeld 22. März 2018

## Was kommt nach dem EEG ?

Dr. Gerd Reinhold

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



## Agenda

- **Stand Biogas** in Deutschland
- **EEG 2017** – Leistungen für Bestandsanlagen
- Was ist bei der **Flexibilisierung** wichtig?
- **Entscheidungsoptionen**
  - Überbauung oder Leistungsreduzierung ?
  - Gülleanlage, Eigenstrom oder Wärme-BGA ?
- **Zusammenfassung der Perspektiven** (Post EEG)



AINFO - Landwirtschaftliche Biogasanlagen in Thüringen - Mozilla Firefox

Freistaat Thüringen Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft

http://www.thueringen.de/th9/tll/pflanzenproduktion/nawaro/biogas/index.aspx

- > 90 % der **BGA in den Landwirtschaftsbetrieben**
- **→ kaum Substrathandel u. keine Wirkung auf Pacht**
- kaum **NAWARO/Trockenvergärungsanlagen**
- > **fast 71 % Wirtschaftsdünger am Substratmix**
- **Nutzung:** 81 % der Rindergülle, 47 % der Schweinegülle  
35 % des Stallmistes, 122 % des HTK (Importe)
- **Flächenverbrauch Summe: 55,4 Tha** (ca. 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 deutlich zunehmender Wärmenutzung

**272 BGA nach EEG dav.**  
**35 Satelliten (1.1.2017)**  
**457 kW/ Iw. BGA**  
**137,6 MW<sub>installiert</sub>**  
**(Incl. 8 Abfall und 8 BGEA)**

TLL; Reinhold 2018

## Wirtschaftsdüngeranteil und GV/ha in den einzelnen Bundesländern

Freistaat Thüringen Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft

Bundesland	Anteil WD	GV/ha
TH	~0,7	~0,45
SN	~0,6	~0,5
ST	~0,5	~0,35
HE	~0,4	~0,5
BB, B	~0,4	~0,4
NRW	~0,4	~1,2
BY	~0,35	~0,95
SH, H	~0,35	~1,05
BW	~0,3	~0,75
NS	~0,3	~1,1
RP, SL, MV	-	-

Mit steigenden Tierbesatz sinkt der Gülleanteil

?

**Ursache sind:**

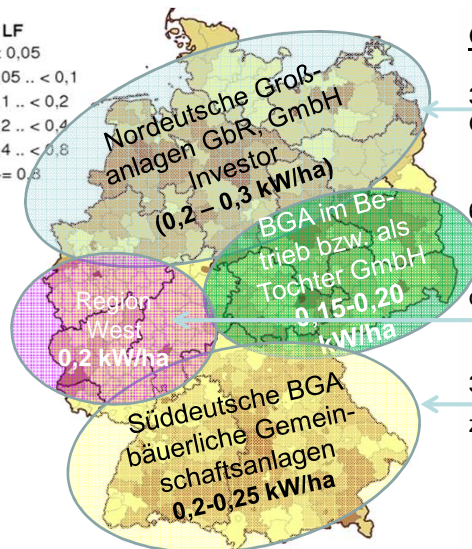
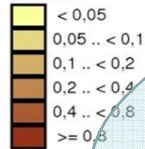
- Übernahme der Entsorgungspflicht für die Nährstoffe (170 kg N)
- Stallgröße im Osten

L. Reinhold 2017

www.thueringen.de/th9/tll

## Regionale Unterschiede:

kW/ha LF



### Gülleanteil:

30,5 % (Güllebonus erfüllen)  
Gülle = Entsorgungsprodukt

60...75 % (große Stalleanlagen)

ca. 40 % (wenig Tierhaltung)

30...50 % (größenabhängig)  
zu kleine Ställe

TLL; Reinhold 2018

www.thueringen.de/th9/tll

## Reaktionen der Politik

- EG 2012/14 → BGA Bau kommt zum Erliegen („Güllekleinanlagen“ als Trostpflaster für Süddeutschland)
- Begrenzung Anbaubiomasse (Maisdeckel, Vergütung, ...)
- Vollständige Orientierung auf Wind- und PV-Strom
  - PV- und WKA werden von der Industrie hergestellt
  - „Oma Lieschen“ Preis-Diskussion:
    - Biomassestrom > 20 ct und PV/Wind < 10 ct,
    - aber 1 kWh zu speichern kostet heute 25...100 ct/kWh
  - Elektromobilität → alles wird gut (Wo sind die intelligenten Netze ???)
- Über EEG Umlage finanziert PV-Strom wird am Tag billig ins Ausland verkauft (z.T. negative Preise) und Nachts teuer zurückgekauft


TLL; Reinhold 2018

www.thueringen.de/th9/tll

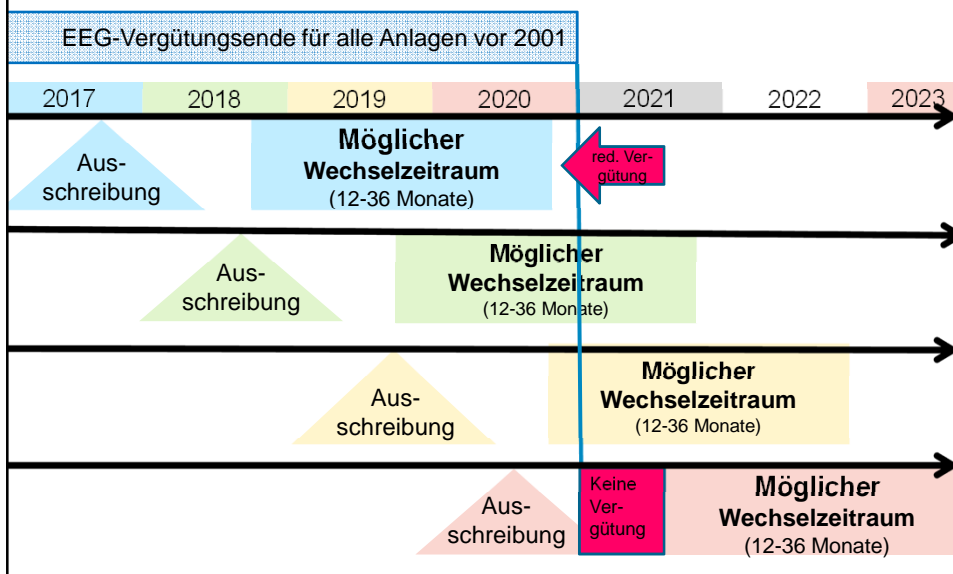
# Ausschreibungs-EEG 2017 für Bestands-BGA

- einmalig für 10 a für BGA mit max. 8 EEG-Jahre,
- Geboten wird auf den **„anzulegenden Wert“** = Summe aus Börsenmarktwert und Marktprämie für eine **installierte Leistung**
- **Höchstwert 2017: 16,9 ct/kWh** (Degression: - 1%/a)
- Einstufung aller BGA **als Neuanlage** im EEG 2017
  - 150 d gasdichte Verweilzeit,
  - doppelte Überbauung
  - Maisdeckel (2017/18 - 50 %; 2019/20 - 47 %; 2021/22 - 44 %)
- Sicherheit (60 €/kW) ist zu hinterlegen
- **gültige Genehmigung** (3 Wochen vor 1.9. im Register registriert) (**neue BImSch-Genehmigung?**)
- Vergütungsbeginn frühestens 12 und spätestens 36 Monate nach Ausschreibung

TLL; Reinhold 2018

www.thueringen.de/de/tll 

# Ausschreibungszeitpunkt für Altanlagen Inbetriebnahme vor 2001



## Ergebnisse der Ausschreibung Biomasse (1.9.2017)

- 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

## Wie viel Flexibilität ist richtig? Wie stark ist zu Flexibilisieren?

Parameter	Leistungsreduzierung	<b>Warum u. wann Flexibilisieren?</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Flexible Stromeinspeisung zur Generierung von Mehrerlöse am Strommarkt (Erwartung der Politik)</li> <li>✓ Finanzierung des neuen BHKW (pragmatischer ökonomischer Ansatz)</li> <li>✓ Schaffung von BHKW Betriebsstunden für die 2. Förderperiode (ökonomische Vorteile für die Ausschreibung, Perspektive für BGA)</li> </ul>
Flex-Umfang (% d. vorh. Leistung)	50 %	
Veranlassung	Restlaufzeit nutzen	
Bedingungen	kaum Invest	
Investitionsbedarf	kaum	
Investition für	-	
Substratkosten	deutlich reduziert	
Erlöse (% vom Ist)	50% + Flexzuschlag + ggf. Markterlös	

TLL; Reinhold 2018

www.thueringen.de/de/tll 

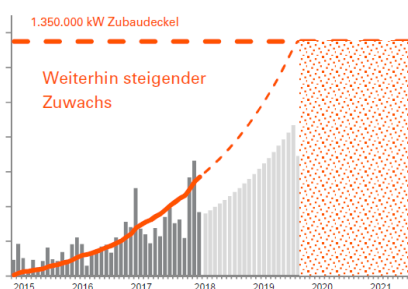
## Bedingungen für Flexibilisierung sind anlagenkonkret zu bewerten

- **Nutzbare Gasspeicherkapazität, Messbarkeit ?**
- Fernsteuerbarkeit
- Trafogröße, Einspeisepunkt
- Entschweflungskapazität → ggf. Reingasspeicher
- Durchlass Gasleitungen
- Gaskühlerleistung
- Wärmespeicher / Wärmekonzept
- Sicherheitstechnik / Steuerung
- Genehmigungen / Störfallverordnung



## Flexdeckel 1350 MW

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



Erreichung des Flex-Deckels um 2020 ist zu erwarten

→ heute Flexibilisieren um BHKW Laufzeit für 2. Förderperiode zu haben



# Entscheidungsoption 1 für Bestandsanlagen:

## 1. Realisierung der im EEG geforderten Überbauung - durch Leistungserhöhung – 150 Tage Verweilzeit durch

- Herausnehmen der Gülle bzw. Zubau von Volumen
- Abdeckung der Gärproduktlager (Störfallverordnung?)

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

**Nachteile:** Investitionsaufwand für BHKW, Trafo, Gasspeicher und -leitungen, ...  
Finanzielle Vorleistungen  
Wirtschaftlichkeitsfragen  
Neugenehmigung erforderlich (ca. 50 T€ bei 500 kW)



# BHKW-Leistung verdoppeln - ein Beispiel

Installierte Leistung Bestands-BHKW:	verdoppeln (1 MW installierte Leistung)	
	Verschlissen	Erhaltungsbetrieb

BKKW- Investition:	725 T€	454 T€
Zusatzinvestitionen:	350 T€	100 T€
<b>Aufwendungen (ct/kWh)</b>	<b>15,89</b>	<b>15,11</b>
Kapitalbedingt	3,30	1,81
Versicherung	0,37	0,33
Biomassekosten	0,01	0,01
Personalkosten	0,66	0,62
Wartung	2,66	2,87
Hilfsstoffe	1,88	1,91
Verwaltungsmäßiges	0,12	0,12

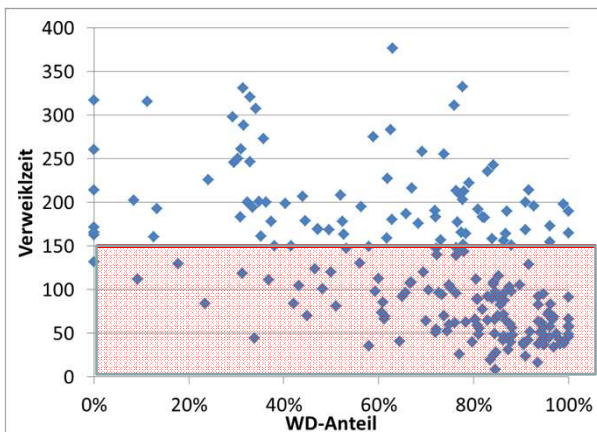
### Grunddaten:

- 500 kW
- 2,5 kg oTS/m<sup>3</sup> d
- **70 d Verweilzeit**
- 7 800 Volllaststunden
- 12 000 m<sup>3</sup> Rindergülle
- 8 100 t Maissilage
- 3 800 m<sup>3</sup> Faulraum

<b>Leistungen (ct/kWh):</b>	<b>16,9 (+ ggf. Wärmeerlöse)</b>	
unterstellter Stromerlös	13,0	Marktprämie + 3,0 Börsenpreis + Wärme (?)
Flexzuschlag		0,9
<b>Gewinn vor Steuer (ct/kWh)</b>	<b>1,02</b>	<b>1,75</b>



# Wirtschaftsdüngeranteil und Verweilzeit Thüringer BGA



150 d Verweilzeit ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Ausschreibung  
→ Reduzierung der Gülle oder  
→ reine Gülleanlage mit reduzierter Leistung

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



# Ökonomische Wirkung des Faulraumzubaus auf 150 d

Ausgangs-BGA: 3.800 m<sup>3</sup> gasdichten Raum = 70 d Verweilzeit

Installierte Leistung	verdoppeln (1 MW installierte Leistung)	
	Verschlissen	Erhaltungsbetrieb
Faulraumzubau (m <sup>3</sup> )	4 152	4 340
Investitionsbedarf (T€)	287	293
Aufwendungen (ct/kWh)	16,74	16,09
Leistungen (ct/kWh)		16,9
Gewinn vor Steuer (ct/kWh)	<b>0,18</b>	<b>0,77</b>

- Nutzungsdauer nur 10 Jahre
- → ökonomisch sehr eng





## Entscheidungsoption 2

für gülledominierte Bestandsanlagen:

### 2. Realisierung der im EEG geforderten Überbauung durch Leistungsreduzierung

- durch
- Verzicht auf NAWARO-Einsatz bzw.
  - Umgestaltung als "Gülleanlage" (keine 150 d Verweilzeit nötig)

**Vorteile:** kaum investive Vorleistungen, Keine NAWARO-Kosten, 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)



## Mit einer 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

**Wirtschaftliches Risiko gering, da kaum Vorleistungen**



## Entscheidungsoption 3

für gülledominierte Bestandsanlagen:

### 3. Umgestaltung der Anlage als „Gülleanlage“ zur Eigenstromerzeugung (Ausweichvariante bei erfolgloser Ausschreibung)

Voraussetzung: ausgeglichener hoher Strombedarf am Standort

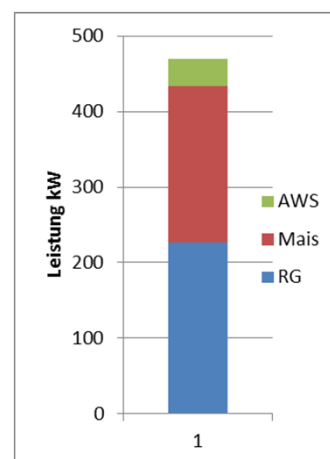
**Vorteile:** Lösung von den Forderungen des EEG,  
kaum investive Vorleistungen,  
keine NAWARO-Kosten,  
Absicherung des Strombedarfs > 90 %

**Nachteile:** Netzparallelbetrieb (hoher Leistungspreis  
hoher steuerungstechnischer Aufwand,  
wirtschaftlich durch EEG –Umlage schwierig

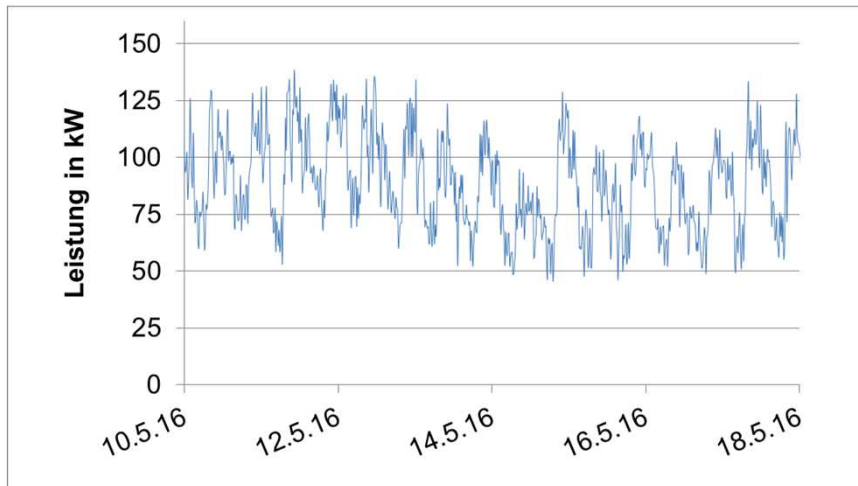
## Post – EEG mit einer Gülleanlage

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 m<sup>3</sup>/d Rindergülle
  - 10 t/d Mais
  - 1,9 t/d AWS
- Vergütung
  - Marktprämie 18,8 ct/kWh + Erlös Strommarkt



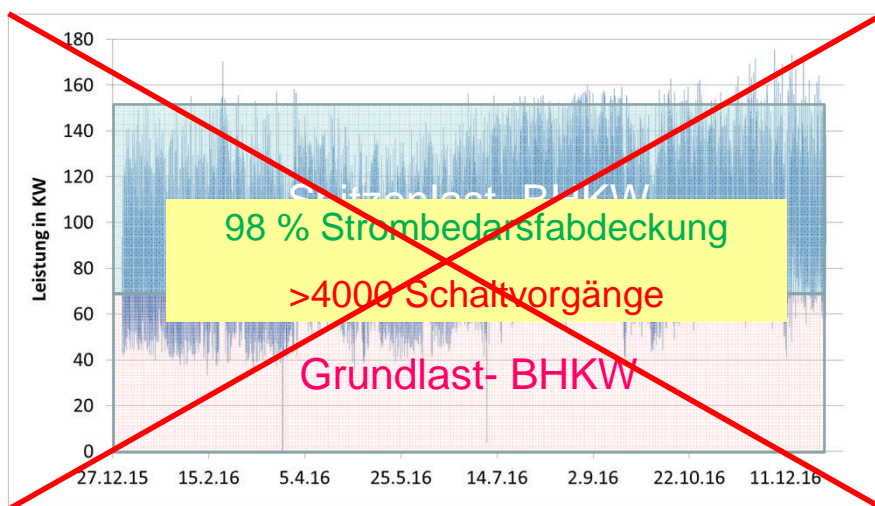
## Wochenganglinie des Leistungsbedarfes (Strombezug)



TLL; Reinhold 2018

[www.thueringen.de/de/tll](http://www.thueringen.de/de/tll)

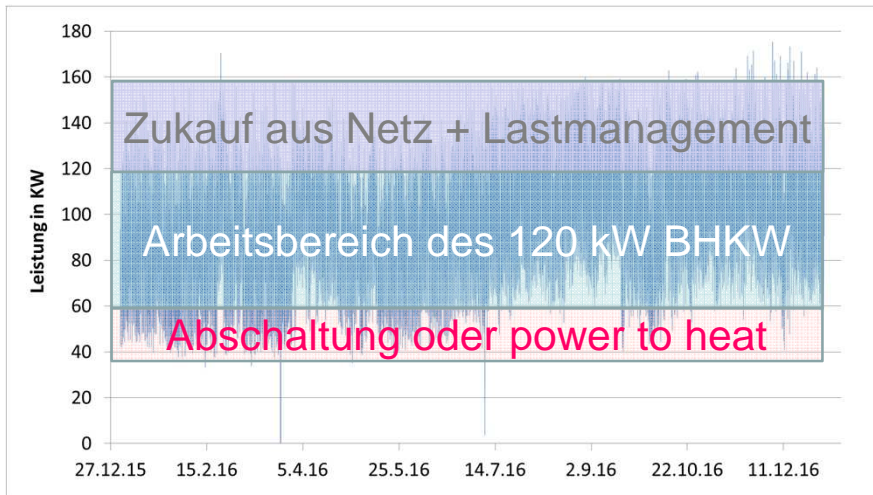
## BHKW - Auslegung




TLL; Reinhold 2018

[www.thueringen.de/de/tll](http://www.thueringen.de/de/tll)

# BHKW - Auslegung



TLL; Reinhold 2018

www.thueringen.de/de/tll 

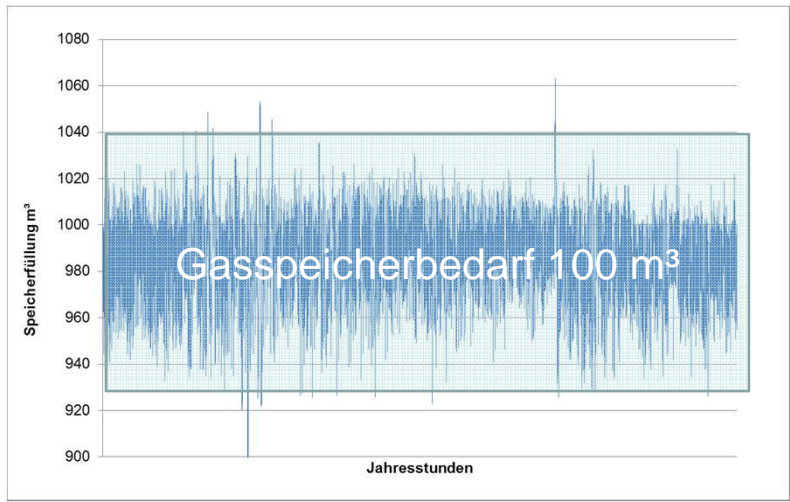
# BHKW - Auslegung

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 

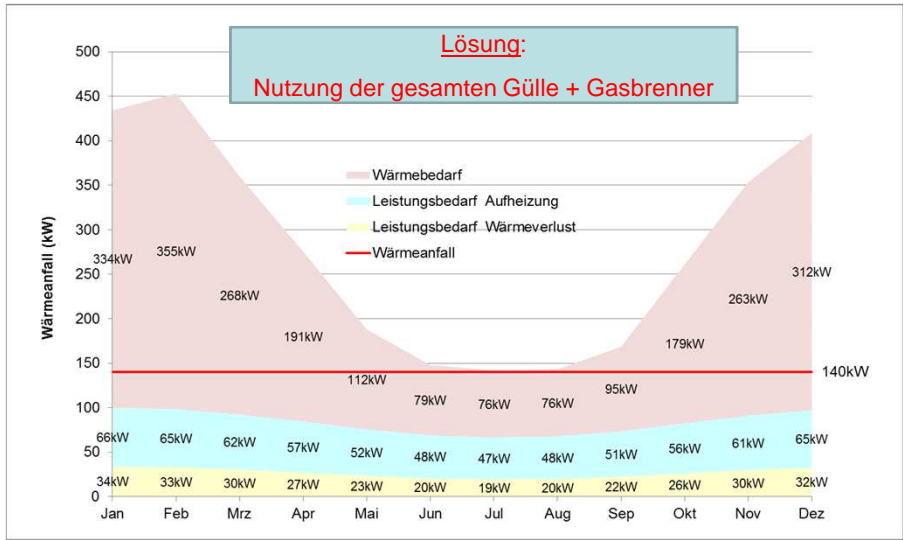
# Gasspeicherbedarf Jahresganglinie



TLL; Reinhold 2018

www.thueringen.de/de/tll

# Wärmebilanz



www.thueringen.de/de/tll

## Wärmeversorgung bzw. -nutzung

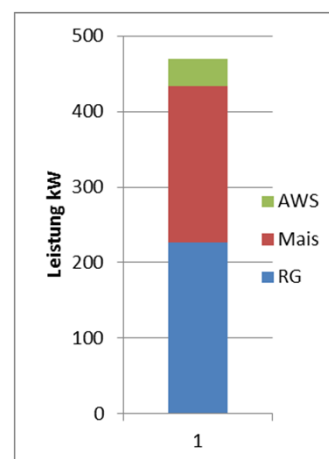
### Lösungsvarianten:

- Vergrößerung der BHKW-Leistung
  - Steigerung des Teillastbetriebes und des Wärmefalls (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

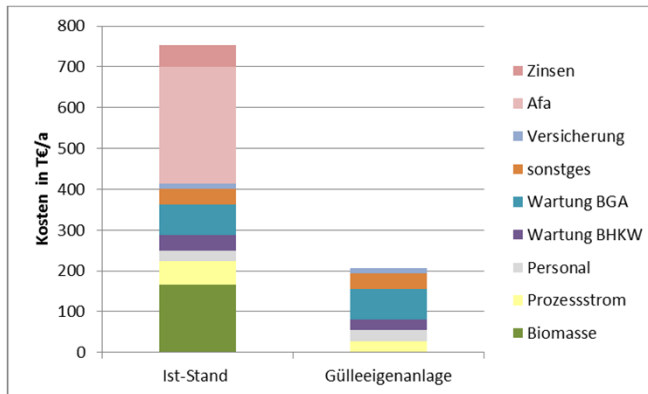
## Post – EEG mit einer Gülleanlage

Steckbrief der BGA 86 (Inbetriebnahme 2007)

- 537 kW installierte Leistung
  - 97 % Auslastung 2015
- Wärmenutzung 2015
  - Prozesswärme 896 MWh (20 %)
  - Nutzwärme 898 MWh (20 %)
- Fütterung 2015
  - 90 m<sup>3</sup>/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



# Wirtschaftlichkeitsüberlegung



## Unterstellungen:

- Keine Kosten für:
  - Biomasse
  - AFA, Zinsen
- BHKW Wartung 1,5 ct/kWh
- Prozesstrom 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 ??

**Achtung !!!**  
**EEG Umlage auf Eigenstrom**

# 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, ...)

## 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

## Zusammenfassung

- im EEG 2017 können nur **effiziente Bestandsanlagen mit niedrigen Kosten** bestehen
- exakte **Kosten- und Leistungsübersicht** ist Voraussetzung für ein solides Gebot
- Entscheidungsmöglichkeiten liegen für alte Bestands-BGA zwischen **doppelt überbauen und Leistung halbieren**
- **gülledominierte Anlagen** mit > 150 d nicht und können nur als „Güllefergarungsanlage“ in die Ausschreibung gehen
- bei verlorener Ausschreibung sind die gülledominierte Bestands-BGA
  - zur **Eigenstromversorgung** (Achtung EEG-Umlage)
  - „**Wärmeerzeugungs-BGA**“
  - **Güffelager** umrüstbar



### Geltungsbereich

- Die Verordnung gilt ab 1. Januar 2018
- Betriebe > 50 GV je Betrieb **und** > 2,5 GV/ha
- Betriebe > 30 ha LF **und** > 2,5 GV/ha
- viehhaltende Betriebe (< 2,5 GV/ha), den im jeweiligen Bezugsjahr außerhalb des Betriebs anfallender Wirtschaftsdünger zugeführt werden,
- Betriebe mit Biogasanlage, die mit einem viehhaltenden Betrieb in einem funktionalen Zusammenhang stehen, wenn Wirtschaftsdünger aus diesem Betrieb oder sonst außerhalb des Betriebs anfallender Wirtschaftsdünger zugeführt wird.

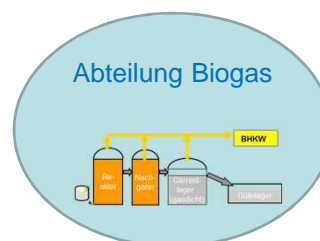
### Ausnahmen möglich:

- viehhaltende Betriebe mit Wirtschaftsdüngeraufnahme (< 750 kg N/Betrieb\*a) aus anderen Betrieben, wenn Nährstoffvergleich nach DüV im Vorjahr o.k.
- viehhaltende Betriebe mit N-Anfall < 750 kg N/Betrieb\*a

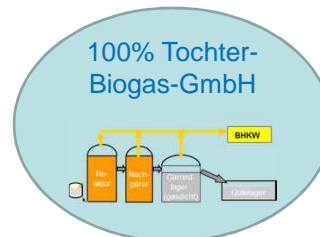
## Auslegung für Biogasanlagen (Betrieb ohne Wirtschaftsdüngeraufnahme)

### Agrarbetrieb <2,5 GV/ha

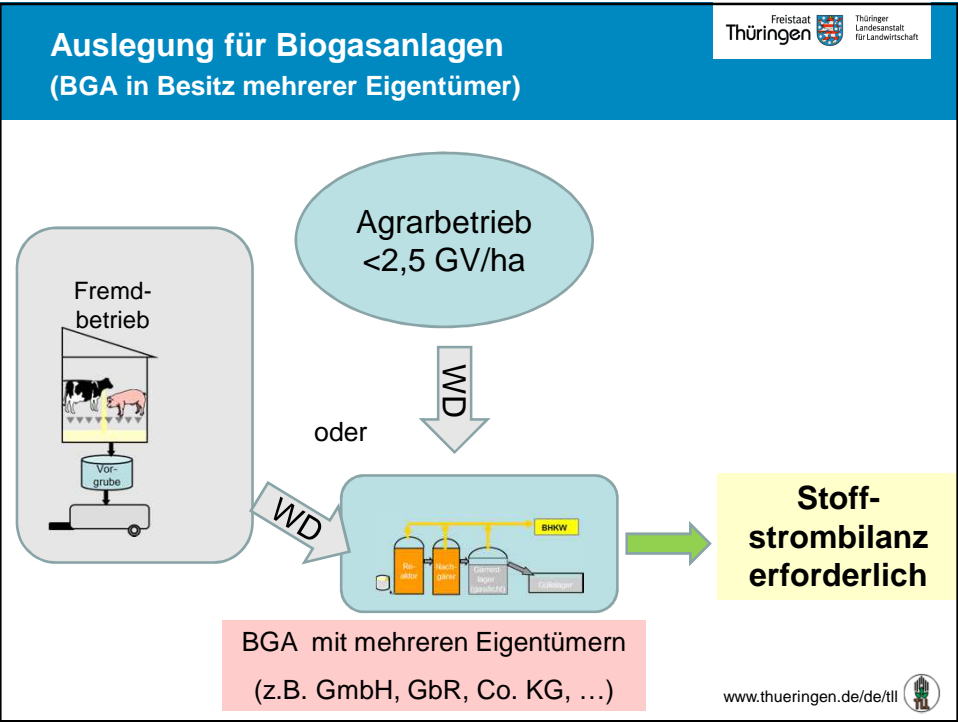
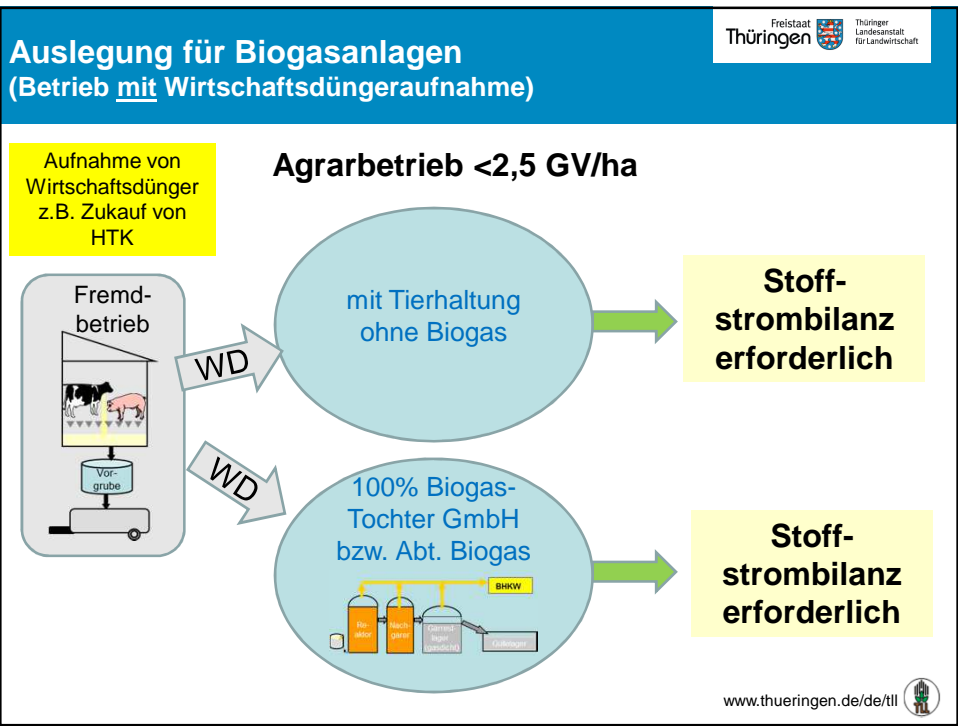
Vorbehaltlich  
der  
angefragten  
rechtlichen  
Klärung



keine Stoffstrombilanz erforderlich



keine Stoffstrombilanz erforderlich



## **Stoffstrombilanzverordnung - Ergebnisse:**

Wichtig: gleiche Vorgaben für Stoffstrombilanz und Flächenbilanz, einheitliche Bewertungsmaßstäbe und Faktoren

Ergebnis: Stoffstrombilanz und Flächenbilanz (zzgl. Ammoniak) sollten ein gleiches Ergebnis je ha ergeben.

Termine: Bilanz muss innerhalb eines halben Jahres nach Abschluss des WJ vorliegen (d.h. erstmalig zum 30.6. bzw. 31.12.2019)

Bewertung: wie Flächenbilanz, 3-jähriges Mittel bei N, noch keine Angaben zu P

Sanktionen: bei Überschreitung des zulässigen Bilanzwertes um mehr als 10%: Pflicht zur Teilnahme an einer nach Landesrecht zugelassenen Beratung, jährliche Vorlage der Ergebnisse; keine Strafen oder CC-Verstöße bei Überschreitung des Bilanzwertes von 175 kg N/ha

Keine Klärung, ob vorhandene Programme (KUL, REPRO) genutzt werden dürfen.



Quelle: [http://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Landwirtschaft/Pflanzenschutz/Stoffstrombilanzen.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Landwirtschaft/Pflanzenschutz/Stoffstrombilanzen.pdf?__blob=publicationFile)

BELANU 10/2017