

# EEG 2017 – Welche Alternativen gibt es für Thüringer BGA?

## 48. Biogas - Fachtagung Thüringen

28.02.2018 in Stadtroda

Dr. Gerd Reinhold

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

www.thueringen.de/de/tll 

## Agenda

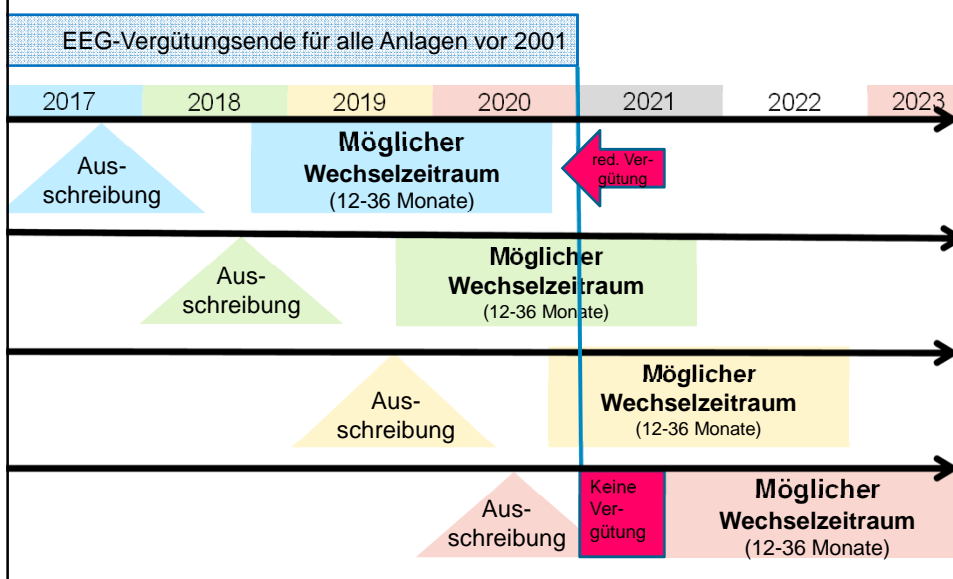
- **Anforderungen des EEG 2017 (an Bestandsanlagen)**
- **Ist meine BGA dann noch wirtschaftlich?** Gas – u. Stromertrag; Herstellungs- und Betriebskosten, BHKW Restlaufzeiten, ...
- **Entscheidungsoptionen** (Flexibilisierung als Voraussetzung !)
  - Überbauung oder Leistungsreduzierung ?
  - Gülleanlage, Eigenstrom oder Wärme-BGA ?
- **Zusammenfassung der Perspektiven** (Post EEG)



# 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: 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

# 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

## 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	Leistungsreduzierung
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

TLL Reinhold, 2018

www.thueringen.de/th9/tll 

Speicherarten und Eigenschaften für flexible Fahrweise					
Parameter	EPDM	Mittelstütze	Tragluft- folie	Foliensack extern	Kugelgas- speicher
					
Nutz- volumen	-	+/-	+	+	++
Füllstands- messung, Messart	+/- Druck	+/- (Druck?)	+ Seilzug/ Wasserwage	+/- Infrarot- sensor	++ Infrarot- sensor
Gasspeicher managemen t	-	-	+	+	++
Be- dingun- gen	Windanfälli- gkeit bei Ent- leerung	geringer Innendruck	Druck regelbar	z.T. Druck z.B. über Gewicht ge- regelt	

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

# 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	0,33	0,33
Biomassekosten	7,01	7,46
Personalkosten	0,60	0,62
Wartung	2,66	2,87
Hilfsstoffe	1,88	1,91
Verwaltung/Sonstiges	0,12	0,12

### Grunddaten:

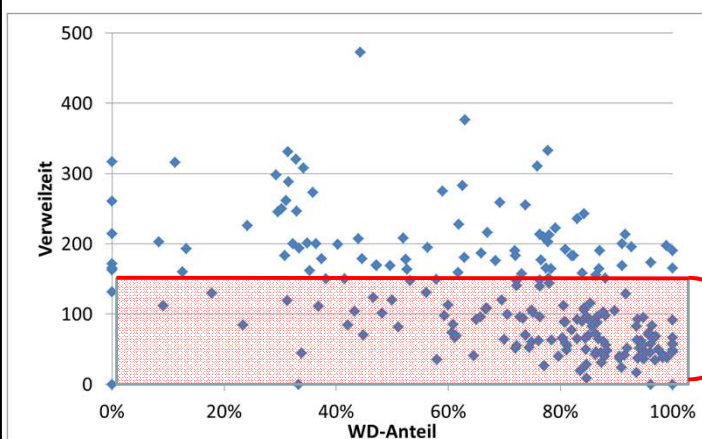
- 500 kW
- 2,5 kg oTS/m<sup>3</sup> d
- **70 d Verweilzeit**
- 7 800 Volllaststunden
- 12 000 m<sup>3</sup> Rindergülle
- 8 100 t Maissilage
- 3 800 m<sup>3</sup> Faulraum

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

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

# Ökonomische Wirkung des Faulraumzubaues 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
<b>Bestands-BHKW:</b>		
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)	0,18	0,77

- 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 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)

## BHKW-Leistung verdoppeln oder runterfahren? - Ein Beispiel

Installierte Leistung Bestands-BHKW:	verdoppeln (1 MW installierte Leistung)		beibehalten (500 kW installierte Leistung)	
	Verschlissen	Erhaltungsbetrieb	Verschlissen	Restlaufzeit
BKKW- Investition:	725 T€	454 T€	454 T€	0 T€
Zusatzinvestitionen:	350 T€	100 T€		
<b>Aufwendungen (ct/kWh)</b>	<b>15,89</b>	<b>15,11</b>	<b>17,63</b>	<b>14,42</b>
Kapitalbedingt	3,30	1,81	3,21	0,00
Versicherung	0,33	0,33	0,65	0,65
Biomassekosten	7,01	7,46	5,90	5,90
Personalkosten	0,60	0,62	0,85	0,85
Wartung	2,66	2,87	4,58	4,58
Hilfsstoffe	1,88	1,91	2,27	2,27
Verwaltung/Sonstiges	0,12	0,12	0,17	0,17
<b>Leistungen (ct/kWh):</b>			16,9	
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>	<b>-0,76</b>	<b>2,44</b>

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 Marktprämie + 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**

TLL Reinhold, 2018

www.thueringen.de/de/tll





## Entscheidungsoption 3

für gülledominierte Bestandsanlagen:

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

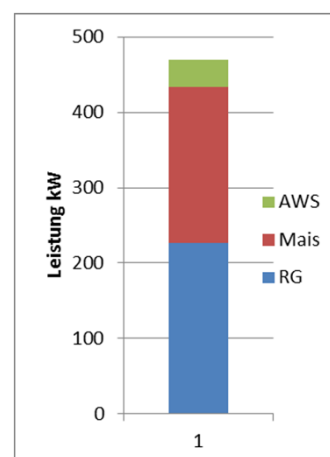
**Vorteile:** Ausweichvariante bei erfolgloser Ausschreibung, Lösung von den Forderungen des EEG, kaum investive Vorleistungen, keine NAWARO-Kosten, Absicherung des betrieblichen Strombedarfs bis zu 90 %, ggf. Sicherung des Wärmebedarfs über Direktverbrennung von Biogas

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

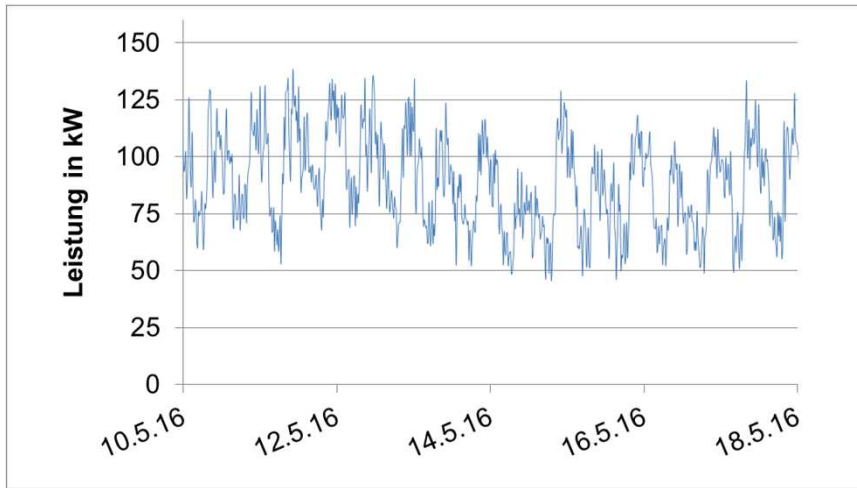
## Post – EEG mit einer Gülleanlage

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



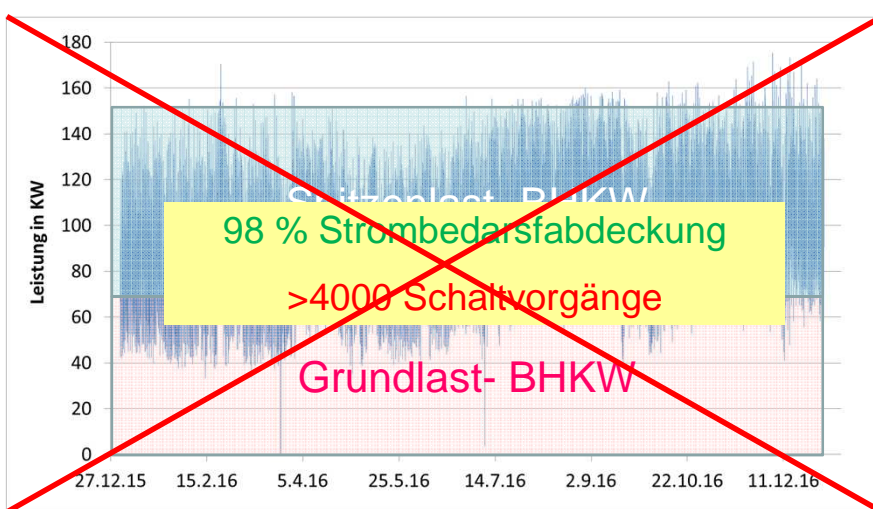
# Wochenganglinie des Leistungsbedarfes (Strombezug)



TLL Reinhold, 2018

www.thueringen.de/de/tll

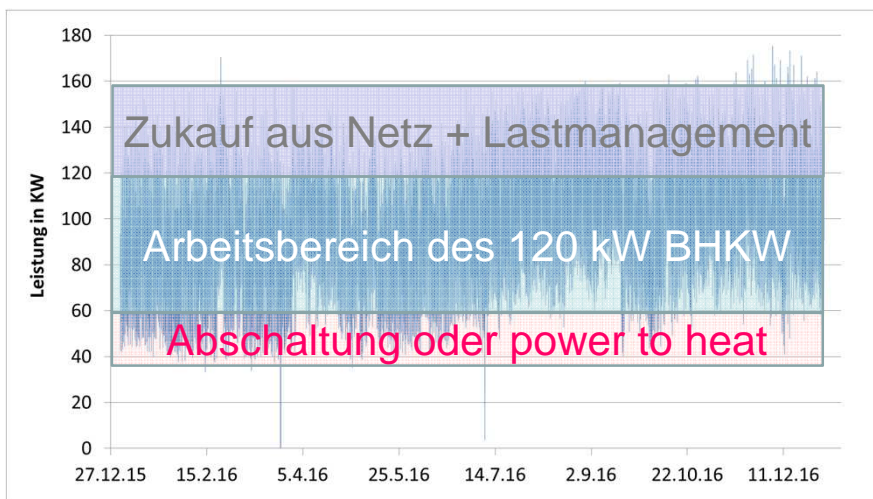
# BHKW - Auslegung



TLL Reinhold, 2018

www.thueringen.de/de/tll

# BHKW - Auslegung



TLL Reinhold, 2018

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

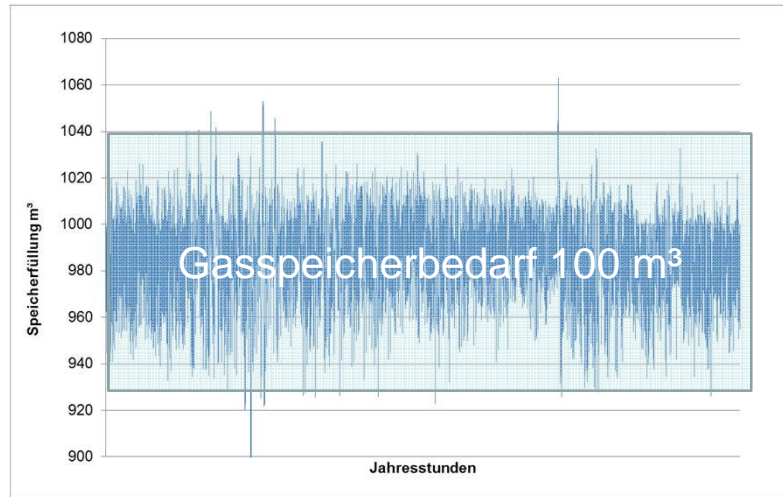
# BHKW - Auslegung

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

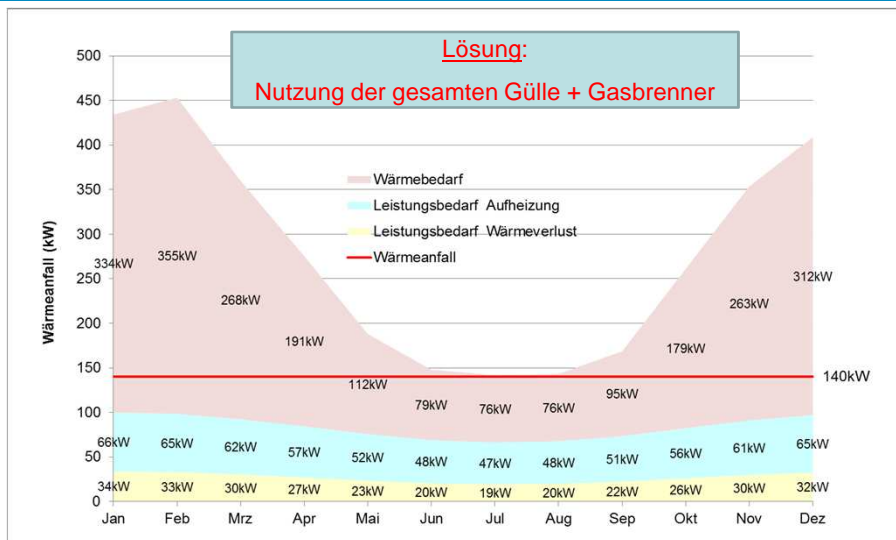
# Gasspeicherbedarf Jahresganglinie



TLL Reinhold, 2018

www.thueringen.de/de/tll

# Wärmebilanz



www.thueringen.de/de/tll

## Wärmeversorgung bzw. -nutzung

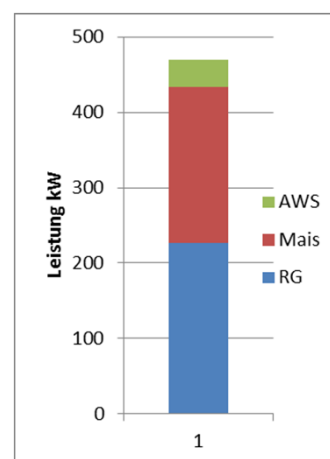
### Lösungsvarianten:

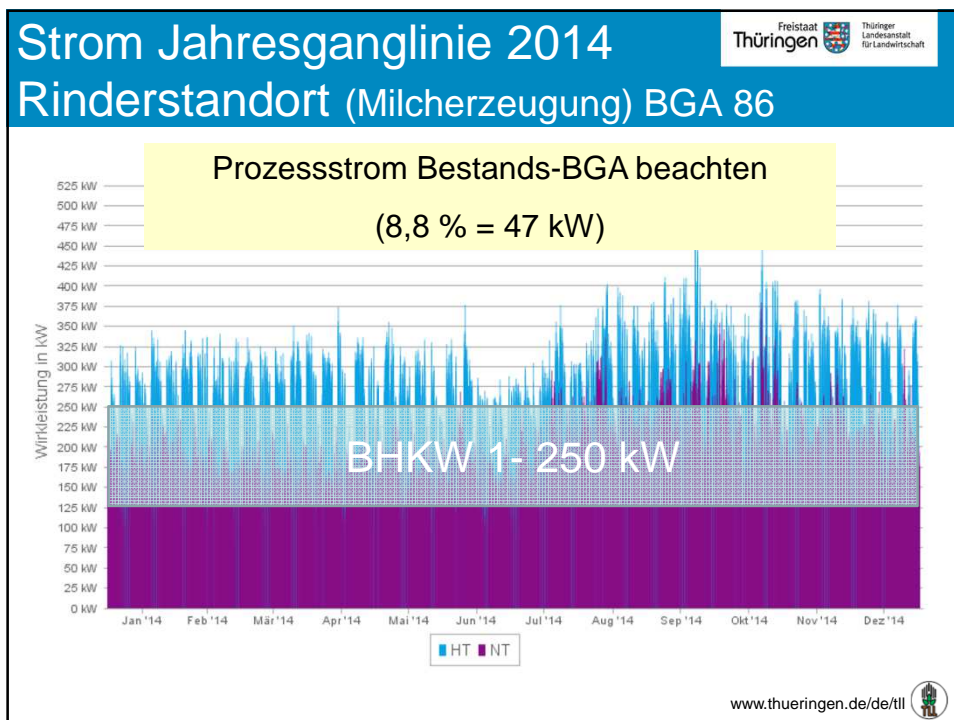
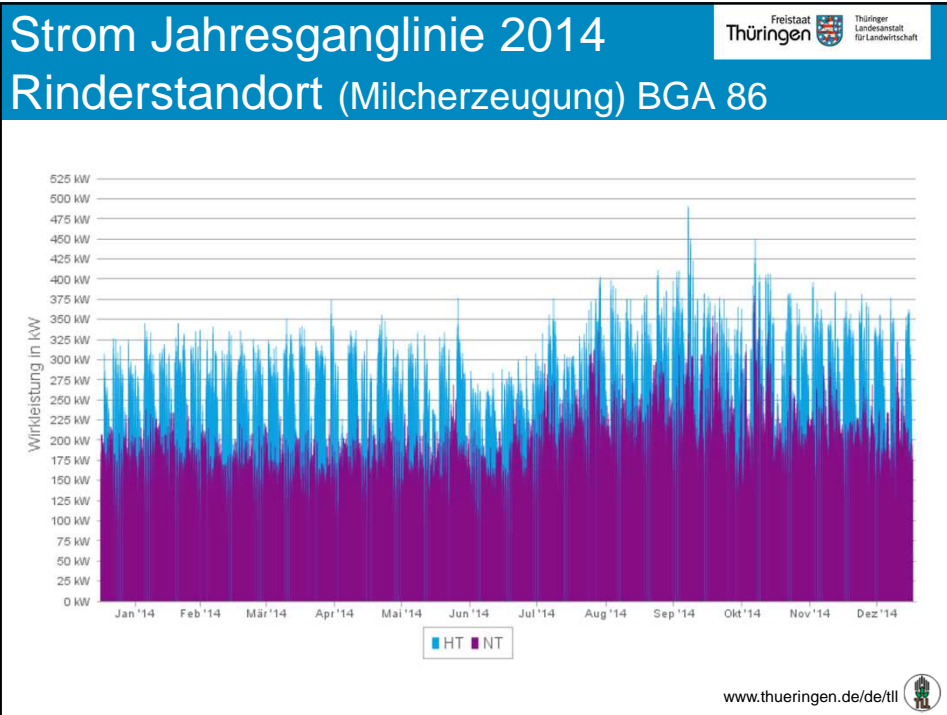
- Vergrößerung der BHKW-Leistung  
→ Steigerung des Teillastbetriebes und des Wärmeeinfalls (power to heat)
- Sommer/ Winterbetrieb durch Nutzung der verfügbaren Gülle und Gasbrennereinsatz (Wirkungsgrad > 90 % für Überschussgas)
- Ohne Zusatzsubstrate
  - Wärmerückgewinnung aus Gärprodukt
    - Nebeneffekt: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

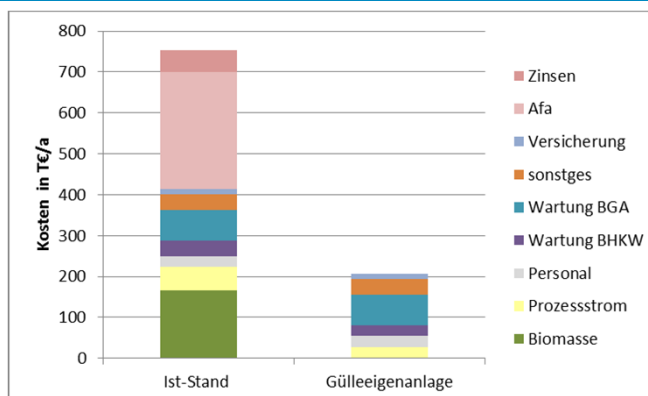




# Auslegung des BHKW (Minimalleistung 50%)

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 ??

**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, ...)

## 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 **off** die 150 d nicht und können nur als „**Güllefermentierungsanlage**“ in die Ausschreibung gehen
- bei **verlorener** Ausschreibung sind die gülledominierte Bestands-BGA
  - zur **Eigenstromversorgung** (Achtung EEG-Umlage)
  - „**Wärmeerzeugungs-BGA**“
  - **Güllelager** umrüstbar