

# EEG 2009, Auswirkungen durch Netzabschaltungen (sog. Netzmanagement) der EVUs (Ökologisch, Ökonomisch, Technisch)

Präsentiert von Erik Bludau auf der  
Internationale Bio- und Deponiegas Fachtagung  
in Erfurt 3. / 4. Mai. 2011

Co - Autoren: Wolfgang H. Stachowitz, Michael Nottelmann

Diese Präsentation darf nicht vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch die Verfasserin. Der Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dezember 2007) ist zu beachten.  
Alle Bilder DAS – IB GmbH.

# Inhaltsverzeichnis

1. Regelung nach EEG 2009
  - 1.1 Rahmenbedingungen / Gesetzesvorlage
  - 1.2 Konsequenzen
    - 1.2.1 elektrische Energie
    - 1.2.2 thermische Energie
    - 1.2.3 Gasspeicher
    - 1.2.4 Ökologie
    - 1.2.5 Inputstoffe
    - 1.2.6 Motor
2. Ansatzpunkte

## I.1 Rahmenbedingungen / Gesetzesvorlage

### § 6 „Technische und betriebliche Vorgaben“

Anlagenbetreiberinnen und -betreiber sind verpflichtet,

1. Anlagen, deren Leistung 100 Kilowatt übersteigt, mit einer technischen oder betrieblichen Einrichtung
  - a) zur ferngesteuerten Reduzierung der Einspeiseleistung bei Netzüberlastung und
  - b) zur Abrufung der jeweiligen Ist-Einspeisungauszustatten, auf die der Netzbetreiber zugreifen darf, und

### § 16 „Vergütungsanspruch“

(6) Solange eine Anlagenbetreiberin oder ein Anlagenbetreiber die Verpflichtungen nach § 6 nicht erfüllt, besteht kein Anspruch auf Vergütung.

## I.1 Rahmenbedingungen / Gesetzesvorlage

### § 11 „Einspeisemanagement“

(1) Netzbetreiber sind unbeschadet ihrer Pflicht nach § 9 ausnahmsweise berechtigt, an ihr Netz angeschlossene Anlagen mit einer Leistung über 100 Kilowatt zur Erzeugung von Strom aus Erneuerbaren Energien, Kraft-Wärme-Kopplung oder Grubengas zu regeln, soweit

1. andernfalls die Netzkapazität im jeweiligen Netzbereich durch diesen Strom überlastet wäre,
2. sie sichergestellt haben, dass insgesamt die größtmögliche Strommenge aus Erneuerbaren Energien und aus Kraft-Wärme-Kopplung abgenommen wird, und
3. sie die Daten über die Ist-Einspeisung in der jeweiligen Netzregion abgerufen haben.

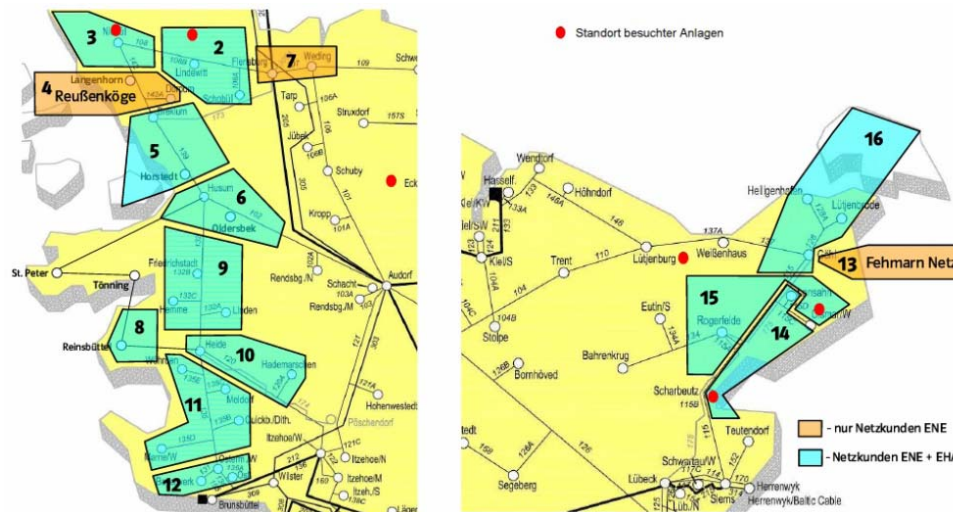
### § 12 „Härtefallregelung“

(1) Der Netzbetreiber, in dessen Netz die Ursache für die Notwendigkeit der Regelung nach § 11 Abs. 1 liegt, ist verpflichtet, Anlagenbetreiberinnen und -betreibern, die aufgrund von Maßnahmen nach § 11 Abs. 1 Strom nicht einspeisen konnten, in einem vereinbarten Umfang zu entschädigen. Ist eine Vereinbarung nicht getroffen, sind die entgangenen Vergütungen und Wärmeerlöse abzüglich der ersparten Aufwendungen zu leisten.

(2) Der Netzbetreiber kann die Kosten nach Absatz 1 bei der Ermittlung der Netzentgelte in Ansatz bringen, soweit die Maßnahme erforderlich war und er sie nicht zu vertreten hat. Der Netzbetreiber hat sie insbesondere zu vertreten, soweit er nicht alle Möglichkeiten zur Optimierung, zur Verstärkung und zum Ausbau des Netzes ausgeschöpft hat.

## 1.2 Konsequenzen

- Umfrage im Vorfeld der Bearbeitung durchgeführt
- Anlagengröße 400 kW<sub>el</sub> bis 1 MW<sub>el</sub>



Anlagenbetreiber	Dauer	Häufigkeit
Region LÜ_2	20 Minuten bis 2 Tage	ab Windstärke > Stufe 4
Region LÜ_3	bis zu 4 Tage	ab Windstärke > Stufe 4
Region Schuby	bisher noch keine Einspeisemaßnahme	
Region Lütjenburg	2 Stunden	2x
Region LÜ_15	30 Minuten	1x
Region LÜ_14	15 Minuten bis 36 Stunden (einmalig)	ca. 20x

## I.2.1 elektrische Energie

- Arten der Steuerung
  - Funk-Rundsteuerung
  - Tonfrequenz-Rundsteuerung
  - Fernwirktechnik
- bevorzugt Funk-Rundsteuerung bei BGA-Betreibern mit Stufen  
 100 % - 60 % - 30 % - 0 %
- EVU in SH 100 % - 60 % - 30 % - 0 % als Standard

Stufungen	Anlagenbetreiber	Komplett-anlagenanbieter
100 % - 80 % - 60 % - 40 % - 20 % - 0 %	-	1
100 % - 60 % - 50 % - 0 %	1	-
100 % - 60 % - 30 % - 0 %	3	3
100 % - 60 % - 0 %	-	1
100 % - 50 % - 0 %	2	-

- Eigenbedarf über Zukauf gedeckt



## I.2.2 thermische Energie

Nutzung der Wärme für

- Fermenter
- Stallgebäude, Trocknergebäude
- Wohngebäude
- Wärmenetz

3 mögliche Szenarien

- Volllast → vollständige thermische Leistung
- Teillast → verminderte thermische Leistung und dadurch fehlende nutzbare thermische Energie
- Abschaltung → keine thermische Leistung und damit keine nutzbare thermische Energie

Auswirkungen bei Teillast und Abschaltung

- Gefahr der Unterversorgung von Wärmenetz und Wohngebäuden
- Gefahr der Auskühlung der Biogasanlage

## I.2.2 thermische Energie

Auskühlung der mesophilen BGA im „Worst-Case-Szenario“

Randbedingung I

Außentemperatur = -10 °C, Windgeschwindigkeit = 15 km/h, keine Sonne

Befragter	Zeitraum
Anlagenbetreiber	2 - 4 h
	5 - 8 h
	1 - 2 d (2x angegeben)
	4 - 5 d
	8 d
Komplettanlagenanbieter	1 - 2 d
	5 d



## I.2.2 thermische Energie

### Fazit

Maßnahmen für **zusätzliche** Wärmebereitstellung treffen

- vertragsrechtliche Vereinbarung
- prozessbedingte Notwendigkeit
- Veterinärrecht z. B. bei Hygenisierung

Unbekannter Zeitraum des Einspeisemanagements(= **Abschaltung**) kann zu finanziellen Schäden führen aufgrund unverhältnismäßiger Abhilfemaßnahmen

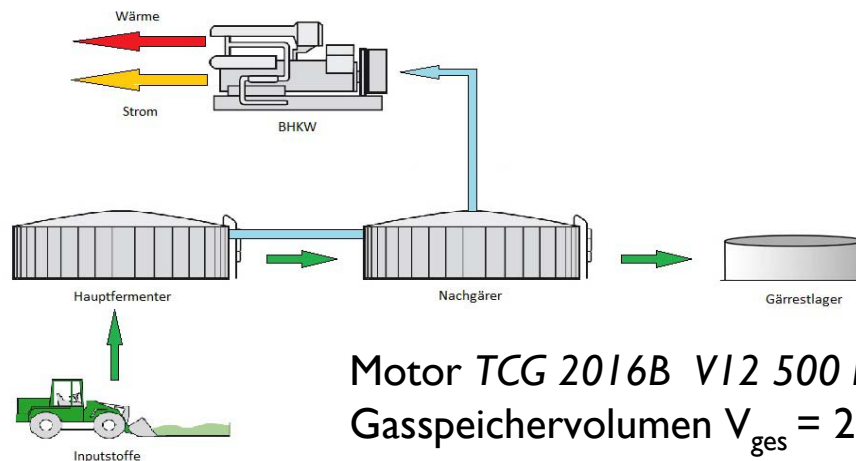
Hindernis für die Verbreitung der Wärmenutzung in Wärmenetzen, wenn keine Redundanz in der Wärmezeugung

## I.2.3 Gasspeicher

Behauptung: Biogas ist speicherbar und Einspeisemanagement hat keinen Einfluss auf Speichervermögen!

- Gasspeichervolumenauslastung für Normalbetrieb:
  - BGA-Betreiber: 80 ... 90 %
  - GU: 30 %

Überprüfung der Behauptung an zwei Modellen unterschiedlicher Speicherfüllung bei unveränderter Fütterung



Motor TCG 2016B V12 500 kW  
Gasspeichervolumen  $V_{\text{ges}} = 2.450 \text{ m}^3$

## I.2.3 Gasspeicher

### Modell I - Gasspeicherauslastung 90 %

Einspeiseleistung	100 %	75 %	50 %	0 %
Zeit	$\infty$	$\approx$ <u>230 min</u>	$\approx$ <u>123 min</u>	$\approx$ <u>57 min</u>

### Modell II - Gasspeicherauslastung 30 %

Einspeiseleistung	100 %	75 %	50 %	0 %
Zeit	$\infty$	$\approx$ <u>1608 min</u>	$\approx$ <u>858 min</u>	$\approx$ <u>396 min</u>

## I.2.3 Gasspeicher

Fazit

Behauptung bedingt zutreffend

- ➔ in der Theorie ist Biogas im vorgenannten Sinne speicherbar
- ➔ in der Praxis wenig Zeit bis Gasspeicher voll

Schlussfolgerung: **Behauptung falsch**; erhebliche Auswirkungen durch Einspeisemanagement möglich

Folgen: Umgang mit überschüssigem Biogas

## 1.2.4 Ökologie

Belastung der Ökologie durch 3 Folgehandlungen des Einspeisemanagements

- entweichendes Biogas zum Beispiel über Überdrucksicherung
  - Reduzierung CO<sub>2</sub>-neutraler Energiebereitstellung
  - Bereitstellung von Wärme durch zusätzliches Heizaggregat
- 
- Randbedingungen für die Betrachtungen
    - Biogas wird abgeblasen ohne thermische Umsetzung
    - Wärmebereitstellung erfolgt nicht mit Biogas

## I.2.4 Ökologie

entweichendes Biogas über Überdrucksicherung

- Biogas ist Gasgemisch aus Hauptkomponenten  $\text{CO}_2$  und  $\text{CH}_4$
- klimaschädliche Gase
- Umrechnung  $\text{CH}_4$  auf  $\text{CO}_{2e}$  über Treibhauspotenzial (GWP)
- Betrachtung nur von Anteil  $\text{CH}_4$ , da  $\text{CO}_2$  im Sinne TEHG klimaneutral ist

Einspeiseleistung	100 %	75 %	50 %	0 %
Kohlendioxidäquivalent	<u><u><math>0 \frac{\text{kg}}{\text{h}}</math></u></u>	<u><u><math>574 \frac{\text{kg}}{\text{h}}</math></u></u>	<u><u><math>\approx 1.077 \frac{\text{kg}}{\text{h}}</math></u></u>	<u><u><math>\approx 2.332 \frac{\text{kg}}{\text{h}}</math></u></u>



## 1.2.4 Ökologie

### Reduzierung CO<sub>2</sub>-neutraler Energiebereitstellung

- Bereitstellung elektrischer Energie hat Kohlendioxidemission als Folge
- Anhaltswert: CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktor
- letzter verifizierter Wert: 605 g/kWh für dt. Strommix (2007)
- BGA können in Betrieb Kohlendioxid einsparen, da CO<sub>2</sub>-neutral
- bei Einspeisemanagement verringert sich Einsparung → Belastung **steigt**

Einspeiseleistung	100 %	75 %	50 %	0 %
Kohlendioxideinsparung	<u>≈ 303 <math>\frac{kg}{h}</math></u>	<u>≈ 227 <math>\frac{kg}{h}</math></u>	<u>≈ 152 <math>\frac{kg}{h}</math></u>	<u>≈ 0 <math>\frac{kg}{h}</math></u>

## 1.2.4 Ökologie

### Bereitstellung von Wärme durch zusätzliches Aggregat

- Bereitstellung thermischer Energie hat Kohlendioxidemission zur Folge
- Emissionsfaktoren für Stoffe aus Zuteilungsverordnung 2012
- Betrachtung der Emissionen bei Einsatz eines gleichwertigen Brennwert-Kessels bei vollständiger Wärmeversorgung
- Brennstoff Heizöl EL oder Erdgas

Stoff	CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktor [ $\frac{kg}{kWh}$ ]
Erdgas	0,2
Heizöl EL	0,26

	Erdgas	Heizöl EL
Kohlendioxidbelastung	<u><math>\approx 107 \frac{kg}{h}</math></u>	<u><math>\approx 140 \frac{kg}{h}</math></u>

## I.2.4 Ökologie

### Fazit

**Multiple Belastung** der Umwelt durch Kohlendioxidemission wegen Einspeisemanagement möglich!

**Widerspruch** zum Grundsatz des EEG und Klimapolitik der dt. Bundesregierung

→ Ökologisch sinnvoller, BGA nicht in Einspeisemanagement zu betrachten

In der Klimabilanz Deutschland sind die berechneten Werte bisher nicht betrachtet

→ bei Einbeziehen steigt Bilanz an

→ **Verfehlung** der Klimaziele und **Ausgleichszahlungen**

→ **Umlagerung auf Volkswirtschaft**

## 1.2.5 Inputstoffe

- Fütterungsprozess auf den Vollastbetrieb ausgelegt
- bei Einspeisemanagement theoretisch geringere Menge nötig
- 2 Ansatzpunkte
  - Reduzierung der Fütterung bei Einspeisemanagement anwendbar?
  - Substratmenge die ungenutzt eingesetzt wird

## I.2.5 Inputstoffe

Reduzierung der Fütterung bei Einspeisemanagement anwendbar?

- Automatisierung des Fütterungsprozesses erlaubt zeitnahe Sollwertänderung
- Auswirkung auf Biogasproduktion erst nach bestimmten Zeitraum

	Zeit
Anlagenbetreiber 1	48 Stunden
Anlagenbetreiber 2	48 - 72 Stunden
Anlagenbetreiber 3	12 - 24 Stunden
Anlagenbetreiber 4	24 - 48 Stunden
Anlagenbetreiber 5	48 - 72 Stunden

- Änderung wird erst nach Tagen aktiv  
→ Betrachtung der möglichen Folgen bei einer Änderung

## I.2.5 Inputstoffe

### Folgen:

- Prozessstabilität wird beeinflusst
- stärker schwankende Biogasqualität
- Gefahr des Aufbrauches des vorhandenen Biogases
- Gefahr von „Produktionslöchern“

### Fazit

Fütterungsänderung **keine sinnvolle Maßnahme**, da mögliche Folgen für den Betrieb (Technik und Vergütung) zu groß schwerwiegend  
→ Weiterfütterung geeignetste Handlung



## 1.2.5 Inputstoffe

Substratmenge, die ungenutzt eingesetzt wird

- Ermittlung der theoretisch nötigen Einsatzmenge für Beispielanlage
- Betrachtung der möglichen Einsparungen

Einspeiseleistung	Substrat [ $\frac{t}{h}$ ]		Substratersparnis [ $\frac{t}{h}$ ]	
	Mais	GPS	Mais	GPS
100 %	0,83	0,46	0	0
75 %	0,63	0,35	0,2	0,11
50 %	0,45	0,25	0,38	0,21
0 %	0	0	0,83	0,46

➔ Substratmasse die volkswirtschaftlich ungenutzt eingesetzt wird, da Fütterung nicht verändert wird

## I.2.6 Motor

- Motoren für den Vollastbetrieb ausgelegt
- bisher noch keine Meldungen über Schäden wegen Einspeisemanagement

### mögliche Auswirkungen

- Konzentration von  $\text{NO}_x$  nimmt zu wegen sinkendem effektiven Mitteldruck  
→ Überschreitung der Grenzwerte nach TA-Luft möglich
- Ölablagerungen im Brennraum wegen fehlendem Ladedruck
- verstärkter Verschleiß durch häufiges Regeln
- verstärkter Verschleiß durch Teillastbetrieb
- häufiges Regeln in kurzer Zeit kann Probleme mit der Motorsteuerung verursachen
- erhöhte Wartungskosten und Stillstandszeiten als Folge

## 2. Ansatzpunkte

### Zusammenfassung der möglichen Konsequenzen

- Reduzierung der thermischen Energie für Wärmeversorgung
- Emission klimaschädigender Gase durch nicht speicher- und verwertbares Biogas
- Emission klimaschädigender Gase durch alternative Wärmeversorgung
- Volkswirtschaftlicher Schaden durch nicht zweckgenutztes Substrat
- Schädigung des Motors durch nicht bestimmungsgemäßen Betrieb

## 2. Ansatzpunkte

### Lösungsmöglichkeiten Auswahl

- Ausbau der Netze
- Streichung der BGA aus § 11 EEG 2009
- Erweiterung der Speichermöglichkeiten für Biogas
- Biogasnotfackeln
- Biogasbrenner mit Heizkessel bei Wärmenutzung
- Mobiles Heizaggregat (Hotmobil)
- Stationäres Heizaggregat (Brennwert-Kessel)
- Sonderbauform BHKW

## 2. Ansatzpunkte

### Sonderbauform BHKW

- entwickelt von Firma Bosch KWK Systeme GmbH, ehm. Koehler & Ziegler
  - Prinzip: zusätzliche Verbraucher für elektrische Energie
  - Realisierung über Lastwiderstände die stufenweise zuschaltbar sind
  - Motor kann damit immer auf Volllast betrieben werden
  - überschüssige Leistung wird in Widerständen verbraucht in Form von Wärme abgegeben
- 
- durch Volllastbetrieb Biogasverbrauch unverändert
  - thermische Leistung steht immer zur Verfügung
  - Motor läuft im ausgelegten Betriebsbereich

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit