

## 17. C.A.R.M.E.N.-Symposium

# Biogas-Strom vermarkten außerhalb des EEG



1. Einleitung
2. Energie- und Netzdienstleistungen
3. Technische Potenziale
4. Märkte heute (überregional)
  - Direktvermarktung nach EEG 2009
  - Direktvermarktung mit gleitender Marktprämie
  - Kombikraftwerks- oder auch Integrations-Bonus
  - Regelleistungsmarkt
5. Zukünftige wirtschaftliche Perspektiven (lokal)
  - Systemdienstleistungen in Verteilnetzen
  - EMSE – Energiemanagementsystem Eichhof

## 1. Einleitung

## 2. Energie- und Netzdienstleistungen

## 3. Technische Potenziale

## 4. Märkte heute (überregional)

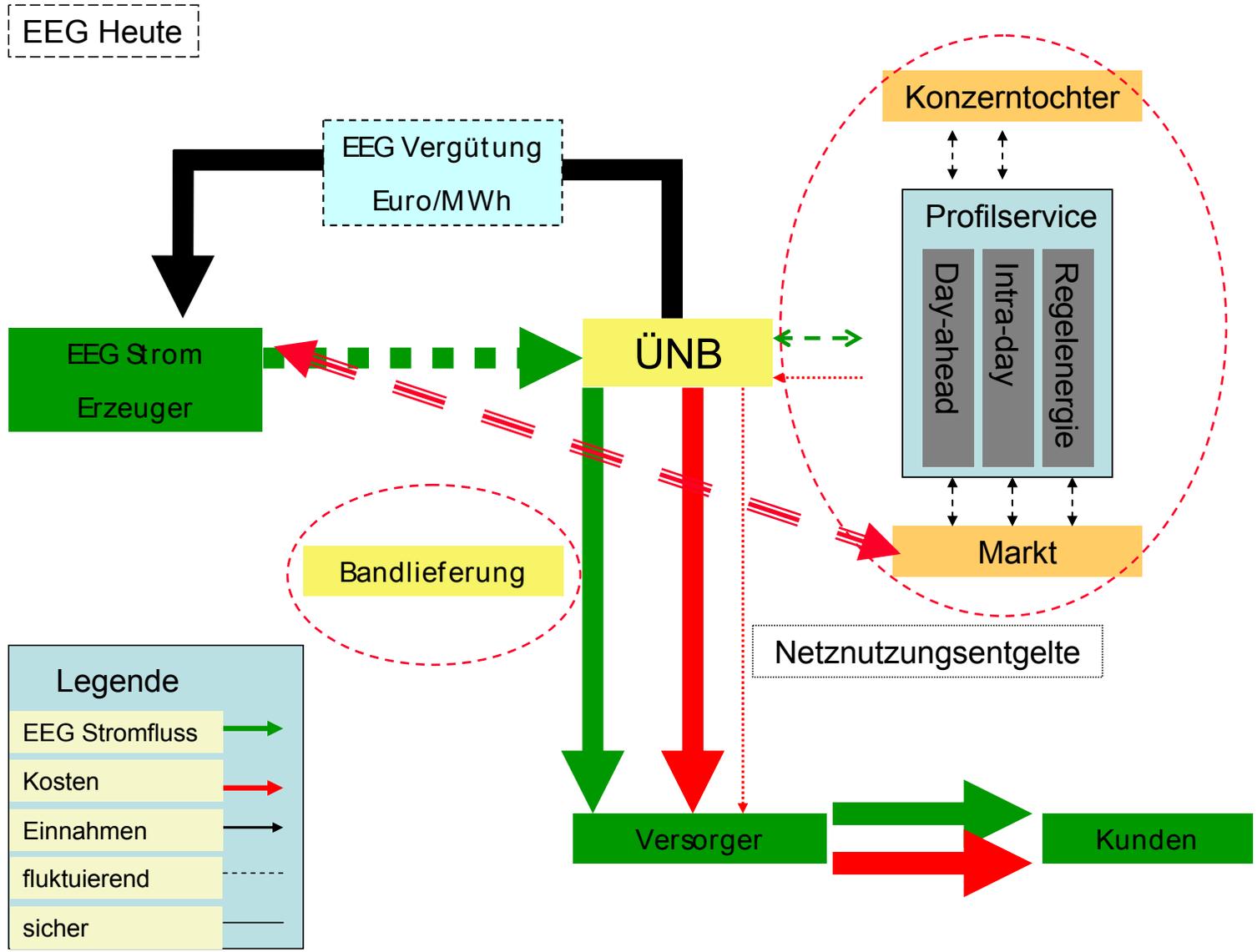
- Direktvermarktung nach EEG 2009
- Direktvermarktung mit gleitender Marktprämie
- Kombikraftwerks- oder auch Integrations-Bonus
- Regelleistungsmarkt

## 5. Zukünftige wirtschaftliche Perspektiven (lokal)

- Systemdienstleistungen in Verteilnetzen
- EMSE – Energiemanagementsystem Eichhof



# Situation beim EEG heute



- Das EEG ist eine Einrichtung auf Zeit
- Bislang nur Festvergütung der elektrischen Arbeit
- Umstrukturierung des Energiesystems - wachsender Anteil an EE, besonders wetterabhängiger Erzeuger wie Wind- und Solarenergie
- EE als vollwertige Kraftwerke
- Steuerbarkeit von Biogasanlagen
- Daraus erwachsen Pflichten aber auch Chancen (**Vergütung nachgefragter Leistungen!**)

Zentrale Frage:

Welche Leistungen sind dies und wie können sie vermarktet werden?

---

- Was sind Systemdienstleistungen?
- Was können Biogasanlagen leisten?
- Welche Rolle können Biogasanlagen spielen?
- Welche Märkte existieren heute schon?
- Welche Märkte sind zukünftig denkbar?

1. Einleitung
2. Energie- und Netzdienstleistungen
3. Technische Potenziale
4. Märkte heute (überregional)
  - Direktvermarktung nach EEG 2009
  - Direktvermarktung mit gleitender Marktprämie
  - Kombikraftwerks- oder auch Integrations-Bonus
  - Regelleistungsmarkt
5. Zukünftige wirtschaftliche Perspektiven (lokal)
  - Systemdienstleistungen in Verteilnetzen
  - EMSE – Energiemanagementsystem Eichhof

- Strom als Qualitätsprodukt
- Systemdienstleistungen für eine zuverlässige Stromversorgung
- Auf überregionaler Ebene etablierte Märkte
- Auf lokaler netzspezifischer Ebene ergeben sich zusätzliche Geschäftsmodelle und/oder Pflichten

# Mögliche Energiedienstleistungen

---

## 1. Stromerzeugung für andere

← P

**nicht lokal**

- bilateral
- Markt (e.g. EEX)
  - Day ahead
  - Intraday

## 2. Stromerzeugung für den eigenen Bedarf

← P

**lokal**

- Spitzenlastmanagement
- Energiemanagement
  - angebotsseitig und
  - nachfrageseitig

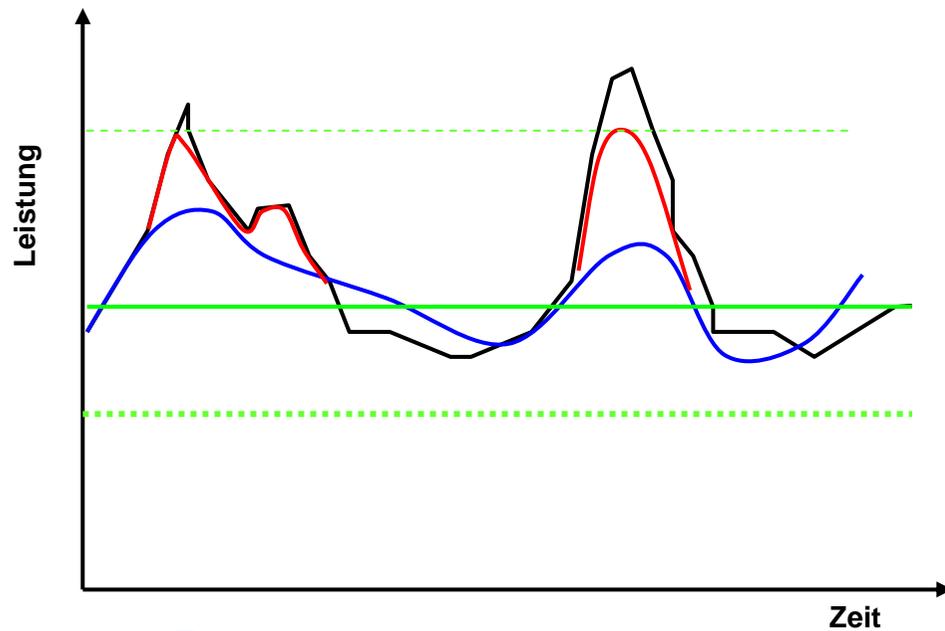
# Mögliche Netzdienstleistungen

---

1. Frequenzregelung - Regelleistung	← P	<b>nicht lokal</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Primärregelung</li><li>• Sekundärregelung</li><li>• Minutenreserve</li><li>• Dauerreserve</li></ul>		
2. Spannungsregelung – Blindleistungskompensation	← P,Q	<b>lokal</b>
3. Engpassmanagement	← P,Q	
4. Verbesserung der Spannungsqualität	← THD, Flicker	
5. Fähigkeit zum Netzwiederaufbau (Schwarzstart)	← P,Q,f,U	
6. Fähigkeit zum Inselbetrieb (Versorgungszuverlässigkeit)	← P,Q,f,U	
7. Verringerung der Netzverluste	← P,Q	

1. Einleitung
2. Energie- und Netzdienstleistungen
- 3. Technische Potenziale**
4. Märkte heute (überregional)
  - Direktvermarktung nach EEG 2009
  - Direktvermarktung mit gleitender Marktprämie
  - Kombikraftwerks- oder auch Integrations-Bonus
  - Regelleistungsmarkt
5. Zukünftige wirtschaftliche Perspektiven (lokal)
  - Systemdienstleistungen in Verteilnetzen
  - EMSE – Energiemanagementsystem Eichhof

# Bedarfsgerechte Fütterung vs. Gasspeicherung



- Fermenter
- Speicher
- Anforderung
- - - Maximalleistung
- Nennleistung
- ..... Minimalleistung

## Bedarfsgerechte Fütterung (lokale Verstromung)

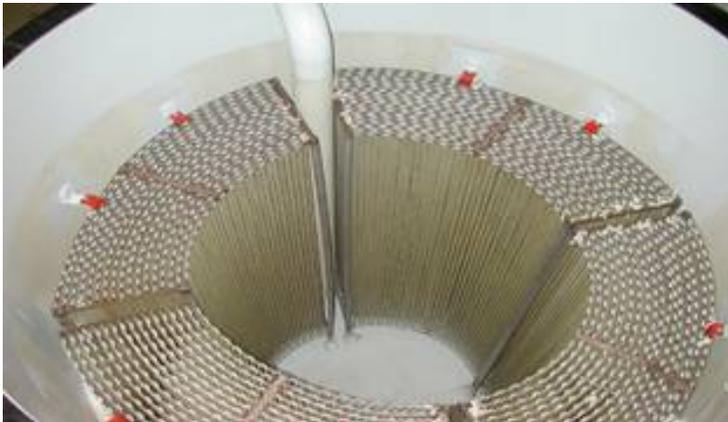
- Raumbelastung, Verweilzeit
- Substrate
- Temperatur
- Fermenterstufen (parallele Hydrolyse)
- Hilfsstoffe (Mikronährstoffe)
- Online-Prozessüberwachung

## Gasspeicher (lokale Verstromung) Einspeisung ins Erdgasnetz

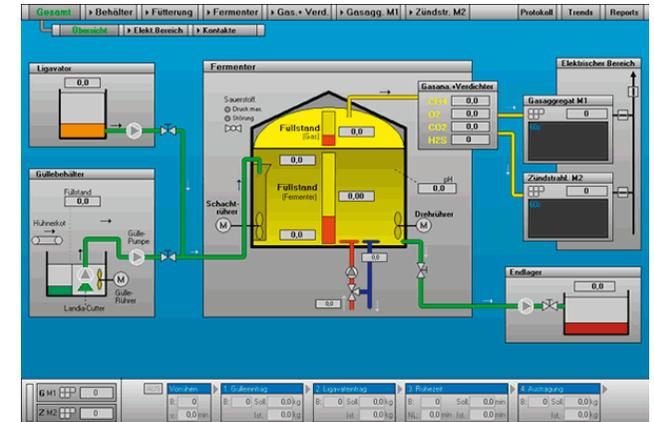


Quelle: SATTLER

# Schlüsselemente für eine Dynamisierung der Gasproduktion

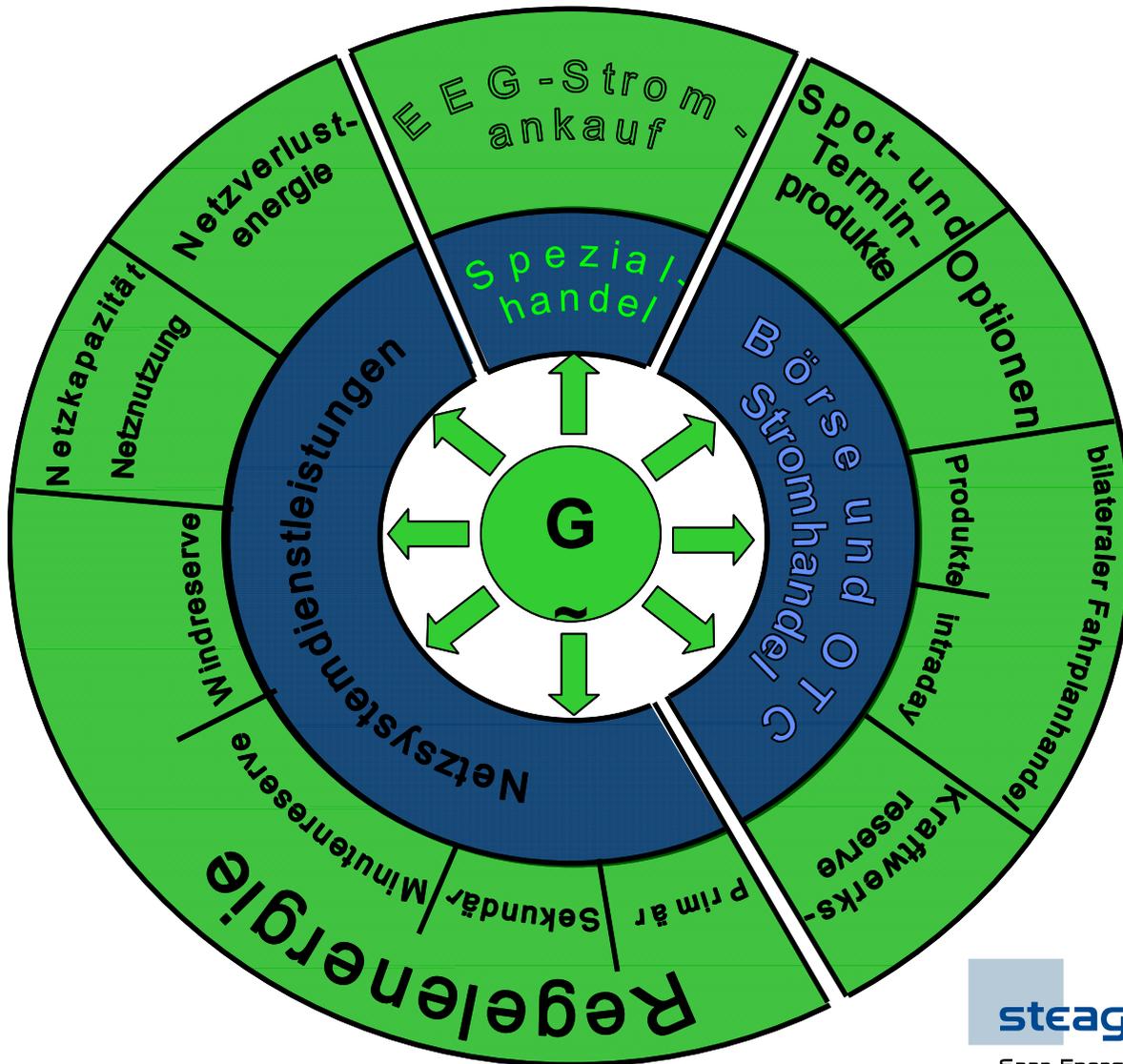


- Stabile Prozesse
- Dynamisierbare Prozesse
- Online-Messtechnik
- Regelungstechnik intern
- Regelungstechnik extern
- Konversionsaggregate mit hoher Dynamik
- Gasaufbereitung



1. Einleitung
2. Energie- und Netzdienstleistungen
3. Technische Potenziale
4. Märkte heute (überregional)
  - Direktvermarktung nach EEG 2009
  - Direktvermarktung mit gleitender Marktprämie
  - Kombikraftwerks- oder auch Integrations-Bonus
  - Regelleistungsmarkt
5. Zukünftige wirtschaftliche Perspektiven (lokal)
  - Systemdienstleistungen in Verteilnetzen
  - EMSE – Energiemanagementsystem Eichhof

# Bestehende Märkte



## Monatsweise Direktvermarktung (§17 EEG 2009)

- Fahrplanlieferung (Börse / OTC)
- Vermiedene Netzentgelte von ca. 1 – 2 ct/kWh (§18 StromNEV)
- parallel Bereitstellung von Regelleistung

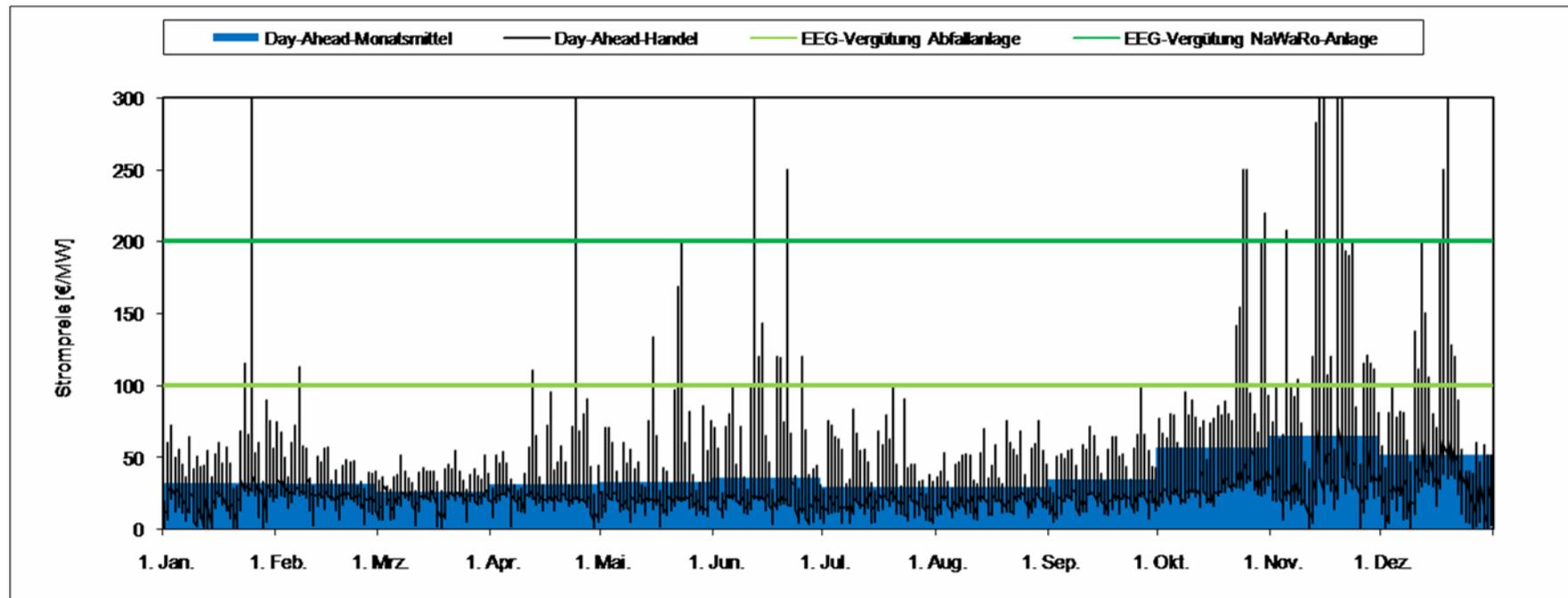


Fraunhofer Institut  
Windenergie und  
Energiesystemtechnik



advancing energy systems

# Rückblick auf das Jahr 2007

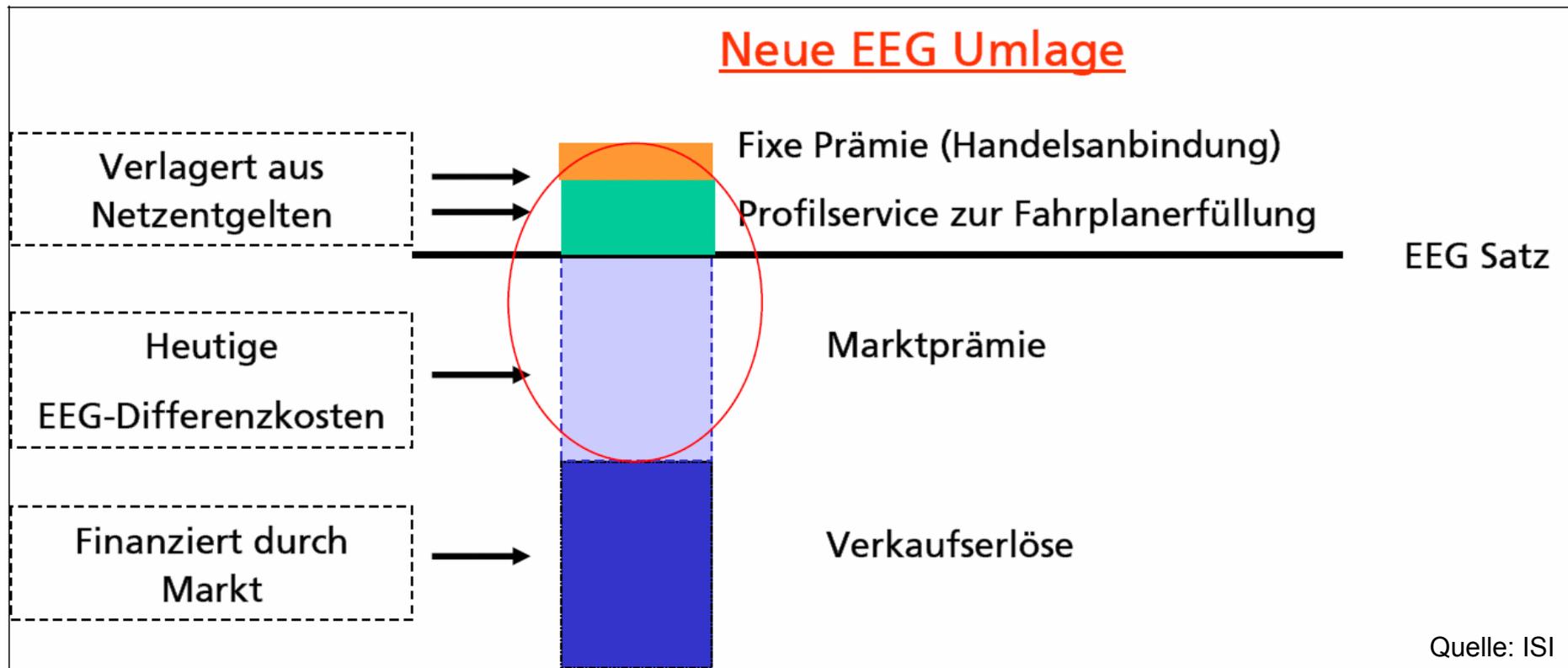


- Die Monatsmittelwerte an der Strombörse EEX liegen unter der EEG-Vergütung (konstante Einspeisung)
- Bedarfsgerechte Einspeisung
  - tägliche Preisunterschiede von ca. 2 ct/kWh (Day-Ahead-Handel 2007 bei 8 h/d)
  - Kosten für Kapazitätserweiterung für BGA von ca. 4 - 2 ct/kWh sind höher



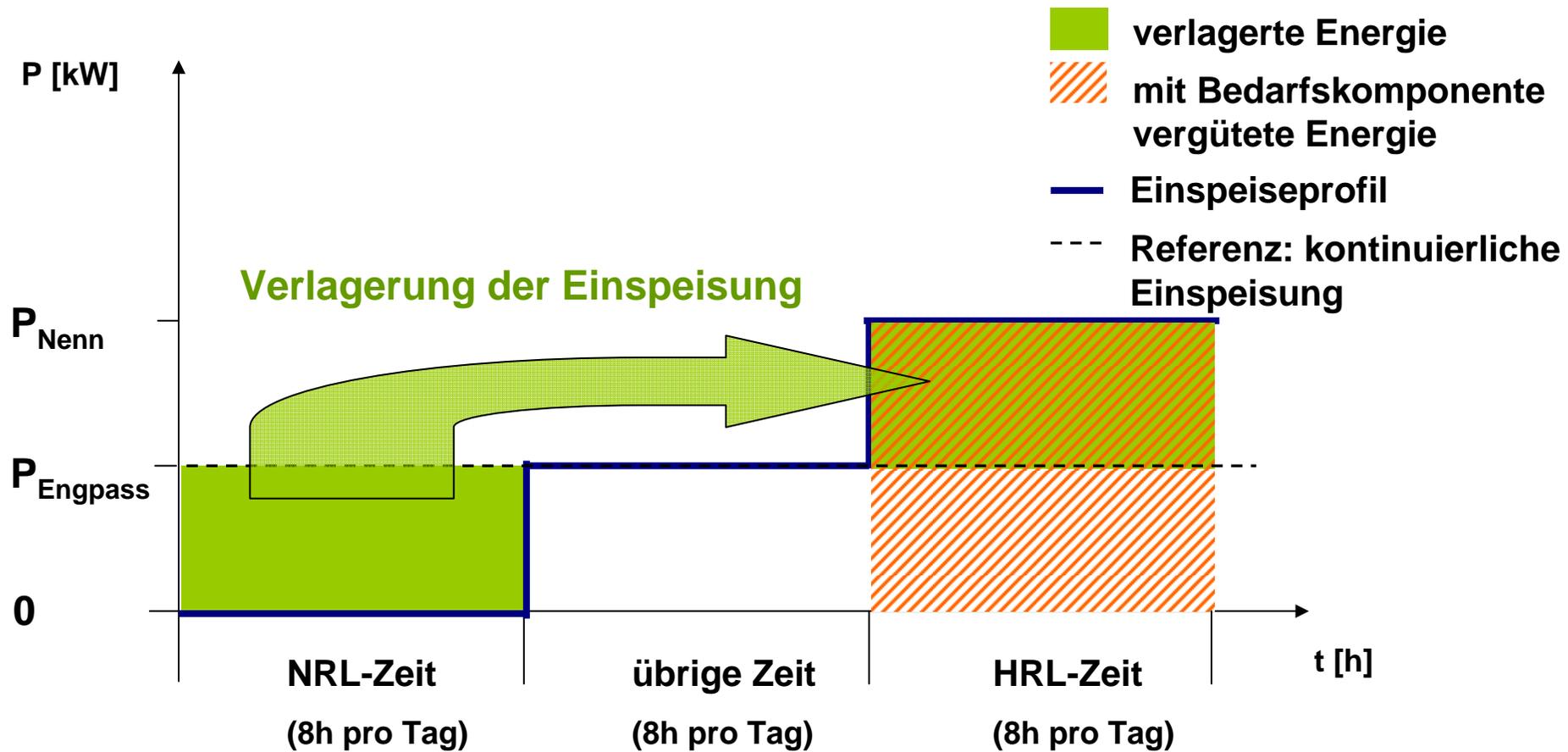
# Fördermodelle im Rahmen der Verordnungsermächtigung § 64 EEG

## a) Direktvermarktung mit gleitender Marktprämie



- Ermöglicht Marktintegration
- Kein Anreiz zur bedarfsgerechten Einspeisung

## b) Kombikraftwerksbonus / Integrationsbonus

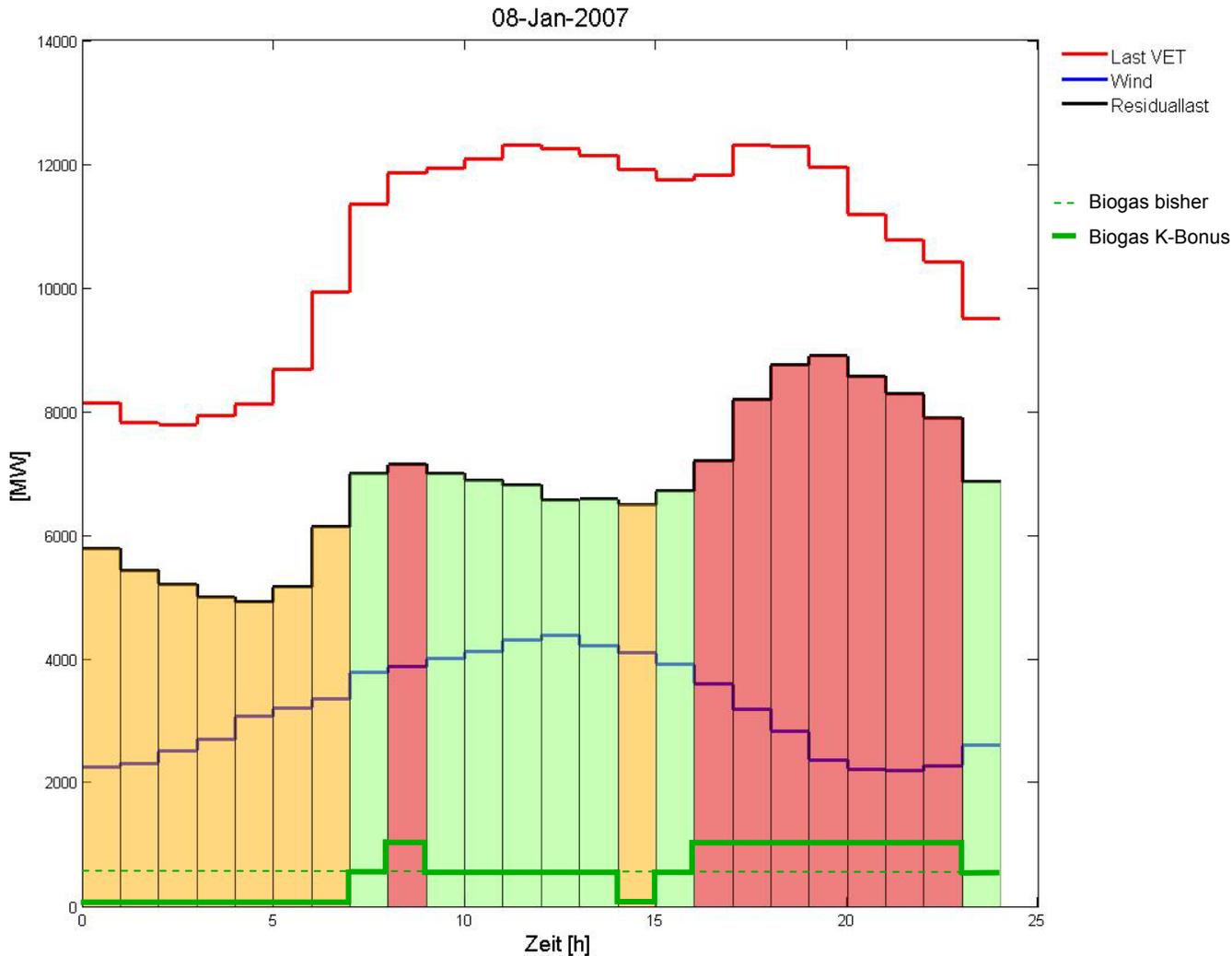


$$\text{Erlös (Bedarfskomponente)} = (P_{\text{HRL}} \cdot t_{\text{HRL}} - P_{\text{NRL}} \cdot t_{\text{NRL}}) \cdot 2 \text{ ct/kWh}$$

Jährliche Einnahmen (Bedarfskomponente):  
 ca. 95 € pro kW zusätzlich installierter Leistung



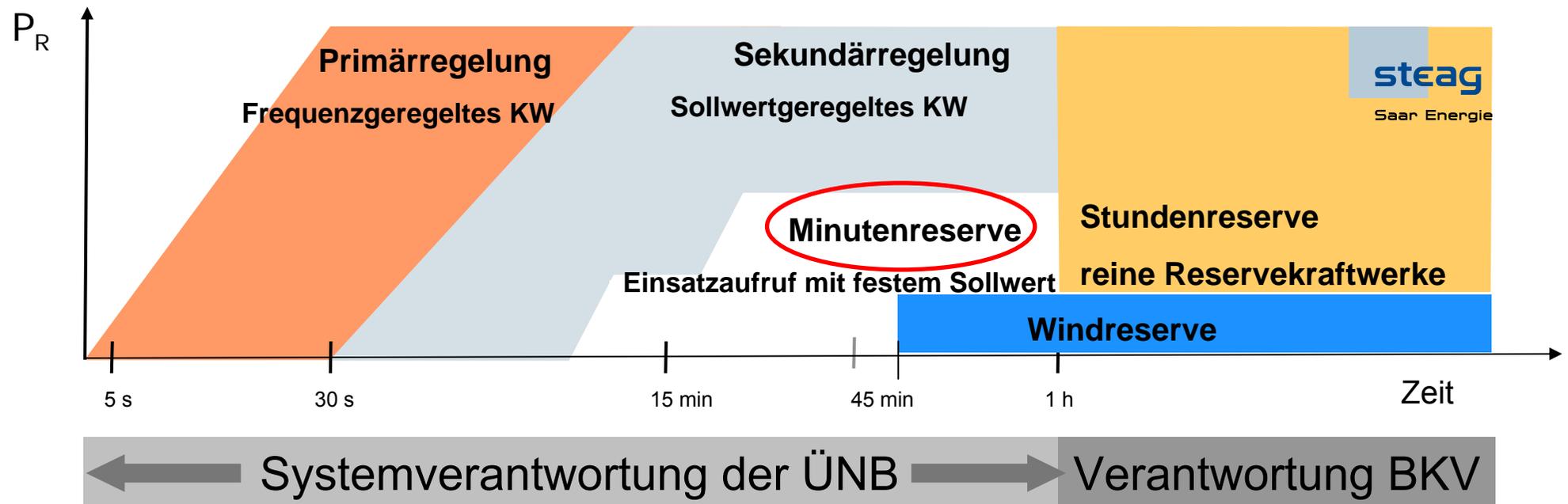
## b) Kombikraftwerksbonus / Integrationsbonus



- Bedarfskomp.  
→ Marktpreisdifferenz
- Technologiekomp.  
→ Technologieentwicklung
- Zusätzliche Kosten
  - BHKW
  - Gasspeicher
  - Wärmespeicher



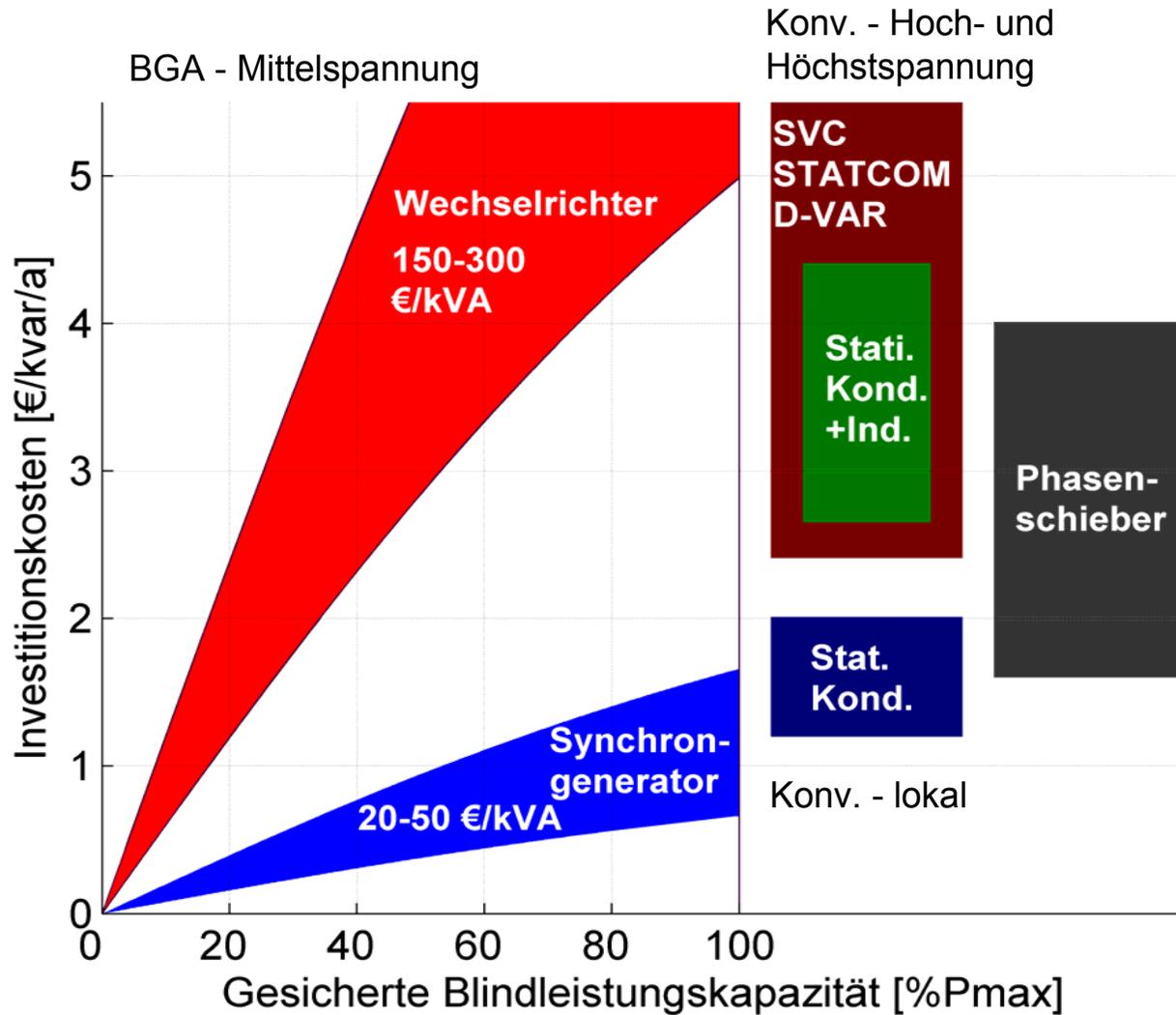
# Regelenergiebereitstellung parallel zur Direktvermarktung



- Doppelvermarktungsverbot EEG -> Regelleistung nur parallel zur Direktvermarktung
- viel versprechende Bereitstellung von negativer Minutenreserve
  - Mindestleistung 15 MW (Pooling), Zeitscheiben 4h, Volumen ca. 2000 MW
  - Leistungspreis 30 – 45 €/kW/a (0,4 – 0,6 ct/kWh)

1. Einleitung
2. Energie- und Netzdienstleistungen
3. Technische Potenziale
4. Märkte heute (überregional)
  - Direktvermarktung nach EEG 2009
  - Direktvermarktung mit gleitender Marktprämie
  - Kombikraftwerks- oder auch Integrations-Bonus
  - Regelleistungsmarkt
5. Zukünftige wirtschaftliche Perspektiven (lokal)
  - Systemdienstleistungen in Verteilnetzen
  - EMSE – Energiemanagementsystem Eichhof

# Beispiel: Spannungsregelung, Blindleistungskompensation



Quelle: M. Braun

- BGA wirtschaftlich günstiger als konventionelle Blindleistungserzeuger
  - Überdimensionierung der Leistung des Generators
  - Geringere Verluste
- Preise für Bezug von Blindleistung (1,1 ct/kvarh)
- Derzeitige Pflicht Mittelspannungsrichtlinie  $\cos\varphi$  0,95





LWZ Eichhof des LLH (Bad Hersfeld)

- Entwicklung neuer Geschäftsmodelle im lokalen Kontext
- Fähigkeit zur Netzbildung bzw. die Notstromfunktionalität
- Bereitstellung von Blindleistung über die Anforderungen der Netzanschlussbedingungen hinaus
- gezielte Kappung von Lastspitzen zur Reduzierung des Leistungspreises im Strombezug

→ Bislang kann deren möglicher Wert bislang noch nicht quantifiziert werden

## Fazit

---

- Biogasanlagen haben ein erhebliches Potenzial zur Bereitstellung von Systemdienstleistungen (mit und ohne Gasnetz).
- Die Mehrzahl der heute verfügbaren Vermarktungswege passen nicht zum Thema Biogas.
- Systemdienstleistungen können überregional, regional oder lokal erbracht werden. Die lokale Lösung zeigt viele Vorteile für BGA.
- Zurzeit existieren noch keine geschlossenen Lösungen hinsichtlich Technologie und Geschäftsmodell.
- Für eine nachhaltige Vermarktung müssen passende Geschäftsmodelle entwickelt werden.
- Im Rahmen des EEG muss ein gestufter Übergang ermöglicht werden

**BGA als  
negative Last**



**BGA als vollwertige Teile der  
Energieversorgungsstruktur**