

Modellbeispiele zur Flexibilisierung von Bestandsanlagen

Martin Dotzauer, Markus Lauer



Stadtroda 11.06.2015
Biogas - Fachtagung Thüringen
2 / 2015

Agenda

1. Modellkonzept - flexible Biogasanlagen
2. Bewertungsmethode
3. Fallbeispiele
4. Abschlussfazit

1. Modellkonzept für flexible Biogasanlagen



- Festsetzung der Jahresprimärenergie, Heizwert Rohgas [kWh_{H}]
- Virtuelle Aufteilung zu den vorhanden BHKW:
 - Grundlastblock (Normierung auf 8.000 Vbh, Einsatz für SRL_NEG*)
 - Spitzenlastblock (Verstromung der verbleibenden Primärenergie)
- Fahrplanerstellung für Spitzenlastblock nach Preisrangmethode
 - Start-Stopp
 - Verstromungspriorität für teuerste Tagesstunden ex-post (24/365)

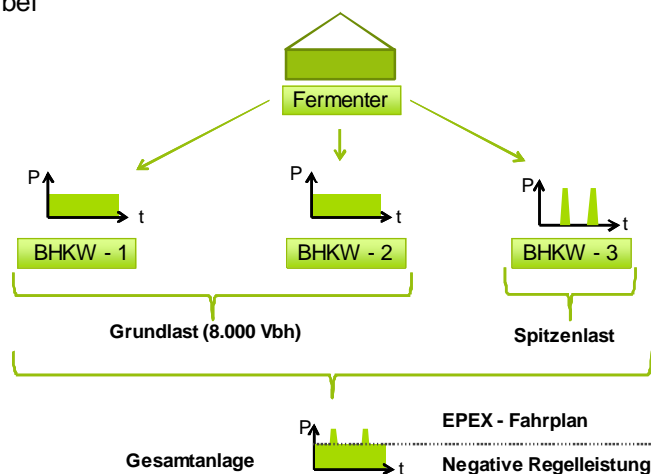
*SRL_NEG: Sekundäre negative Regelleistung

3

1. Modellkonzept für flexible Biogasanlagen



Aufteilung der Anlage
Teilflexibel

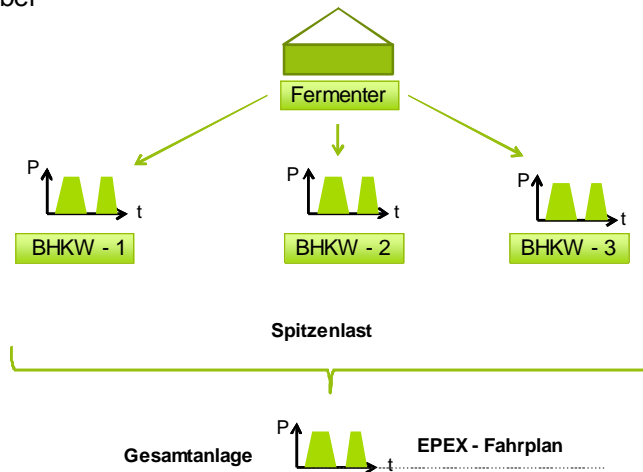


4

1. Modellkonzept für flexible Biogasanlagen



Aufteilung der Anlage
Vollflexibel

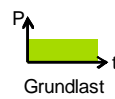


5

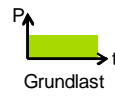
1. Modellkonzept – Technische Szenarien



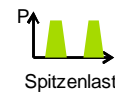
Prä-Flex



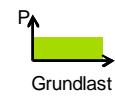
Status quo Teilflexibel



Status quo Vollflexibel



Ergänzender Zubau Teilflexibel



Ergänzender Zubau Vollflexibel



6

1. Modellkonzept – Fahrplanvarianten



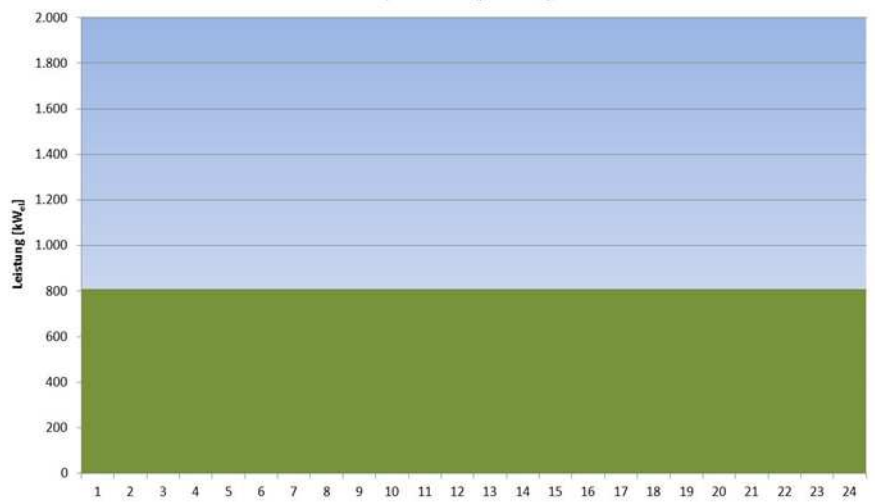
	fest	einzel-h
Prä-Flex	Bemessungsleistung	
Status quo - Teilflexibel	Rollierender Doppelhöcker	Optimierung 24-365
Status quo - Vollflexibel		Optimierung 24-365
Ergänz. Zubau - Teilflexibel		Optimierung 24-365
Ergänz. Zubau - Vollflexibel	HT/NT 08:00 – 20:00	Optimierung 24-365

7

1. Modellkonzept Fahrplanvarianten



BHKW-Fahrplan BGA I
Prä-Flex/Bemessungsleistung

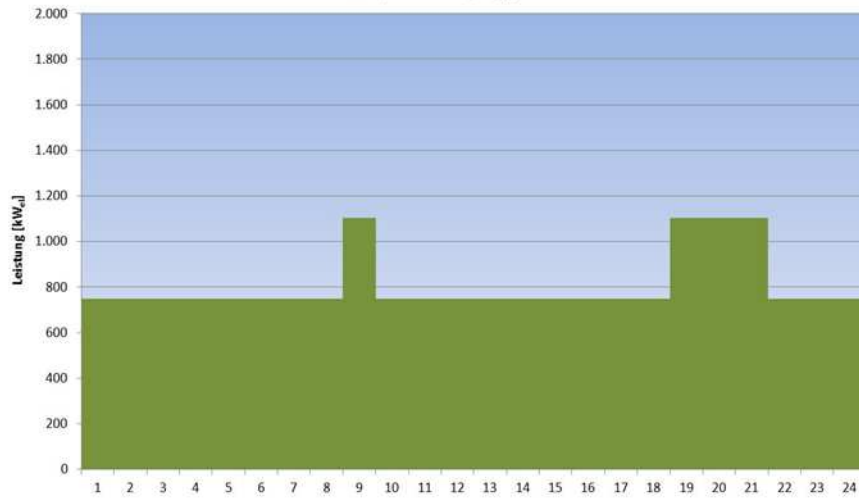


8

1. Modellkonzept Fahrplanvarianten



BHKW-Fahrplan BGA I
Status Quo/Teilflexibel/Doppelhöcker

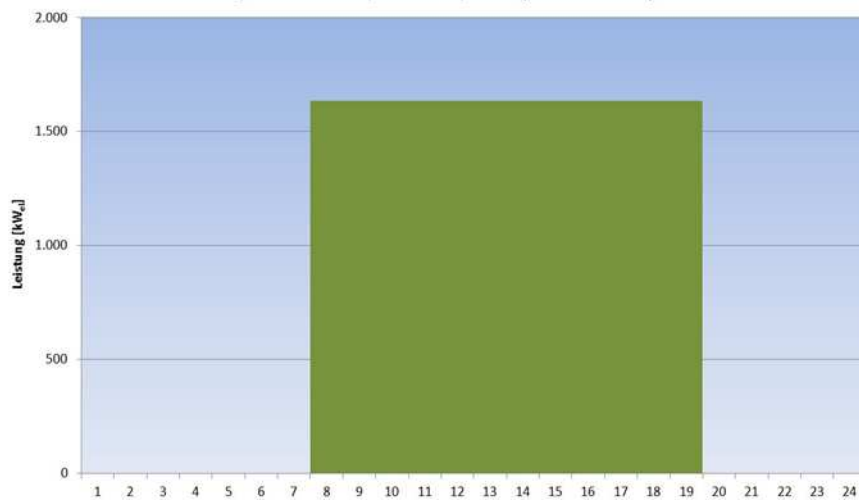


9

1. Modellkonzept Fahrplanvarianten



BHKW-Fahrplan BGA I 01.01.2013
Ergänzender Ausbau/Vollflexibel/HT-NT (12h Monoblock)



10

2. Bewertung – Technische Annahmen



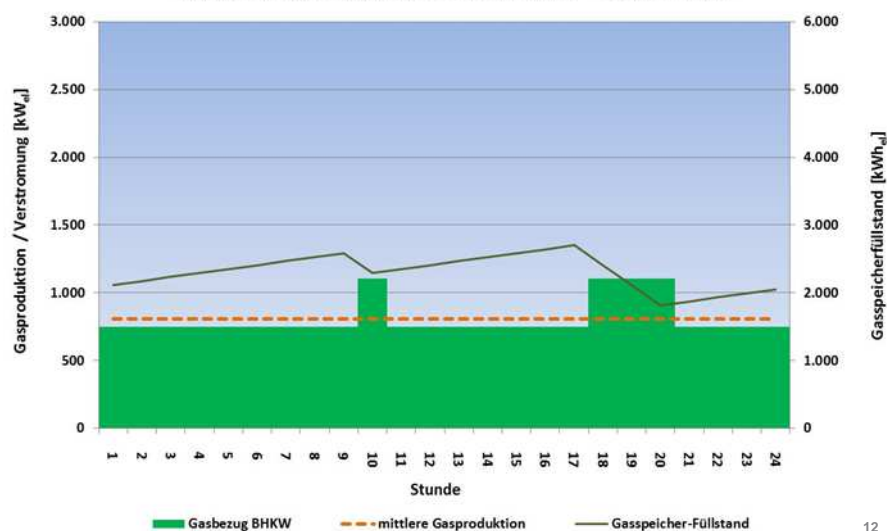
- Lastverlagerung innerhalb von 24h bei konstanter Gasproduktion (kein Fütterungsmanagement)
- Modellierung des Gasspeicherfüllstandes, Unter- bzw. Überschreiten des vorhandenen Speichers → zusätzlicher Gasspeicherbedarf
- Modellierung der Wärmerestriktion als synthetisches Wärmelastprofil der jährlich ausgekoppelten Nutzwärme → Wärmespeicherbedarf
- Vereinfachtes Modell der An- und Abfahrvorgänge (Gasmehrbedarf)
- Wartungsaufwand verändert sich in Abhängigkeit der jährlichen Vollbenutzungsstunden und Takthäufigkeit

11

2. Gasspeicher – Teilflexibel / Doppelhöcker

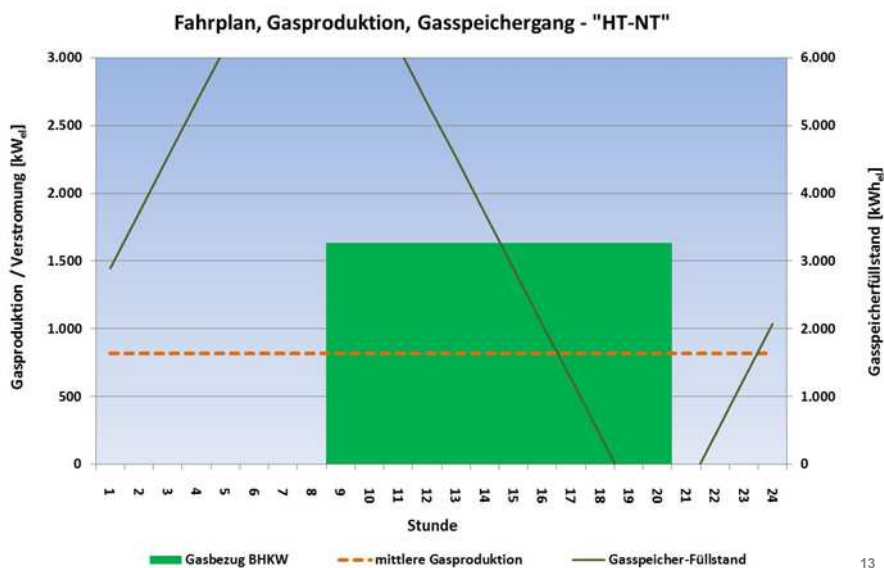


Fahrplan, Gasproduktion, Gasspeichergang - "Doppelhöcker"



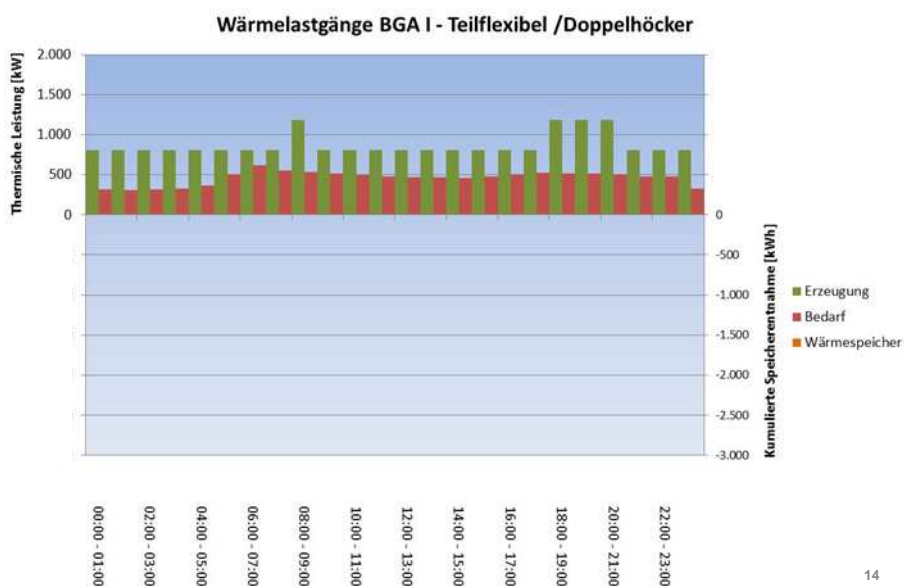
12

2. Gasspeicher – Vollflexibel / HT-NT



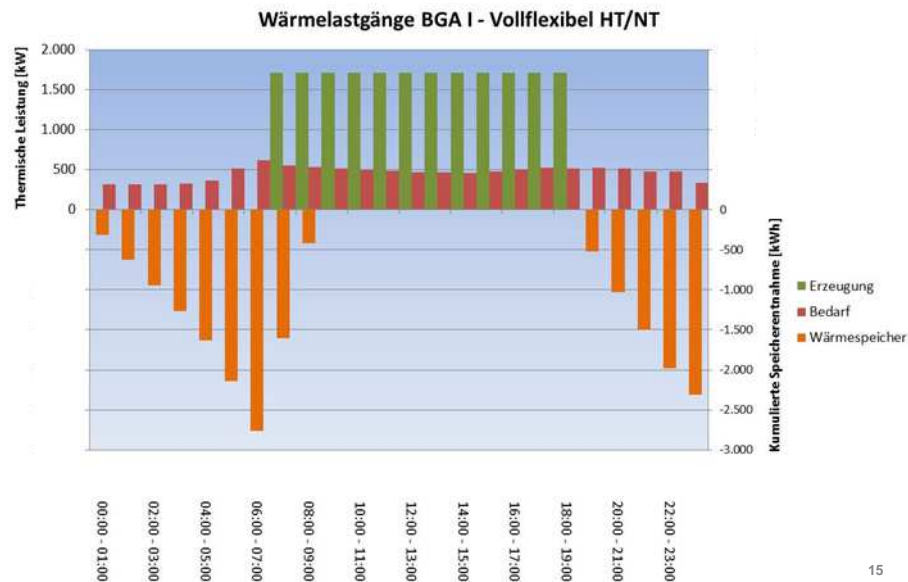
13

2. KWK – Teilflexibel / Doppelhocker



14

2. KWK – Vollflexibel / HT-NT



Flexibilität und KWK - Zusammenfassung



- Wärmerestriktionen bilden eine wesentliche Dimension bei der Optimierung von flexiblen Biogasanlagen.
- Der teilflexible Betrieb ermöglicht die Bedienung von Wärmesenken mit dem Grundlastblock.
- Deckungslücken bei hoher Wärmeauskopplung oder vollflexiblem Betrieb erfordern Speicher oder zusätzliche Wärmeerzeuger.
- Zusatzkosten sind im konkreten Fall individuell zu kalkulieren.
- Die Fermenterheizung ist aufgrund der Trägheit unkritisch, Voraussetzung ist eine ausreichende Wärmeübergangsleistung.

2. Ökonomische Differenzbewertung



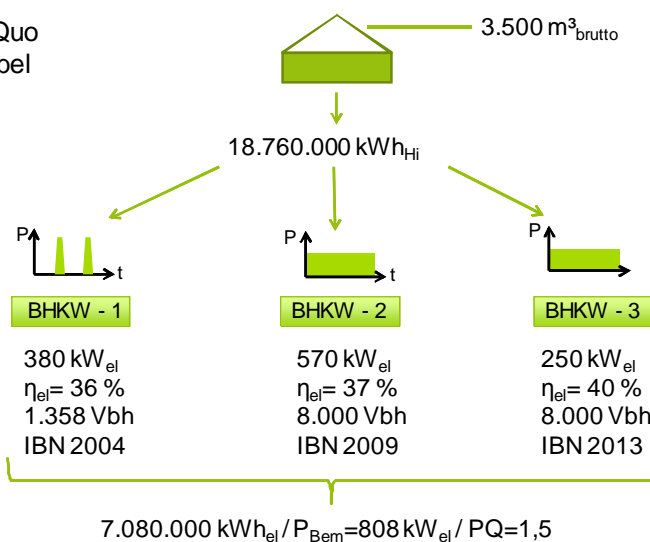
- Referenz ist der Anlagenzustand vor der erstmaligen Flexibilisierung
- Isolierte Differenzbetrachtung – keine Vollkostenkalkulation!
- Bestimmung flexibilisierungsbedingter Mehrkosten
 - BHKW, Speicher, Arbeit, Wartung sowie An- und Abfahrverluste
- Ermittlung flexibilisierungsbedingter Mehrerlöse
 - Steigerung der Stromproduktion durch höhere Wirkungsgrade
 - Flexibilitätsprämie
 - EPEX-Mehrerlöse durch optimierte Direktvermarktung (anteilig 70%)
 - Leistungspreiserlöse Negative Sekundärregelleistung (anteilig 60%)

17

3. Fallbeispiel BGA I - Technik



Status Quo
Teilflexibel

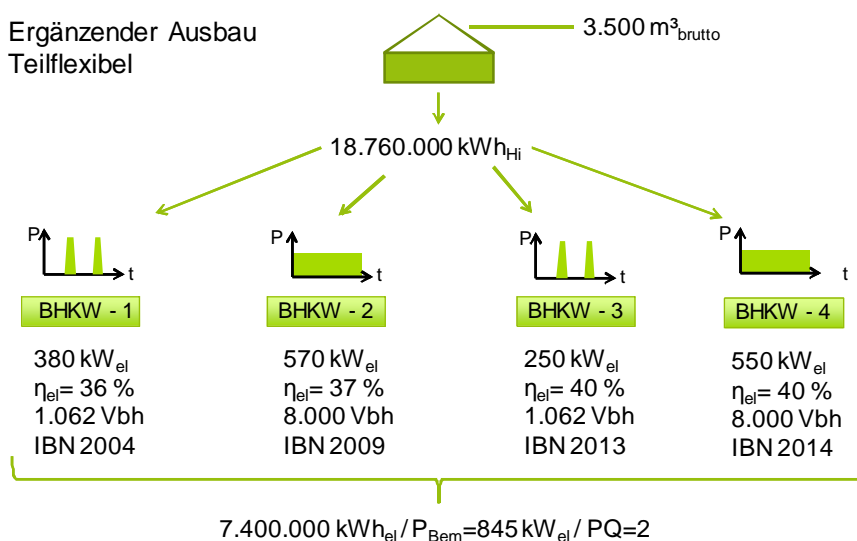


18

3. Fallbeispiel BGA I - Technik

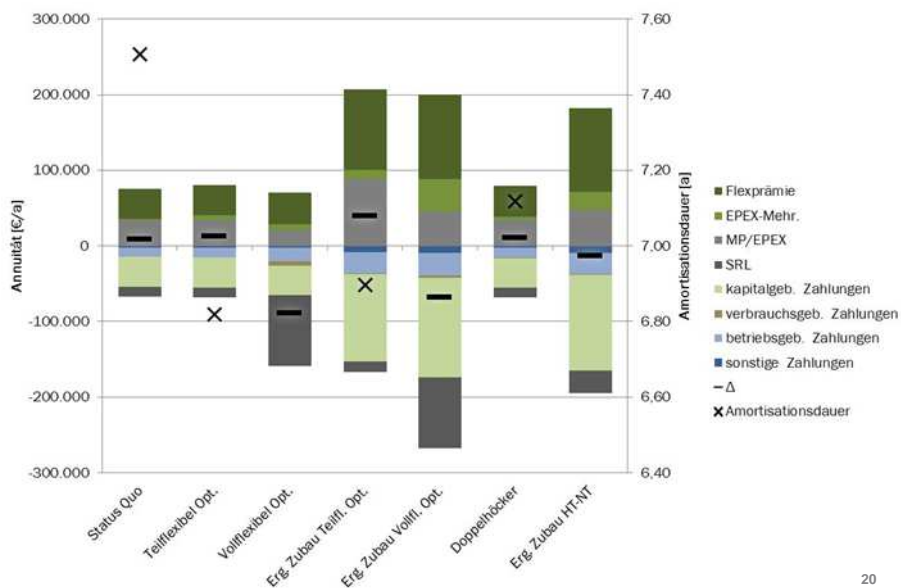


Ergänzender Ausbau
Teilflexibel



19

3. Fallbeispiel BGA I - Differenzbetrachtung

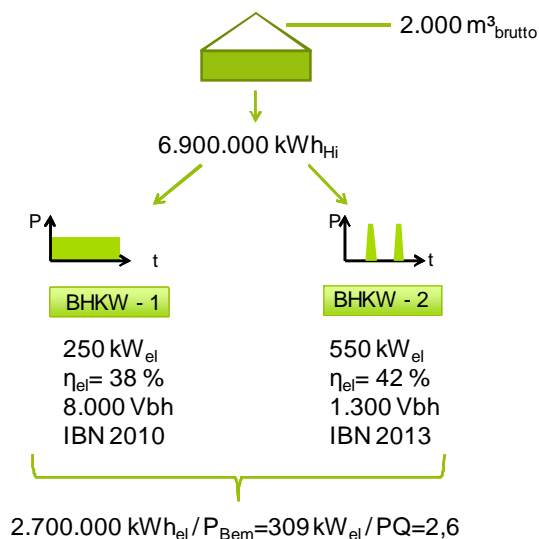


20

3. Fallbeispiel BGA II - Technik



Status Quo
Teilflexibel

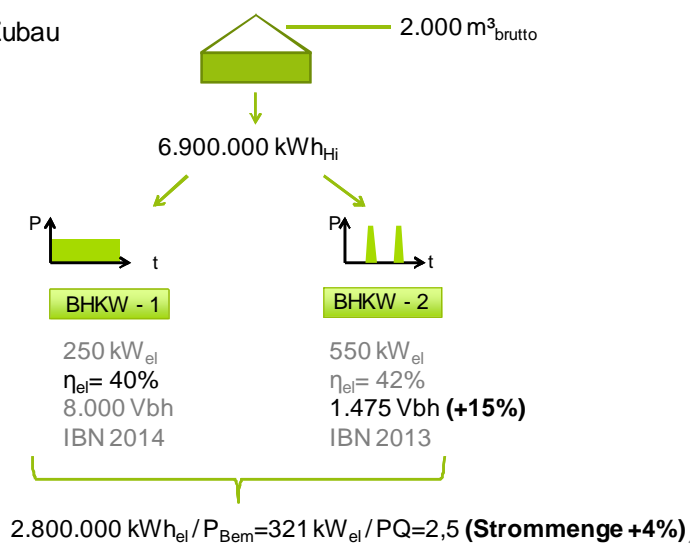


21

3. Fallbeispiel BGA II - Technik

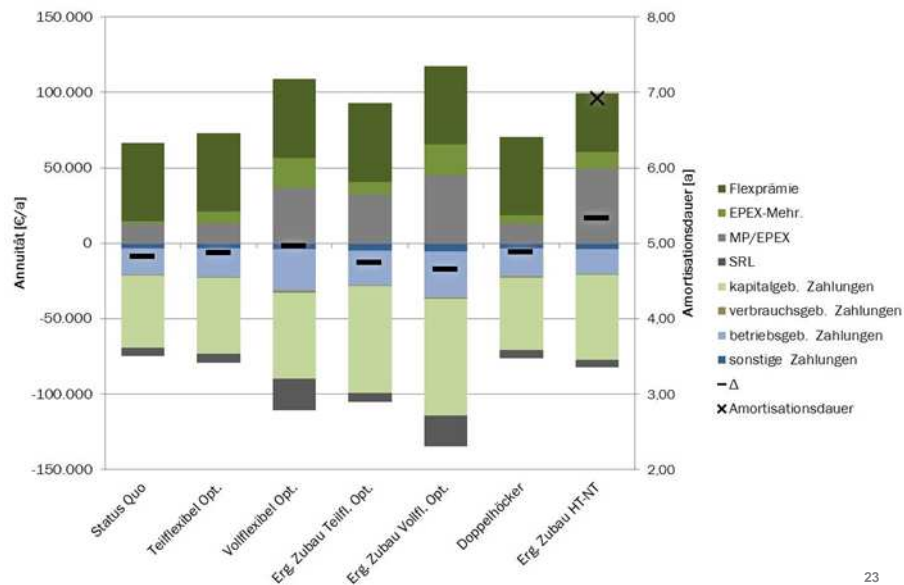


Ergänzender Zubau
Teilflexibel



22

3. Fallbeispiel BGA II - Differenzbetrachtung



23

4. Abschließendes Fazit



- Für die Bestimmung des optimale Zubaus und der Betriebsstrategie sind vor allem folgende Faktoren ausschlaggebend:
 - Wirkungsgrade der alten und neuen BHKW
 - Proportionen des Grund- und Spitzenlastblocks
 - Preisspread an der EPEX und Regelenergieerlöse
- Die größten Erlöspotentiale liegen bei der Flexibilitätsprämie und den durch Wirkungsgradsteigerungen bedingten Mehreinnahmen.
- Die marktseitigen Mehrerlöse sind zur Zeit niedrig und volatil
- Ein großer Gasspeicher vereinfacht die Flexibilisierung
- Verpflichtende Wärmenutzungskonzepte begrenzen die Flexibilität

24

Deutsches Biomasseforschungszentrum
gemeinnützige GmbH



Ansprechpartner/Referent

Martin Dotzauer
Martin.Dotzauer@dbfz.de
+49 (0)341 2434 - 385

DBFZ Deutsches
Biomasseforschungszentrum
gemeinnützige GmbH

Torgauer Straße 116
D-04347 Leipzig
Tel.: +49 (0)341 2434 – 112
E-Mail: info@dbfz.de
www.dbfz.de