



Wie rechnet sich die Flexibilisierung von Biogasanlagen Wann lohnt sich die Investition? Betriebsweisen, Ertragspotentiale und Wirtschaftlichkeit



LLH

Landwirtschaftszentrum Eichhof:
Voraussetzungen und Chancen
eines flexiblen
Biogasanlagenbetriebs

Dipl.-oec. Uwe Welteke-Fabricius

www.cube-engineering.com

Die CUBE Engineering GmbH Ingenieurbüro für EE und Energieeffizienz



Dienstleistungen und Gutachten für Entwicklung Planung, Bau, Betrieb von
Windenergie-, PV-Anlagen und Kraftwärmekopplungssysteme
(Analysen, Messungen, Projektmanagement, Beratung, Prüfung, Betrieb, Schulungen)



WIND POWER

von 100 kW bis 1.500 MW el.



SOLAR POWER

von 500 kWp bis 50 MWp el.



SMART POWER

Dezentrale Energiesysteme >50kW



CUBE – FlexAnalyse

Seite 2

Die CUBE Engineering GmbH



- **Unabhängiges Ingenieurbüro für erneuerbare Energien**
für Wind-, Solar und Smart Power
 - Kassel (Hauptsitz), Hannover und Hamburg
 - 20 Jahre Erfahrung mit Windplanung in 40 Ländern
 - 65 Mitarbeiter für 1.300 Kunden
 - 4.000 Projekte, 15.000 MW inst. Leistung
- **Forschungsprojekte zur Energiewende**
- **Flex Analysen speziell für Biogasanlagen mit Strom und Wärme**



CUBE – FlexAnalyse

Seite 3

Die CUBE Engineering GmbH

Dienstleistungen für Biogas- & Netzbetreiber



- **Forschung & Entwicklung**
- **Flex Analyse** (für Biogas und Biomethan):
 - genaue Potenzialermittlung durch Simulation
 - Optimierung der Konfiguration BHKW und Speicher
 - Flex-Ertragsschätzung
- **FlexTOP** - täglich optimierter Fahrplan für Flex-Betrieb
- **Netzstranganalyse** - Simulation zur Netzverträglichkeit

www.cube-engineering.com

CUBE – FlexAnalyse

Seite 4

Energiewende im Strommarkt

Welche Aufgaben stellen sich?

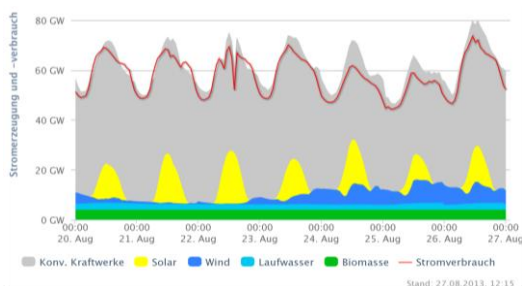
CUBE – FlexAnalyse

Seite 5

Energiewende im Strommarkt

EE verdrängen fossile Energieträger

- Bisher gilt: „Produce and forget“: gleiche EEG-Vergütung, egal wann
- Solarstrom passt kostendämpfend in den Mittagsspitzenbedarf
- Strombedarf: 50 – 80 GW (Gigawatt), regelmäßig
- EE-Angebot: 5 – 40 GW Wind und Sonne (zunehmend fluktuierend!)



CUBE – FlexAnalyse

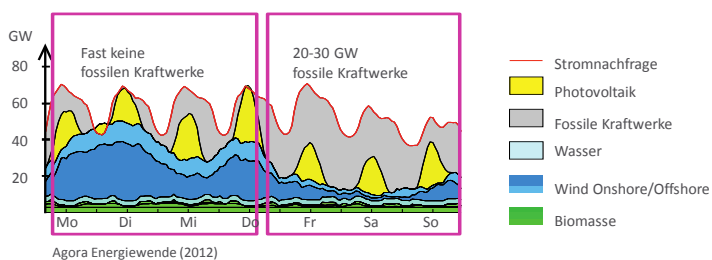
Seite 6

Energiewende im Strommarkt

Trend: Immer häufigere EE-Vollversorgung



- Die Einspeisung von Wind und Sonne verursacht rasch und stark wechselnde Residuallasten
- „Grundlast“ wird zunehmend überflüssig
- Nachfrage nach Flexibilität steigt



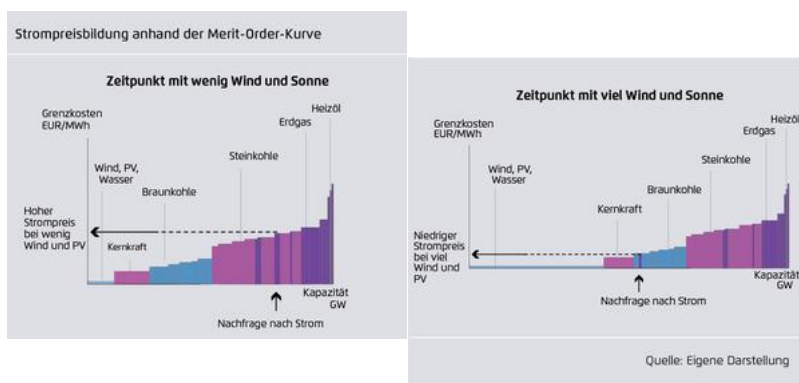
CUBE – FlexAnalyse

Seite 7

EPEX merit order



Die Residuallast bestimmt den Preis



CUBE – FlexAnalyse

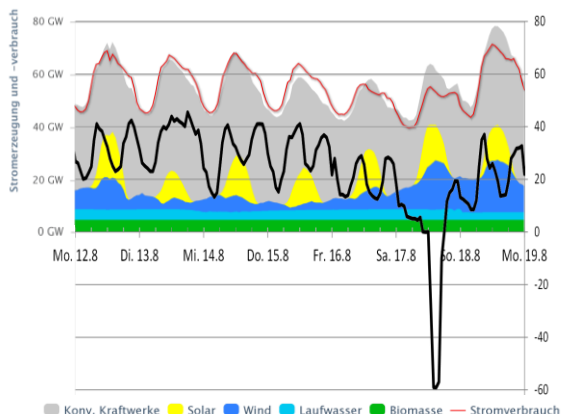
Seite 8

Energiewende im Strommarkt

EPEX-Preise spiegeln den Bedarf



- Die EE-Einspeisung verdrängt Fossile (grau)
- Sonne deckt oft Mittagsspitze
- Die Direktvermarktung am Spotmarkt soll anreizen, steuerbare Anlagen an- oder abzuschalten
- Wegen EE und Braunkohleflut sinkt das Preisniveau



CUBE – FlexAnalyse

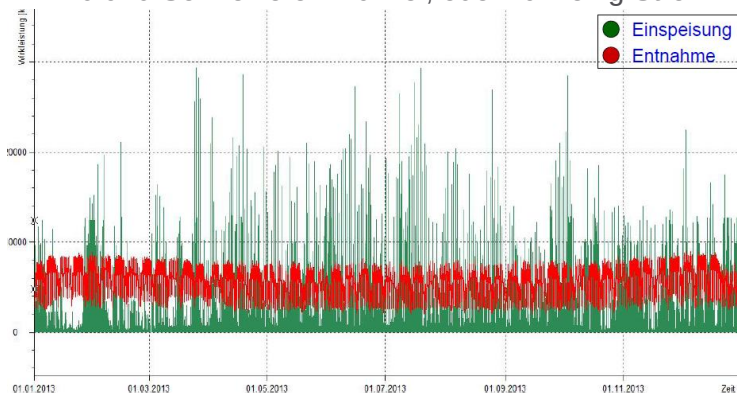
Seite 9

Energiewende im Strommarkt

100 % EE-Einspeisungen und Entnahmen



- Wind und Sonne liefern zu viel, oder zu wenig Strom



Quelle: Stadtwerke Wolfhagen

CUBE – FlexAnalyse

Seite 10

Energiewende im Strommarkt

Erkenntnisse



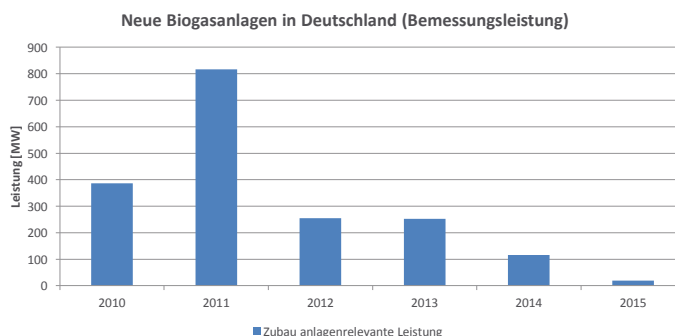
- Energiewende verändert den Strommarkt, mehr volatile Stromerzeugung steigert den Bedarf an Flexibilität
- Strompreis ist Führungsgröße für die bedarfsgerechte Stromeinspeisung, deshalb ist die Direktvermarktung sinnvoll – wenn man auf den Preis reagiert!
- Biogas stellt eine verfügbare, günstige, vielseitige und erneuerbare Flexibilitätsoption dar
- Biogas in KWK ist **der ideale Sicherheitsgurt der Energiewende**

Biogasanlagen nach EEG

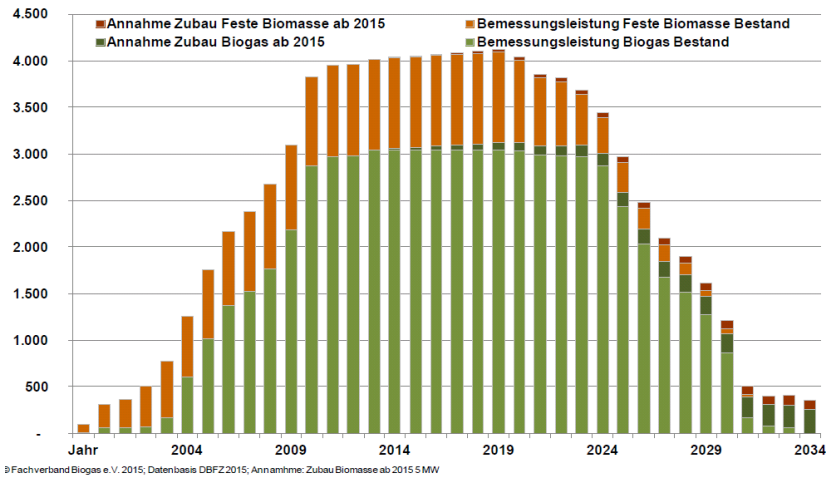
Das Ende einer guten Idee



- EEG-Novellen 2012 und 2014 bringt die Industrie auf Null
- Da ohne Systemrelevanz, ist Biogasstrom „zu teuer“



Biogas vorübergehende Erscheinung?



CUBE – FlexAnalyse

Seite 13



Die flexible Biogasanlage Der Alleskönner in Sachen Flexibilität

CUBE – FlexAnalyse

Seite 14

Die flexible Biogasanlage

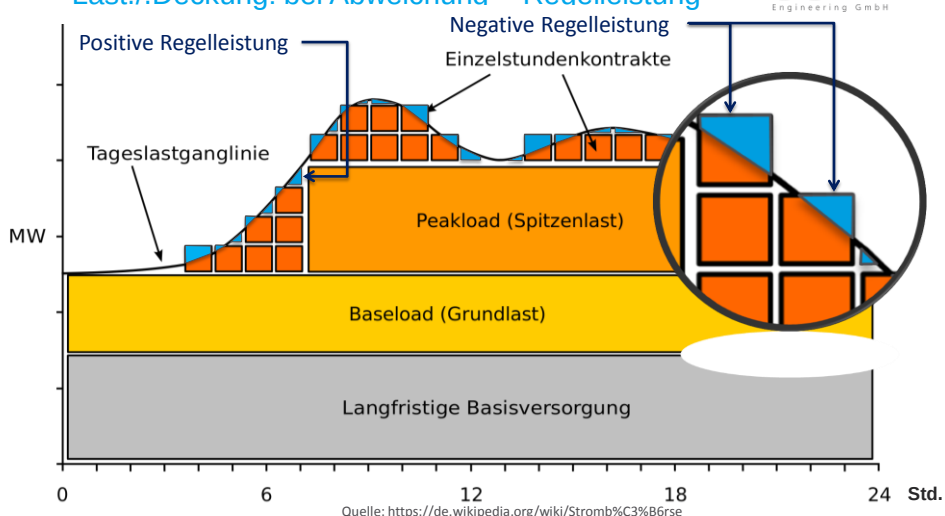
Flexibilitätsarten nach Zeitmaßstab



- **Kurz:** BHKW-Regelleistung
= flinke Anpassung als Netzdienstleistung auf Abruf
- **Mittel:** BHKW mit mehr Leistung und Gasspeicherung
Betrieb nach Spotmarktpreis „day ahead“
planbare, bedarfsgerechte Lieferzeit am Folgetag
- **Lang:** saisonale Flexibilität
nach Wärme- und Strombedarf
Fütterungsmanagement
im Winter mehr Biogas, im Sommer weniger

Regelleistung

Last./Deckung: bei Abweichung = Regelleistung



Die flexible Biogasanlage

Achtung! Flexibilität ist nicht nur Regelleistung!



Regelleistung = Systemdienstleistung

- übernimmt die „Nachsteuerung“ von Prognosefehlern
- Marktvolumen = 4 – 5 GW Leistung maximal (Preise volatil)
- ÜNB gleicht aus und ruft RL ab bei
 - Über-/Unterspeisung bei steilen Lastgradienten
 - Prognoseabweichungen: Minutenreserve, Sekundärregelung
 - Frequenzschwankungen: Primärregelung

EPEX-Spotmarkt „day ahead“

- Marktplatz für Stromhandel
- Marktvolumen 50 – 80 GW Leistung
 - auch Terminkontrakte werden am Spotmarkt ausgeglichen
 - day ahead-Auktion ganze Stunden (Vortag 12 Uhr)
 - day ahead Viertelstunden (2. Auktion Vortag 15 Uhr)
 - Intraday (¼-Stundenhandel bis 45 Min. vor Lieferung)

Die flexible Biogasanlage

Verschiedene Arten von Flexibilität

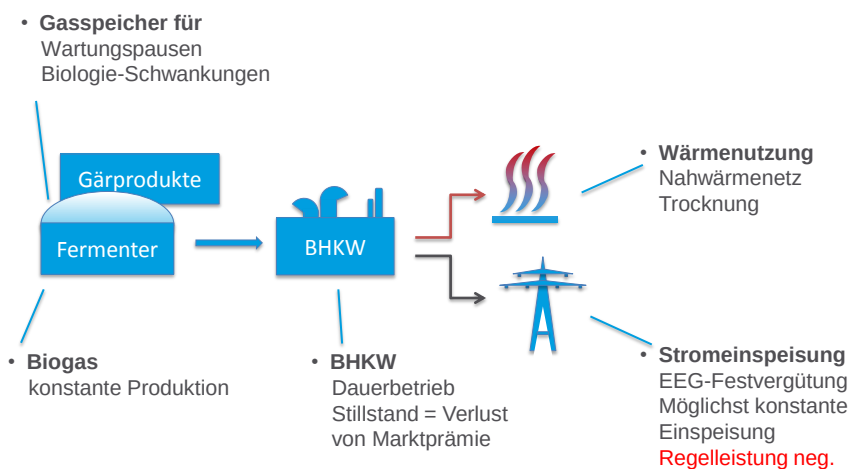


1. Nur Regelleistung, ohne BHKW-Zubau
2. Stundenplan + **Regelleistung**
3. Flexibler Fahrplan
 - Stundenmarkt + Intraday
 - + Viertelstunden day ahead
 - + Regelleistung pos.
4. **Fütterungsmanagement**
 - Anpassung der Biogasmenge an Wärmebedarf (saisonal) bis zur jährlichen Höchstbemessungsleistung
 - Steuerung der täglichen Stromeinspeisungszeiten nach Markt

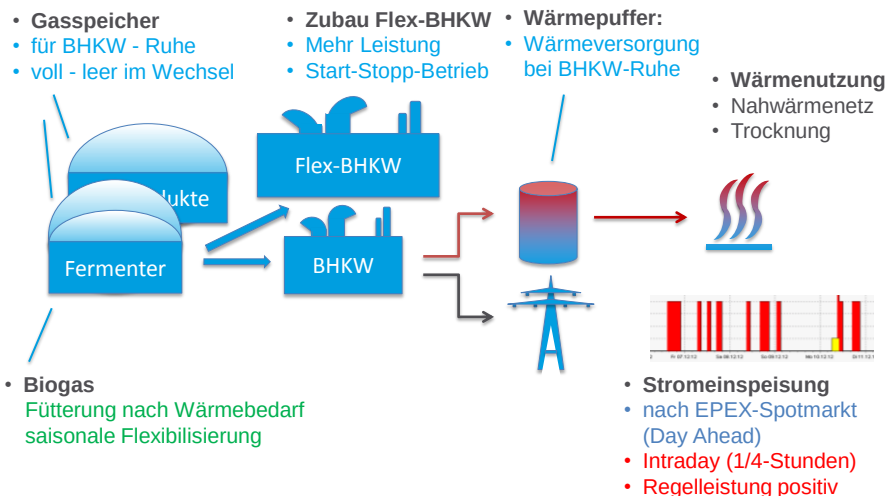
„Marktintegration“ bisher

- **Einstieg:**
Marktwert + Marktpremie = weiterhin Grundlastbetrieb
- **Flexibilisierung light:**
 - MRL, SRL negativ: Systemdienstleistungen
- **Bedarfsorientierter Fahrplanbetrieb mit Zusatz-BHKW, mehr Leistung und Gasspeicherung**
 - Stromerzeugung nach Spotmarktpreis im Tagesverlauf
 - Fütterungsmanagement nach Wärmebedarf saisonal
 - Positive Regelleistung bei BHKW-Ruhe
- **Vorsicht: Fehler heute rächen sich später!**

Biogasanlage: herkömmliche Betriebsweise „Grundlast“



Die flexible Biogasanlage für bedarfsorientierten Fahrplanbetrieb



CUBE – FlexAnalyse

Seite 21

Mehr BHKW Leistung nötig = große Investition!



zusätzliches BHKW heißt auch...

- Trafo und Netzanschluss
- Gasspeicher, -kühlung, -wäsche
- Wärmepuffer + -einbindung

Genehmigung:

- Fast immer: BImSchG
- Evt. StörfallVO
- Keine Problem:
35 BauGB: 2,3 Mio Nm³

Netzeinspeisung

- muss beantragt werden
- Netzbetreiber sperren sich oft
- ist für Flex immer möglich



CUBE – FlexAnalyse

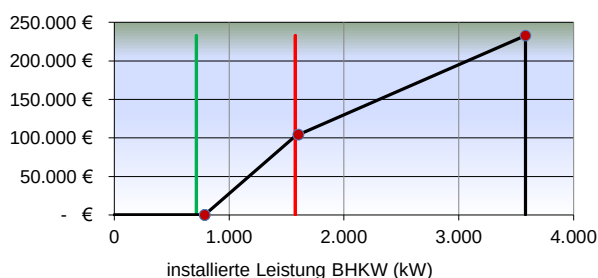
Seite 22

Die Flexibilitätsprämie nach EEG 2012/2014 finanziert die Investitionen in Flexibilität



- Beispiel 716 kW Bestand, höchste Bemessungsleistung = 680 kW
- Flexprämie für Ausbau auf 3.400 kW = Zubau von 2.700 kW
- Jährlich bis 220.000 € (x 10 Jahre, gleichbleibend) = **2 Mio. € Zuschuss!**

jährliche Flexibilitätsprämie für Biogas-BHKW



Fahrplanbetrieb nach Strompreis Mit der flexiblen Biogasanlage am EPEX-Spotmarkt

Fahrplanbetrieb nach Strompreis

EPEX day ahead Spot



European Power Exchange SE (EPEX-Spotmarkt):

- Ausgleich von Angebot und Nachfrage
- Preis folgt der „merit order“ = der höchste Preis gilt

Bei Direktvermarktung von Biogas-BHKW im Dauerbetrieb

- wird stets der Durchschnittspreis erzielt (2014: 3,28 Ct/kWh)
- und durch die Marktpremie auf die EEG-Vergütung aufgestockt

Bedarfsorientiert = Fahrplanbetrieb nach Marktpreisen

- Betreiber plant nach EPEX-Preisprognose am Vortag (nach Gasmenge, Speicher, Wärmebedarf, BHKW-Effizienz)
- Info an Stromhändler, wann am Folgetag eingespeist wird
- Stromhändler vermarktet auf dem Spotmarkt EPEX
- Verdienstchance für flexible Einspeisung aktuell: bis 1,5 Ct/kWh zusätzlich (zum Vergleich: SRL neg. aktuell = 0,2 Ct/kWh)
- Preisschwankungen gering – aber wachsen langsam, langfristig!

Fahrplanbetrieb nach Strompreis

bisherige Betriebsweise



Normalfall: BHKW mit 500 kW im Dauerbetrieb



Fahrplanbetrieb nach Strompreis Betriebsweise nach EPEX Spotmarkt



BHKW mit 500 kW + 2 MW im Flex-Betrieb mit Gasspeicher und Wärmepuffer



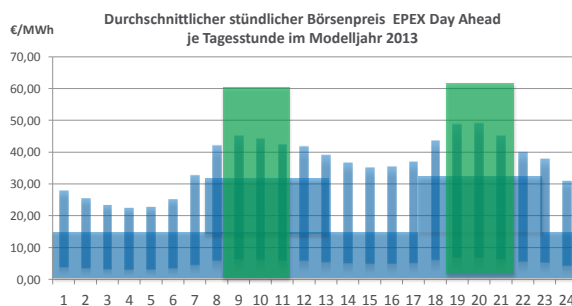
CUBE – FlexAnalyse

Seite 27

Üblicher Fehler: Fahrplan nach Durchschnittserlösen



- Durchschnittserlöse sind falsch (besonders Mittags!)
- Teillast oder Leistung nach Kurvenverlauf ist Unsinn
- Entweder es lohnt sich = An oder lohnt nicht = Aus!



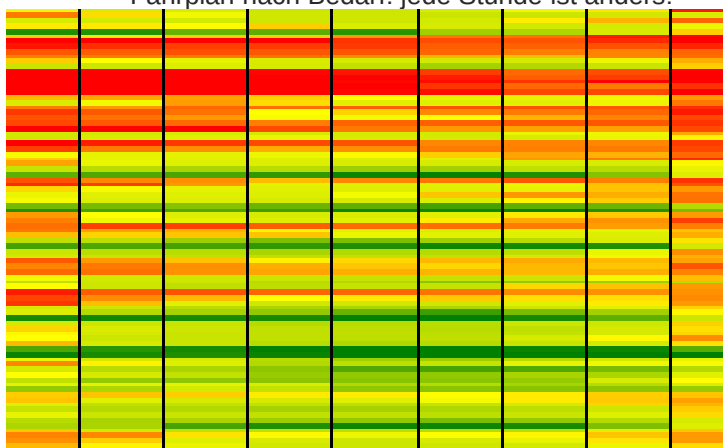
CUBE – FlexAnalyse

Seite 28

Der „Preistepich“ 2014



Fahrplan nach Bedarf: jede Stunde ist anders!



CUBE – FlexAnalyse

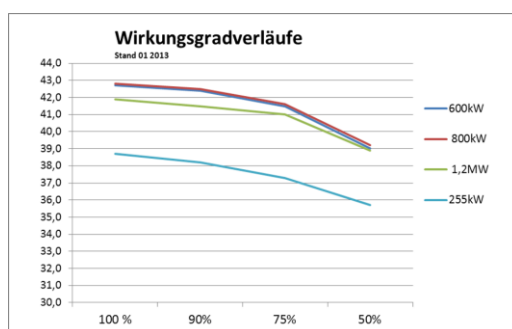
Seite 29

Biogas im Intradayhandel

Teillastbetrieb – keine Dauerlösung



- Biogas: Wirkungsgradverluste sind teuer
- Eventuell bei Regelleistung (neg.) oder Viertelstunden
- Nicht sinnvoll als Bereitschaftsbetrieb



Quelle: Dreyer & Bosse

CUBE – FlexAnalyse

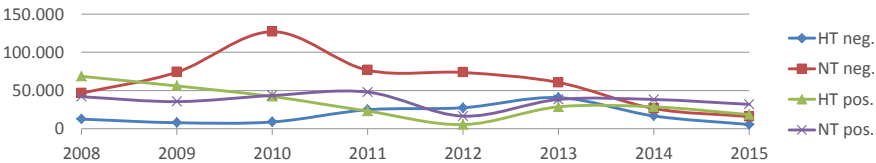
Seite 30

Regelleistung
Entwicklung der Erlöspotenziale



Summe mittlerer Leistungspreis negative Sekundärregelleistung								
€/MW	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
HT	12.590	7.878	8.865	24.857	27.499	40.718	16.738	5.513
NT	46.592	73.978	126.945	76.615	73.598	60.536	26.496	15.931

Summe mittlerer Leistungspreis positive Sekundärregelleistung								
€/MW	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
HT	68.597	56.002	42.158	23.108	5.455	28.656	28.656	18.500
NT	41.900	35.476	43.503	47.951	16.552	38.274	38.274	31.923



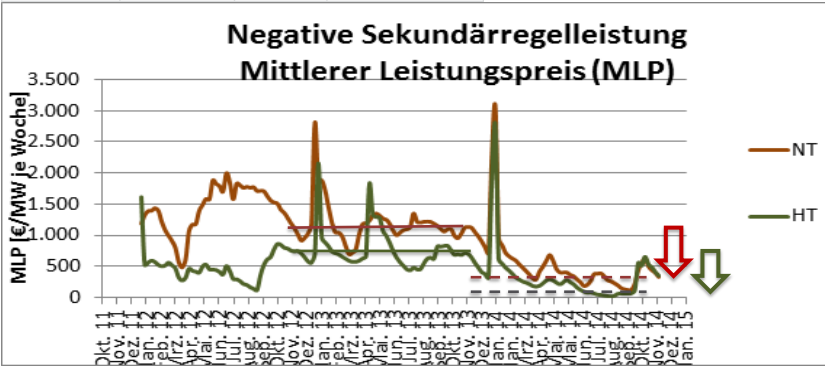
CUBE – FlexAnalyse

Seite 31

Regelleistung
Preisverfall 2014/15 für SRL neg: - 80%



SRL NEG HT	SRL NEG NT	SRL NEG	
779	1.179	1.958	Mittelwert 2013
28	299	327	August 2014
-96,5%	-74,6%	-83,3%	Verfall



CUBE – FlexAnalyse

Seite 32

Flex mit Dauerläufer, HT-NT –
„Stundenplan“



CUBE – FlexAnalyse

Flex 100 % Fahrplan



CUBE – FlexAnalyse

Flex 370 %



CUBE – FlexAnalyse

Seite 35

Flexibilität für Einsteiger



- Dauerlauf Bestands-BHKW: SRL oder MRL negativ
 - Investition: minimal
 - Preis: gesunken, Aussichten: unklar
- Flex + Alt-BHKW: „Mitnahmeeffekt“
 - Ein altes BHKW wird wieder ans Netz gehängt oder
 - Das Ersatz-BHKW wird hinzugestellt
 - Durch die Zusatzleistung entsteht Anspruch auf Flexprämie
- Flex + 100 % „Schlaufuchs“
 - neues BHKW im Dauerlauf: SRL/MRL negativ
 - altes BHKW dauerhaft aus: SRL/MRL positiv
- **Achtung: Flexprämie läuft nur 10 Jahre – die erste Inanspruchnahme entscheidet über Wirtschaftlichkeit!**

CUBE – FlexAnalyse

Seite 36

EPEX-Erlöse 2014



Fahrpläne:

„HT – NT“ = 8 – 20 Uhr Betrieb + SRL möglich:	+ 0,4 Ct/kWh
Best-12 Stundenplan = 7–13 und 17–23 Uhr:	+ 0,7 Ct/kWh
Täglich optimierter Plan = jeden Tag anders:	+ 0,9 Ct/kWh
Best-5 Stundenplan = 8 – 10 und 18 – 21 Uhr:	+ 1,1 Ct/kWh
Best-5 FlexTOP = jeden Tag anders:	+ 1,4 Ct/kWh
SRL NT positiv:	+ 1 Ct/kWh

Flexible Stromeinspeisung: bedarfsorientierter Fahrplanbetrieb



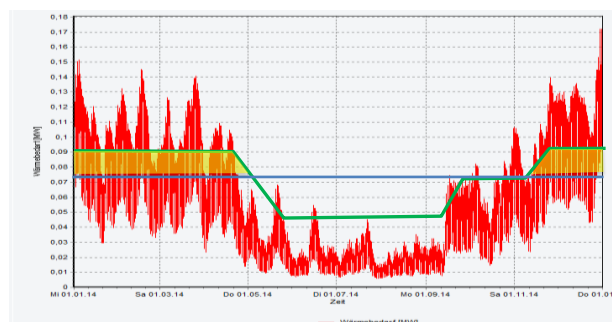
- Bei Direktvermarktung wirkt das Preissignal auf den Fahrplan
- Die Flexprämie finanziert die Investition für BHKW + Speicher
- Warum ging das bisher so zögerlich?
- Landwirtschaftliche Privilegierung nur bis 2.000 kW FWL
 - Geklärt: nur Biogasmenge ist begrenzt
- Anlagenbegriff: Tarif für neues BHKW? neue IBN?
 - Geklärt im EEG 2014: „weiter Anlagenbegriff“
 - Neues BHKW: Tarif der Bestands-Anlage, gleiches Ende
 - Neue Zweifel: evtl. zeitl. Degression, neue 20 Jahre Laufzeit
- Komplexität, Verwechslung Flex mit Regelleistung
- Investitionsmüdigkeit, Genehmigungshindernisse
- Zu wenig Erfahrungen (der Kollegen...)

Saisonale Flexibilisierung

Flexibilität nach Wärmebedarf



- Saisonales Fütterungsmanagement:
- Mehr Betriebsstunden im Winter, weniger im Sommer
- mehr Wärmenutzung, mehr KWK-Bonus für 300 – 800 MWh



CUBE – FlexAnalyse

Seite 39

Saisonale Flexibilisierung

In Kombination mit dem Fahrplanbetrieb



Optimales Ergebnis, wenn

- Fütterungsmenge nach Wärmebedarf
 - Fütterungsmanagement nach Wettervorhersage
 - Substrateinsparung im Sommer
 - Achtung: Gärrestlagerbedarf!
- Planung Stromeinspeisungszeit nach Marktpreis
- Wärmepufferung für tageszeitliche Bedarfsunterschiede
- Evt. Zusatzheizung mit Biogas-Heizkessel für Niedrigprezeiten sinnvoll

Königsweg ... – oder einzige Chance nach EEG?

CUBE – FlexAnalyse

Seite 40

Flexibilisieren lohnt sich

Ein Überblick



- **Regelenergie**
bei Flexibilität: SRL positiv NT (statt SRL neg. bei Dauerläufern)
- **Flexibilitätsprämie**
Bis zu 400 % Zubau. Bis zu 3,7 Ct/kWh. Zusätzlich zur Marktprämie.
- **EPEX-Zusatzerlöse**
bis 1,5 Ct/kWh durch FlexTOP-Fahrplan
- **BHKW-Verfügbarkeit**
100 % Biogasverwertung = Substrateinsparung. Sichere Wärmeversorgung.
- **Wirkungsgradverbesserung durch effizientere BHKW**
weniger Substrateinsatz (oder mehr Strom)
- **stille Reserven:**
Flex-BHKW altern langsamer (nach 10 Jahren 20.000 – 40.000 Betriebsstunden)
- **Wärmenutzung:**
saisonales Fütterungsmanagement: mehr Wärmenutzung und KWK-Bonus
- **Perspektive nach EEG: (EEG 20+)**
Nur flexible Biogasanlagen haben Chance auf Anschlussförderung

Flexibilisieren lohnt sich

Steigerung der Verfügbarkeit

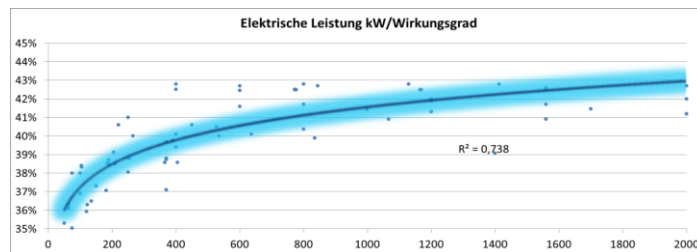


- im Dauerbetrieb kommt es zu
 - Über-Fütterungen – das Bestands-BHKW kann nicht mehr leisten
 - ungeplantem BHKW-Ausfall – der Speicher wird überfüllt
 - Biogas muss abgefackelt werden
 - Störungen der Biologie: Verlust > 5% kann nicht nachgeholt werden
- Ein zweites Flex-BHKW schafft 100 % Verfügbarkeit
 - Bei BHKW-Havarie: Das zweite BHKW läuft
 - Bei Über-Fütterung: Fahrplanbetrieb wird verlängert
 - Störungen der Biologie: Biogasproduktion kann nachgeholt werden
 - bei Fahrplanabweichungen: Ausgleichsenergiekosten erträglich (Mittelwert 2013: ca. 3,5 Ct/kWh)
 - **Nie wieder Fackelverluste!**

Flexibilisieren lohnt sich Steigerung der Effizienz



- neues, größeres Flex-BHKW hat höheren Wirkungsgrad
 - Mehr Strom aus der gleichen Biogasmenge
 - Einsparung von Substraten, Lohn- und Betriebskosten
ca. 12 – 14 Ct/kWh_{el}



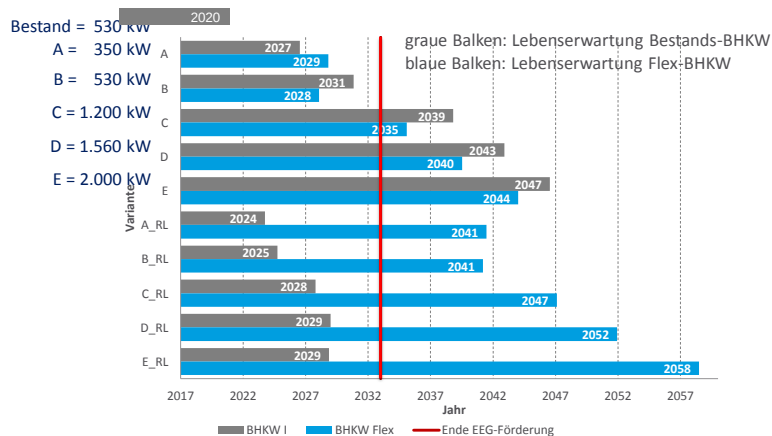
CUBE – FlexAnalyse

Seite 43

6. BHKW-Lebensdauer



- Inbetriebnahme 2011
- Nutzungszeit bis 80.000 Betriebsstunden (je Start = 1 Betriebsstunde)



CUBE – FlexAnalyse

Seite 44



Die Flex-Analyse

Antworten individuell für Ihre Anlage

CUBE – FlexAnalyse

Seite 45

Die Flex-Analyse

Wann ist die Flexibilisierung wirtschaftlich?



Flexibilisierung lohnt sich Ihre Biogasanlage, wenn ...

- ... das Bestands-BHKW nicht mehr bis zum EEG-Ende läuft
- ... die Anlage auch nach EEG-Ende weiter laufen soll
 - Wichtig: dafür ist auch Wärmenutzung nötig!
- ... ohnehin ein Gärrestlager gebaut wird
 - richtige Größe für Flex-Gasspeicher prüfen!
- ... bereits ein großer Gasspeicher vorhanden ist
- ... im Winter der Wärmebedarf nicht voll gedeckt wird

CUBE – FlexAnalyse

Seite 46

Die Flex-Analyse

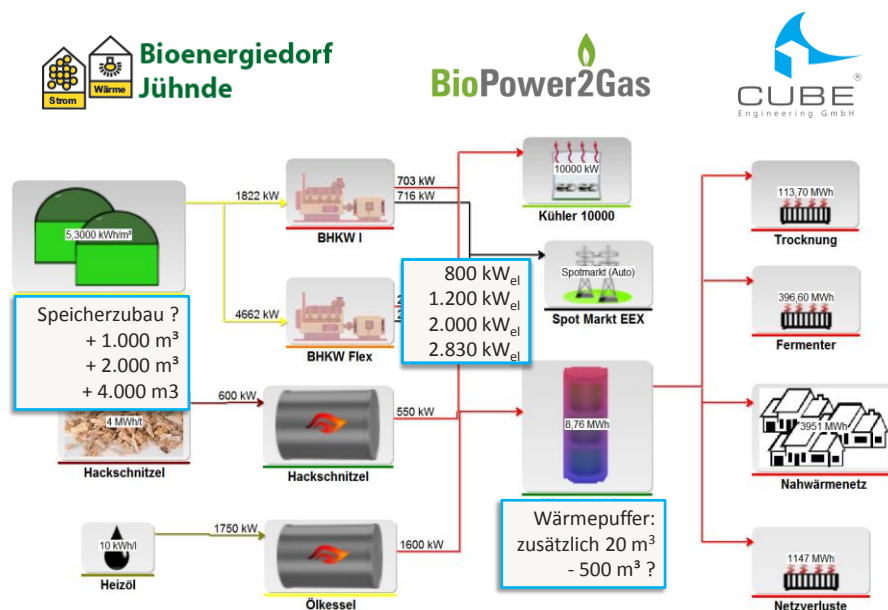
Was wird untersucht?



- Verschiedene BHKW-Leistungsgrößen:
 - Flexprämie vs. Investitionskosten
 - Wartungskosten
 - Wirkungsgrad
- Biogas-Speichervarianten
 - bestehender Speicher, Nutzung Gärrestlager
 - Verschiedene Speichervolumen (1/3-, Kugelschnitt)
 - Optimierung Kosten/Nutzen (EPEX-Erlöse)
- Wärmespeicher Fermenter
 - Einfluss auf Fermentertemperatur
- Wärmespeicher Wärmenetz
 - optimale Wärmenutzung, Speichergröße

CUBE – FlexAnalyse

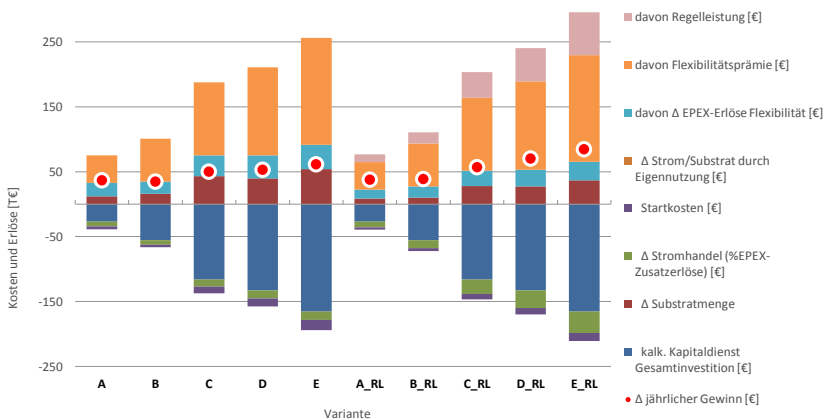
Seite 47



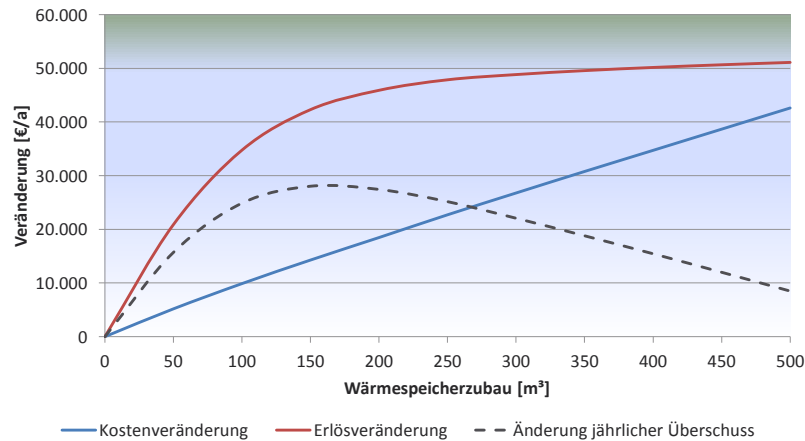
CUBE – FlexAnalyse

Seite 48

Ergebnis auf einen Blick



Simulationen für
Optimierung Wärmespeichergröße



Projekt Bioenergiedorf Jühnde



Thomas Krause von dem an der Planung beteiligten Ingenieurbüro Cube Engineering aus Kassel kennt einige Vorzüge der saisonalen Flexibilisierung: „Das ist sowohl für den Strommarkt sinnvoll, weil im Sommer mehr Photovoltaikstrom erzeugt wird, als auch für die Wärmeversorgung, weil weniger Wärme verloren geht.“ Die Ingenieure ermittelten mit ihrer „Flex-Analyse“ die optimale Systemauslegung für den flexiblen Betrieb einer Biogasanlage und entwickelten ein System, das täglich einen marktoptimierten Fahrplan erarbeitet. Krause zufolge reagiert das System auf die Signale des Strommarktes und damit sowohl auf die wetterabhängige Stromerzeugung aus Wind- und Photovoltaikanlagen als auch auf die Stromnachfrage. Es enthalte die individuellen Anlagenparameter und berücksichtige tägliche Prognosen des Wärmebedarfs.

Jeden Morgen gegen 8 Uhr wird ein Fahrplan für die 24 Handelsstunden des Folgetages erstellt und dem Stromhändler übermittelt“, erklärt Krause den Ablauf. Mittags melde der Stromhändler, inwieweit Strommengen fahrplangerecht vermarktet wurden, und übermittle den Fahrplan an die Anlagensteuerung. Auch wenn nur im Notfall nachgeregelt werden sollte, so Krause, verbleibe die Hoheit über den BHKW-Betrieb beim Anlagenbetreiber.

Eine individuelle, tagesoptimale Flexibilisierung von Biogasanlagen könne sich laut Krause ab einer Größe von 250 kW elektrische Leistung lohnen. Ein weiterer Drang zur Flexibilisierung entsteht bereits aus der ab den 2020er-Jahren auslaufenden EEG-Vergütung. Derzeit werden Ausschreibungsmodelle diskutiert, nach denen nur die Anlagen gefördert werden, die die geringsten Vergütungen pro kWh elektrische Leistung benötigen. Durch Flexibilisierung erzielen Anlagenbetreiber höhere Erlöse an der Strombörse, können niedrigere Gebote abgeben und damit die Aussicht auf einen Zuschlag erhöhen.



Seite 51

Flexibilisierung Schritt für Schritt Vorgehensweise

- Planungsvorlauf
 - Flex Analyse als Entscheidungsgrundlage für Zukunftskonzept
 - Detailplanung, Kostenermittlung
 - Genehmigungsplanung: BImSch, StörfallVO, Netzanschluss
 - Finanzierung
- Investitionsprojekt
 - Zubau BHKW + Trafo, Gutachten – Flexprämie
 - Erweiterung Gasspeicher (wenn nötig) (neues Gärrestlager?)
 - Wärmepuffer (wenn nötig), -leitungen, -netzausbau
- Fahrplanbetrieb
 - Automatisierte Fahrplanerstellung - Stromhandel



CUBE – FlexAnalyse

Seite 52

Netzanschluss

Wirklich ein Engpass?



Netzbetreiber lehnt Netzanschlussbegehren ab

- rechnet alle Einspeiser additiv, also gleichzeitig
- Netz mit BHKW im Dauerbetrieb ist oft schon ausgelastet
- Juristisch ist die Auskunft korrekt
 - Faktisch falsch! Gleichzeitigkeitsfaktor fehlt
- Wenn PV und Wind einspeisen, ist Marktpreis niedrig
- Ein flexibles BHKW wird dann ruhen = Netz ist entlastet!

Schnellste Lösung: Netzstrang-Simulation

- NB liefert Daten über das Netz
- BGA-Betreiber liefert (simulierten) Flexbetrieb (CUBE)
- Ergebnis: Häufigkeit der Überschneidung, dann vertragliche Einigung BGA mit Netzbetreiber
- Verzicht auf Einspeisevorrang für Flex-BHKW, wenn das Netz ausgelastet ist
- Im ungünstigen Fall läuft nur das Bestands-BHKW

Wie könnte Biogas weiterleben?

Maximale Erlöse aus eigener Kraft!

- Effizienzsteigerung: fitte BGA, hoher Wirkungsgrad
- Spitzenlast statt Grundlast
- Positive Regelleistung bei BHKW-Ruhe

Vollständige Wärmenutzung

- Wertschöpfung durch echte Wärmenutzung: gegen Öl, Gas, Holz, Sonne
- Fütterungsmanagement nach Wärmebedarf saisonal!

Anschlussförderung wird nötig bleiben

- Bei Ausschreibungen: Angebot muss konkurrenzfähig sein
- Bei Festvergütung: qualitative Anforderungen erfüllen!
- Nachhaltiger Substratanbau muss möglich sein:



- 12 – 14 Ct/kWh

5 – 8 Ct/kWh

5 – 6 Ct/kWh

= 10 – 14 Ct/kWh

= „schwarze 0“
= Chance auf
Weiterbetrieb



Nicht abwarten, Chance nutzen!

- Grundlastbetrieb ist überflüssig
- Nachfrage nach Flexibilität im Strommarkt steigt
- Flex-Prämie nutzen, um Ihre Anlage fit zu machen
- Flexibilisierung lohnt sich in den meisten Fällen **schon jetzt.**

Wie können wir Sie unterstützen?

- Wirtschaftlichkeit ermitteln
- durch Simulation Konfigurationen prüfen
- Entscheidungsvorbereitung liefern

Flex Analyse
unabhängige ökonomische
Entscheidungsgrundlage



Was ist zu tun? Anforderungen der Zukunft

- Nachhaltige Substraterzeugung
 - Mehr Reststoffe nutzen
 - nachhaltiger Pflanzenanbau: Fruchtwechsel und Artenvielfalt
- Systemdienliche Stromeinspeisung
 - Stromeinspeisung nur in Spitzenlaststunden des Tages
 - BHKW ruhen bei viel Wind und Sonne im Netz
- Biogas effizient einsetzen, maximale Wärme nutzen
 - Im Winter mehr Biogas erzeugen, längere BHKW-Laufzeiten
 - Im Sommer Substrate einsparen
- nur so wird eine Anschlussförderung „EEG 20 +“ möglich

Erkenntnisse:



- Die Energiewende braucht in Zukunft Flexibilitäten
 - 100 % EE braucht > 40.000 MW Spitzenleistung (in D)
 - Flexible Biogas-BHKW sind eine günstige Option (Power-to-Gas braucht Gas-to-Power!)
- Das Geschäftsmodell ist neu für Biogas-Betreiber, die geldwerten Vorteile sind vielfältig, der Nutzen komplex
 - Es lohnt sich schon jetzt
- Biogasanlage ohne Förderung können nur **mit Spitzenlast und Wärme** wirtschaftlich werden
 - Es lohnt sich für die Chance EEG 20+
- Die Flexprämie bietet eine Chance für den Umbau – nutzen Sie das Zeitfenster 2012 – 201~~n~~!

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Kontakt: G.Denz@cube-engineering.com
T.Krause@cube-engineering.com
S.Klein@cube-engineering.com
U.Welteke-Fabircius@cube-engineering.com