

Marktdesign Erneuerbare Energien

Beispiel Brandenburg: Biogasools

Derzeit beteiligen sich bereits etwa zwei Drittel der Biogasanlagenbetreiber Brandenburgs an der „Direktvermarktung“ (DVM) nach dem Marktprämienmodell (MPM) des derzeitigen EEG.

Allein die „Teilnahme“ sichert dem Betreiber derzeit eine Mehreinnahme, für eine 500 kWel-Anlage Mehrerlöse in Höhe von 7.000 bis 9.000 € pro Jahr

Ziele des neuen „Marktdesigns Biogas“

Bei steigender Dynamik der Erneuerbaren im Stromnetz bieten Biogasanlagen die Möglichkeit, die Versorgungssicherheit und Netzstabilität zu unterstützen.

Biogas ist speicherbar und die Anlagen können flexibel geregelt werden.

Biogas hat seine Marktchance im Energiemix.

Es kann/muss einen Beitrag leisten, dass sich die unterschiedlichen Erneuerbaren Energien untereinander optimal ergänzen.

Aspekte zur Biogastechnologie

Die Nutzung der Biogastechnologie bringt eine ganze Reihe von Vorteilen, aber auch einige Schattenseiten mit sich.

Positive Effekte aus ökologischer, ökonomischer und sozialer Sicht sind z. B.

- Reduzierung des Einsatzes von fossilen Energieträgern
- Zunehmende Unabhängigkeit von Energieimporten
- Verringerung von Treibhausgas- und Geruchsemissionen (Viehbetriebe)
- Auflockerung von getreidedominierten Fruchtfolgen
- **Verwendung bisher ungenutzter Rest- und Abfallstoffe und von verschiedensten örtlich verfügbaren Substraten**
- Biogas ist vielfältig, flexibel nutzbar und speicherbar
- Einsparung von mineralischen Düngern durch Gärrestnutzung
- **Nutzung der bereits vorhandenen Infrastruktur des Gas- und Stromnetzes**
- Erhöhung der regionalen Wertschöpfung
- Einkommensalternative für Landwirte
- Schaffung von Arbeitsplätzen

Als **Probleme der Biogasherstellung** können auftreten:

- regional starke Zunahme des Maisanbaus
- teilweise ungenügende Wärmenutzung
- Tank-Teller-Diskussion, die sich hauptsächlich auf die Biomasseproduktion in Entwicklungsländern bezieht
- Bürgerbedenken hinsichtlich Lärm, Geruch, Verkehr und Gärrestnutzung
Unwirtschaftlich betriebene Anlagen

Historische Entwicklung Biogasanlagen

- Zunächst ging die Entwicklung der Anlagen nach dem try-and-error-Verfahren vor sich. Da der Ursprung der Biogasanlagen in der Abfallbeseitigung lag hatten die ersten Anlagen entsprechende „Fehler“, wie z. B. die nicht genügend beachtete Verweilzeit . Die Ausgärrate spielte nur eine untergeordnete Rolle. Monetäre Anreize wirkten widersprüchlich: So bekam man für „Abfall“ Geld aber die eingesetzten NawaRos mussten bezahlt werden. Manche Produkte wie Gras oder gar Festmist galten lange als nicht einsetzbar.

| Jahr Inbetriebnahme | berücksichtigte Mittelwert Betriebsstunden | Rückmeldungen |
|---------------------|--|---------------|
| | (h/a) | (Anzahl) |
| vor 2000 | 6.911 | 47 |
| 2000 -2003 | 7.801 | 90 |
| 2004 -2008 | 8.248 | 297 |
| 2009 -2010 | 8.273 | 146 |

Neuere Entwicklungen/Chancen?

- Grundsätzlich ist die Strom- und Wärmeerzeugung in Biogas-KWK-Anlagen aus der Sicht von Ökonomie und Ökologie günstiger als die Nutzung im Verkehr und sehr viel günstiger als die alleinige Nutzung zur Wärmeerzeugung. Allerdings kann in einigen ländlichen Regionen doch der Verkehr aus volkswirtschaftlicher Sicht im Vordergrund stehen. Zu beachten ist, dass die zu tätigen Investitionen, im Gegensatz zu Wind- und Solaranlagen, biogene Einsatzstoffe (Reststoffe, NawaRos) über lange Jahre binden.
- Allgemein gilt:
 1. Dass die Nutzung von biogenen Reststoffen die Ökonomie und Ökologie der Biogasanlagen verbessert.
 2. neuere Anlagen erreichen niedrige spezifische Kosten und Emissionen je kWhel.
 3. Mittel- und Langfristig werden Biogasanlagen die Integration von Windenergie und Photovoltaik ermöglichen, wozu ihre stärkere Flexibilisierung nötig ist.
 4. Es wird immer sinnvoller, Biogasanlagen, verbunden über Gasleitungen, als Mittellastkraftwerke, zur Integration von PV und Windkraftleistung, zu betreiben
 5. Es sind für diese Art der KWK - Anlagen Wärme- und größere Gasspeicher nötig, um die Flexibilität, eine hohe Effizienz und Wirtschaftlichkeit für die Biogasverstromung zu erreichen.

Koalitionsverhandlungen EEG-REFORM

- Biogas überwiegend aus Abfall und Reststoffen
- ein „im Gesetz geregelter“ Ausbaurridor
 - „gibt der Entwicklung der konventionellen Energiewirtschaft einen stabilen Rahmen“ und
 - „erlaubt eine bessere Verknüpfung mit dem Netzausbau
- “Verpflichtende Direktvermarktung (DVM) bei EE-Neuanlagen
- taucht in sehr vielen Modellen auf!
- Wir können nur noch um „rote Linien“ kämpfen?

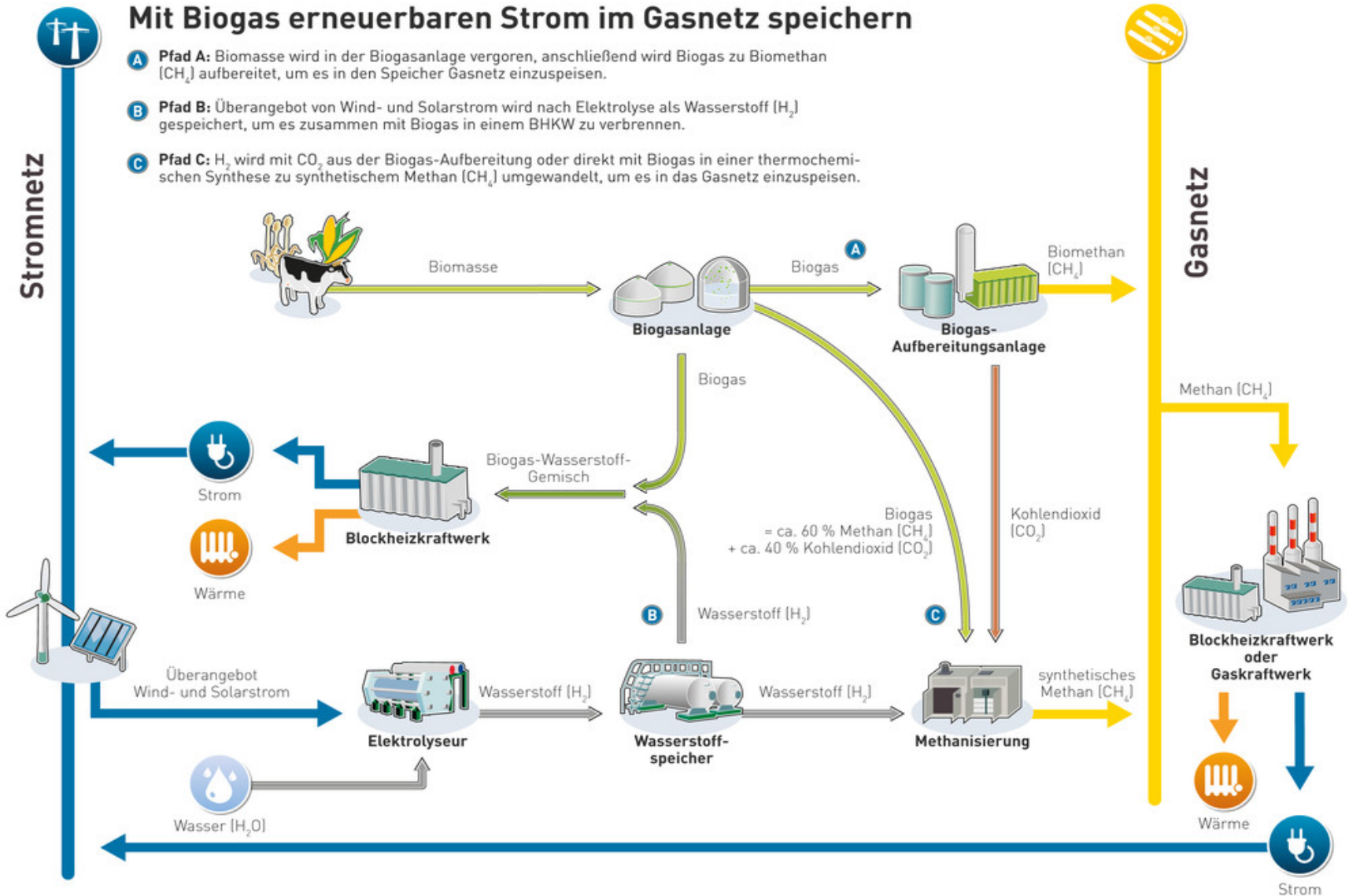
Mögliche Linien:

- AGORA: erst ab > 1 MW
- BaWü: nicht für Anlagen im „Bürgermodell“

Marktdesign Biogas

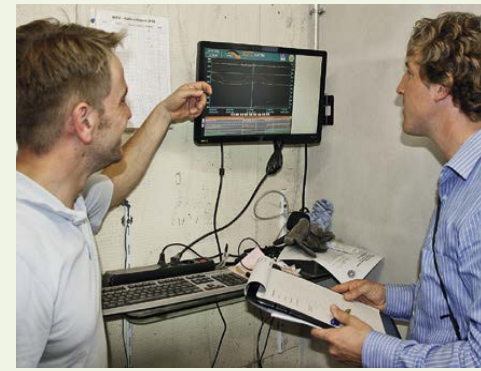
Mit Biogas erneuerbaren Strom im Gasnetz speichern

- A Pfad A:** Biomasse wird in der Biogasanlage vergoren, anschließend wird Biogas zu Biomethan (CH_4) aufbereitet, um es in den Speicher Gasnetz einzuspeisen.
- B Pfad B:** Überangebot von Wind- und Solarstrom wird nach Elektrolyse als Wasserstoff (H_2) gespeichert, um es zusammen mit Biogas in einem BHKW zu verbrennen.
- C Pfad C:** H_2 wird mit CO_2 aus der Biogas-Aufbereitung oder direkt mit Biogas in einer thermochemischen Synthese zu synthetischem Methan (CH_4) umgewandelt, um es in das Gasnetz einzuspeisen.



Direktvermarktung Biogasstrom

Gibt es einen „Strommarkt“?



Durch die Novellierung des EEG zum 1.1.2012 wurde zum Zweck einer **verstärkten Marktheranführung** von erneuerbarem Strom die Möglichkeit der Direktvermarktung erheblich verbessert.

Biogasanlagenbetreiber können nun im Gegensatz zur klassischen Einspeisevergütung nach EEG den produzierten Strom wesentlich **unkomplizierter** eigenständig vermarkten.

Kleine überschaubare Aufgabe für „normale“ Landwirte:

Grundlagen des Geschäftsmodells: Stromhandel, Termin- und Spotmarkt, Regelenergie, Primärregelung, Sekundärregelung, negative und positive Minutenreserven, Leistungspreise (L-Preis) und Arbeitspreise (A-Preis).

Marktrisiko, Kreditrisiko, Operationelle Risiken, Risikomanagement

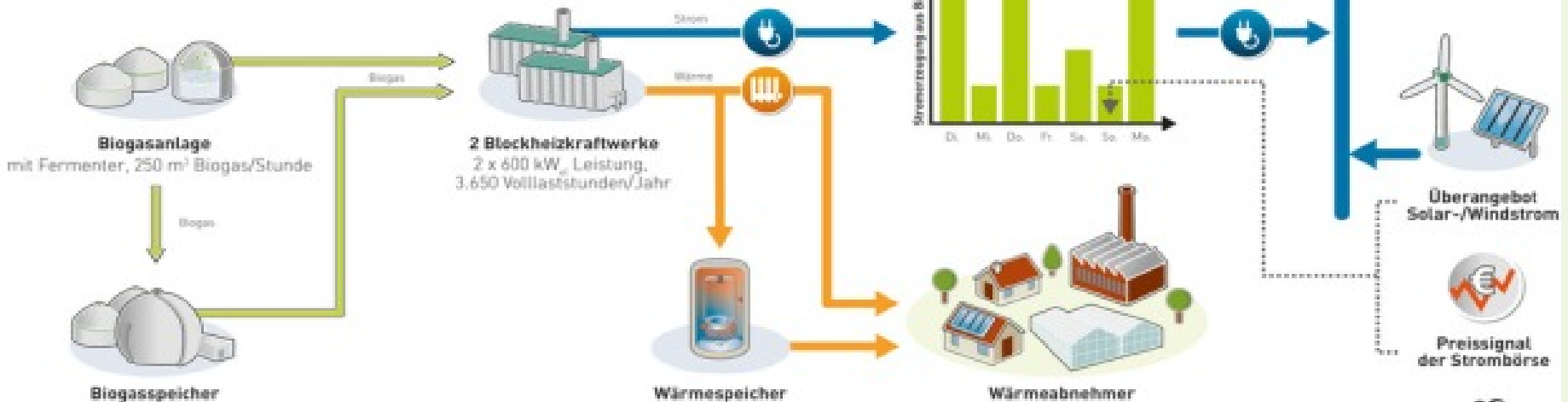
Biogas Direktvermarktung

Flexibilisierung einer Biogasanlage

- 1 **Vorher:** Ein Blockheizkraftwerk erzeugt rund um die Uhr bei gleichbleibender maximaler Leistung Strom aus dem Biogas, das im Fermenter entsteht.



- 2 **Nachher:** Zwei Blockheizkraftwerke stimmen ihre Stromerzeugung auf die fluktuierende Einspeisung von Solar- und Windstrom bzw. auf Preissignale der Strombörse ab. Biogas wird nicht unmittelbar verstromt, sondern - wie die anfallende Wärme - gegebenenfalls zwischengespeichert.



Gibt es einen „Strommarkt“

- Im EEG kann die Direktvermarktung im Rahmen der **Marktprämie**, des **Grünstromprivilegs** oder als **sonstige Direktvermarktung** erfolgen.
- Die Höhe der Marktprämie entspricht der Differenz aus der anlagenspezifischen EEG-Vergütung und dem monatlichen Durchschnittspreis an der Strombörse. Die **Höhe der Managementprämie**, die die zusätzlichen Aufwendungen für die Stromvermarktung abdecken soll, **ist** im EEG **festgelegt (?)** und betrug 2012 für Biogasstrom 0,30 ct/kWh. Bis 2015 **wird** diese **auf** 0,225 ct/kWh **abgesenkt**.

STROMMARKT?

- ... ist in seiner vulgär-ökonomischen Form ein idealisiertes Konstrukt ohne Bezug zur Realität
- □.. wird häufig als ideologischer Kampfbegriff gebraucht
- □.. vereinfacht den äußerst komplexen Stromsektor
- □.. reduziert die Diskussion auf den bestehenden Großhandelsmarkt und unterstellt ihm umfassende Lösungskompetenz
- Besteht aus lauter Ausnahmen: EEG, KWK, Steuerentlastungen, Ausnahmeregeln für Industrie, Kohleförderung, CO2 Handel,

Strommarktdesign

- Systemsicherheit
- Netze
- Erzeugung

Regelenergie,
Reserve etc.

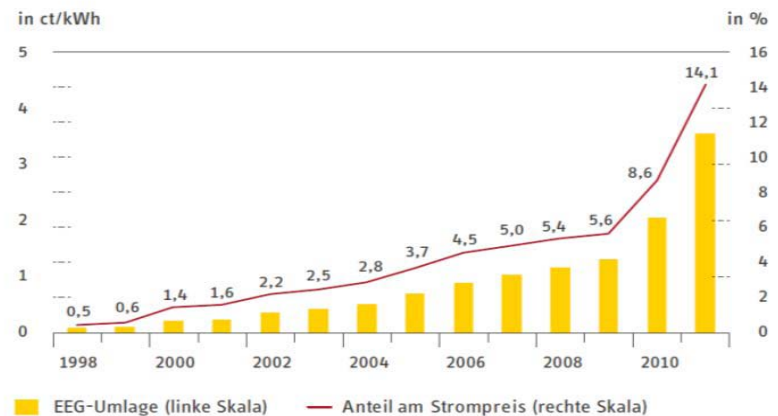
- Umweltkosten

nicht-internalisierte externe Kosten

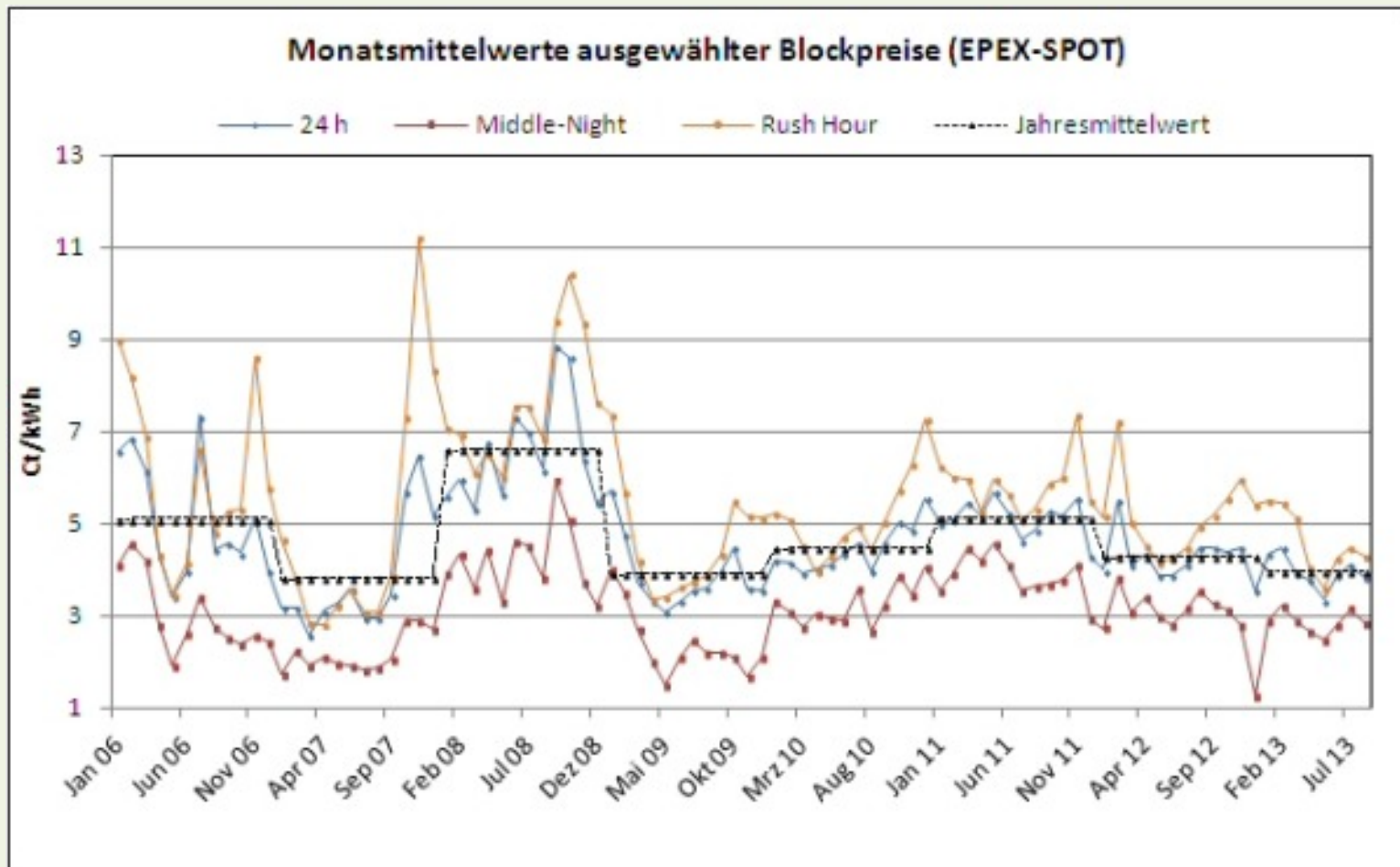
- Unten: bisherige Entwicklung EEG



EEG-Umlage und ihr Anteil am Strompreis
1998 bis 2011



ökonomische Chancen der Teilnahme von Biogasanlagen an der Direktvermarktung nach dem Marktprämienmodell (MPM) bis hin zur Bereitstellung von Regelleistung. Beides ist ohne aufwändige Anpassungen der Anlage möglich.



Regionale Bedeutung Biogas

- Modernste BHKWs sind heute schon in der Lage lokale/regionale Stromnetze zu stabilisieren, sie reagieren unmittelbar auf Frequenzschwankungen und können diese begrenzt durch Regelung ihrer Leistung ausgleichen.
- Erwünschte Effekte: Eine kleinräumige und damit volkswirtschaftliche Optimierung von FEE-Anlagen.

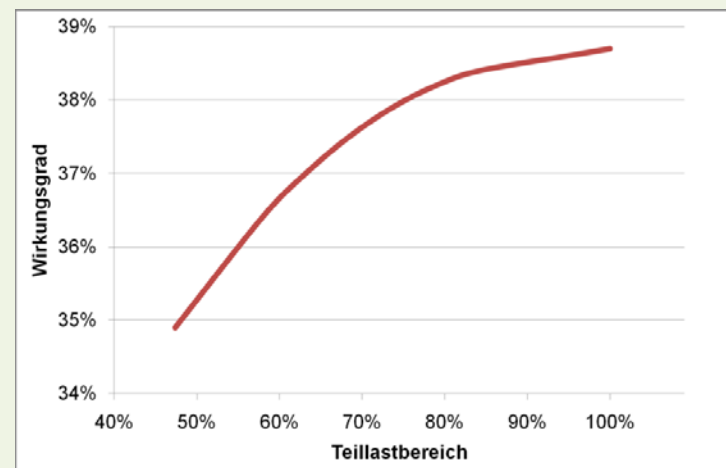
Teilnahme an der Direktvermarktung nach dem MPM

- **bloße Teilnahme.** Der finanzielle Zusatzaufwand ist überschaubar. Investitionen in die Anlagentechnik sind in der Regel nicht erforderlich. Der Vermarkter oder Stromhändler bezahlt mindestens den vereinbarten Strompreis. Abhängig von den vertraglichen Vereinbarungen zwischen Stromhändler und Anlagenbetreiber sind insgesamt für eine 500 kW_{eI}-Anlage Mehrerlöse in Höhe von 7.000 bis 10.000 € pro Jahr erreichbar. Wie viel von den Mehrerlösen unter dem Strich übrig bleibt, ist nur schwer allgemein zu quantifizieren.

Kleiner Exkurs aus einem Beitrag zum Problem welches der Landwirt bewerten und lösen soll:

Gasspeichertechnologien, Gasspeichermanagement, Füllstandsüberwachung, Ultraschall-, Seilzug- und Schlauchwaagen-Messsysteme, Kommunikationstechnik, BHKW zur flexiblen Stromerzeugung, Taktbetrieb, Modifikationen im Bereich der Vorwärmung, des Anlassersystems, der Gasaufbereitung sowie der Vor- und Nachschmierung. Ein Teillastbetrieb ist aufgrund verringerter Wirkungsgrade und erhöhter Emissionen nicht zu empfehlen

BHKW Teillast



Virtuelle versus physische Kraftwerke

- Um am Regelenergiemarkt partizipieren zu können, müssen entsprechende Mindestangebotsleistungen zur Verfügung gestellt werden. Einzelne BGA erreichen nur selten die notwendigen Leistungen. Aus diesem Grund sind Anlagenpools mit gesammelter Leistung notwendig (virtuelles Kraftwerk).
- **Physische Erneuerbare Kraftwerke**
- **Wind/Solar plus Biogas** liefern über **einen** Netzanschlußpunkt Nichtflukturierende Erneuerbare Energie.
- Bisher werden für alle die maximalen Leistungen aufeinander addiert und danach das Netz ausgelegt.
- Beim physischen wird als Bsp. Wind mit 15MW/PV mit 15MW und Biogas mit ?? MW angeschlossen. Da Wind und Solar fast nie gleichzeitig mit 100% werden sie auch nur über einen Punkt mit 15MW angeschlossen. So kann nicht flukturierende Erneuerbare Energie geliefert und die Netze können entlastet werden.

energetisches Mehrstoffzentrum

Mehrstoffzentrum Schwerpunkt Treibstoffherstellung:

Vollaststunden: > 8000 h/a; ca 850.000Nm³ Biogas

Substrate: Festmist, Gülle, organische Reststoffe

Rohstoffbedarf: ca. 5.000 t Gülle, 1000t Festmist, 1.000t Reststoffe

Biogas als Treibstoff für 370 Nutzer die 20.000km/a bei 8l Verbrauch fahren oder?????

Anbaufläche: ca. 0 ha

Kosten ca. 2,5Mio Euro Förderung 49%

Umsatz ca 380.000€ über Tankstelle

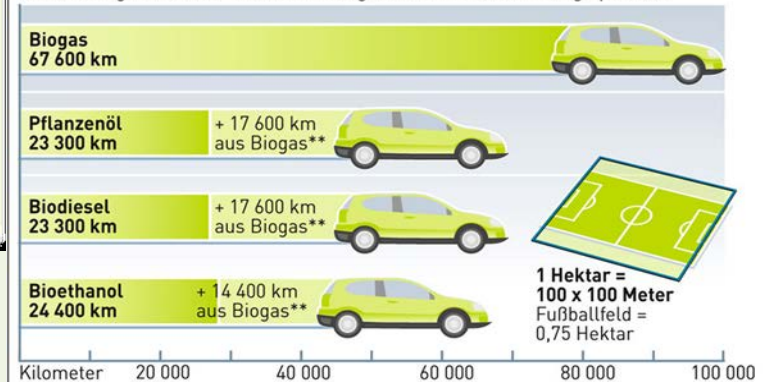
Gewinn/Jahr ca. 20-180.000Euro

Davon bis zu 180.000E über Quote



Mit Biokraftstoff um die Welt

Fahrleistung eines Pkw* mit dem Ertrag von einem Hektar Energiepflanzen



*Verbrauch: 6,1l/100 km Diesel, 7,4l/100 km Benzin;

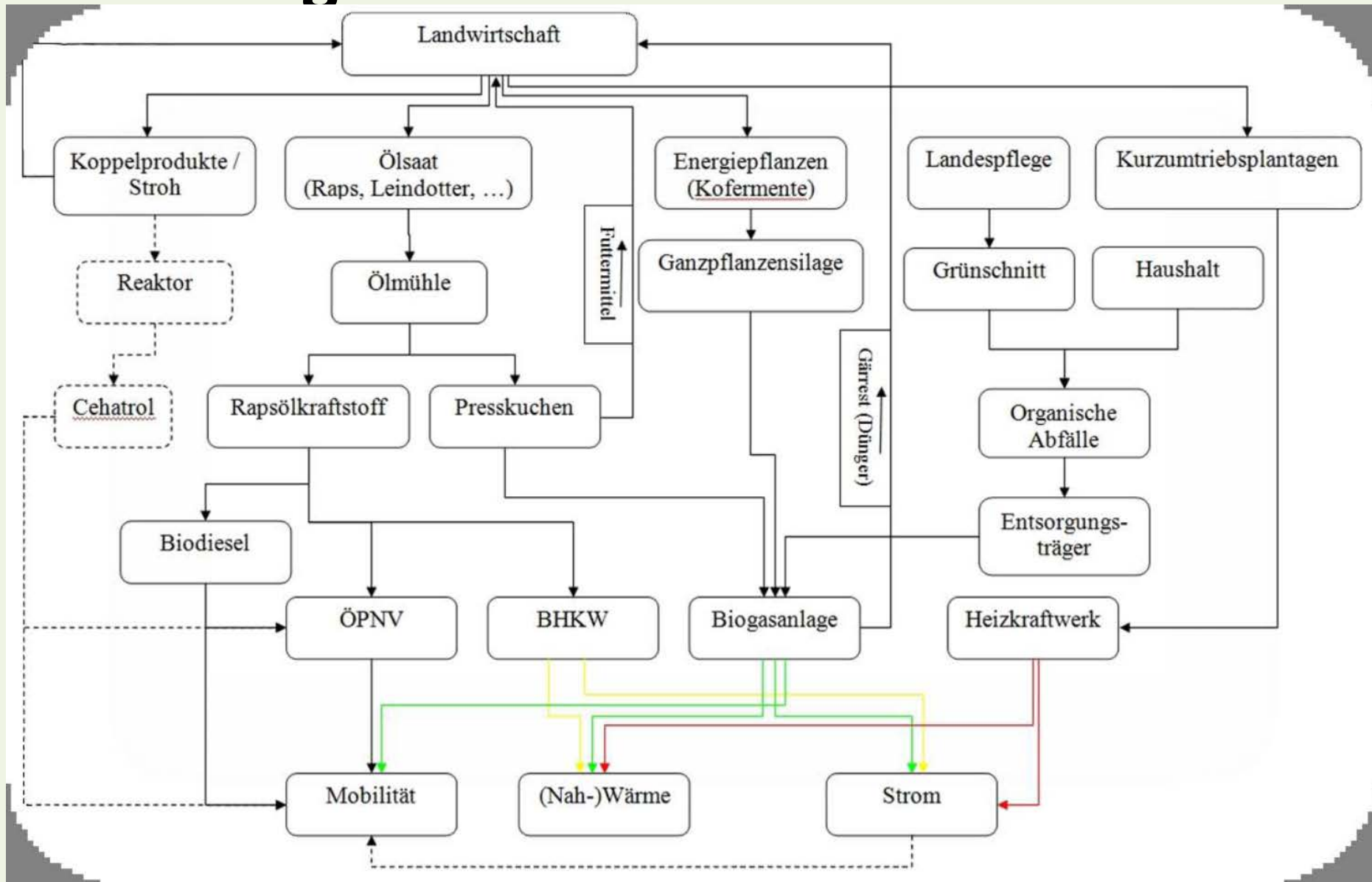
**Verwertung der Kuppel- und Nebenprodukte, z. B. Stroh

Stand: 4/2010; Quelle: FNR

www.unendlich-viel-energie.de



Energetisches Mehrstoffzentrum



Energetisches Mehrstoffzentrum Casekow

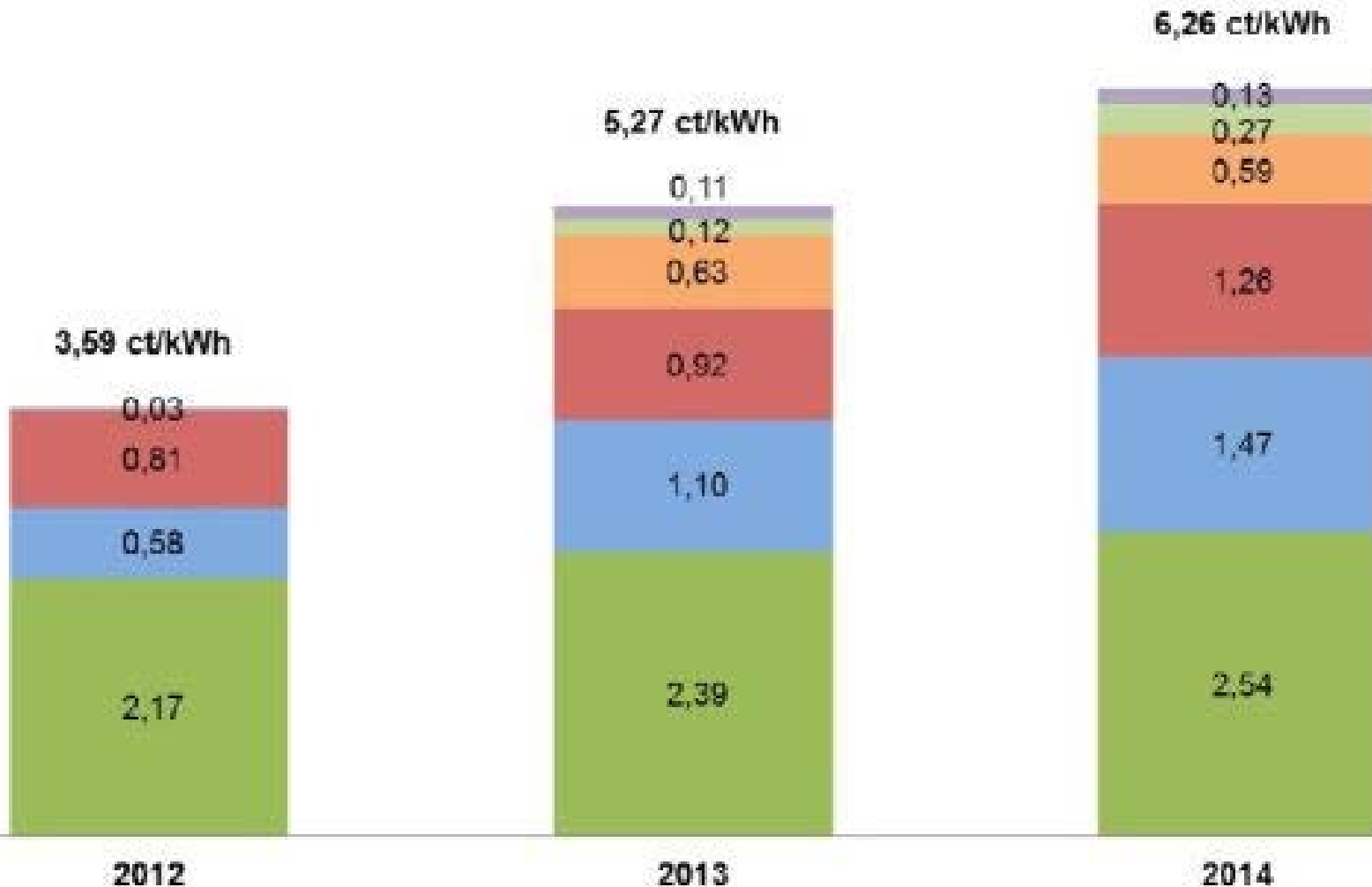
Ausgangslage: Tankstelle, Kläranlage, Gülle, Reststoffe, alte landwirtschaftliche Hallen



EEG Umlagen

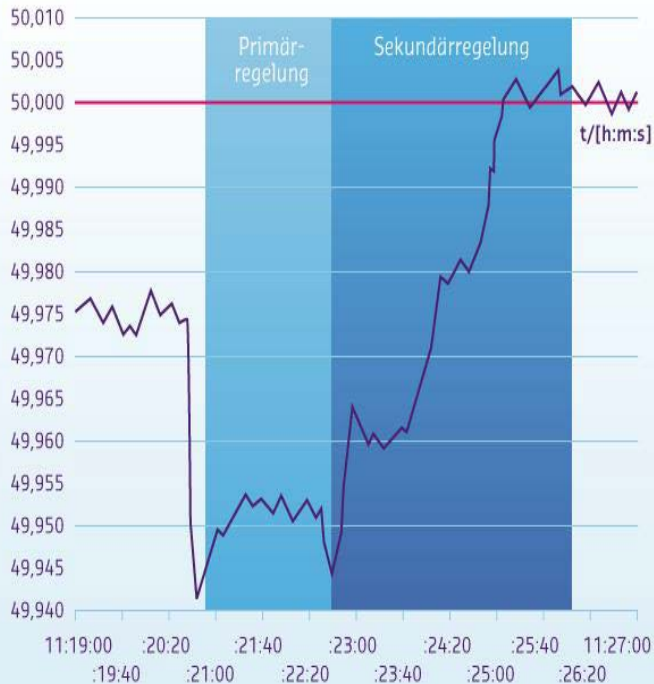
Entwicklung der reinen Umlage und der Steigerungsfaktoren 2012-2014

- Reine Förderkosten
- Rückgang Börsenstrompreis
- Industrieprivileg
- Nachholung aus Vorjahr
- Liquiditätsreserve
- Marktprämie

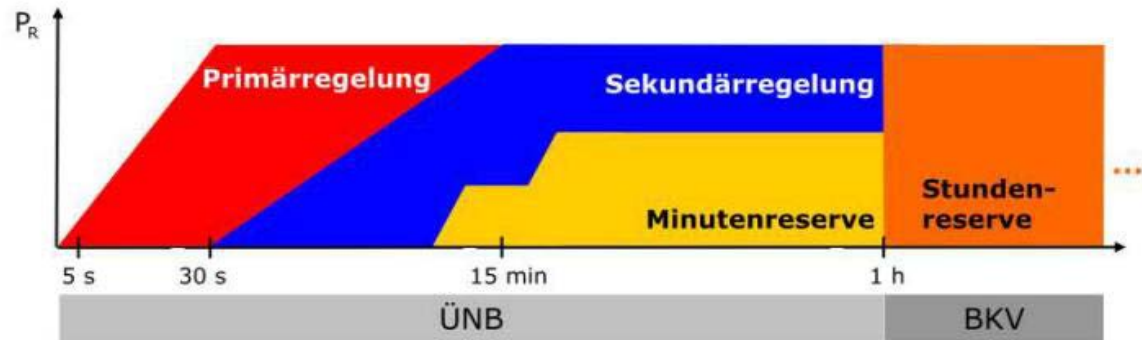


Primär- und Sekundärregelung

Frequenz (Hertz)



Primär- und Sekundärregelung kommen bei Schwankungen der Frequenz zum Einsatz



Quelle: Verstege (2003), S. 25.

Für den Biogasmarkt sind folgende Regelenergiearten von Interesse:

- Sekundärregelung
- Minutenreserve

Direktvermarktung: Stand und Hemmnisse

Probleme für eine Teilnahme an der Vermarktung:

- 1.Oft mühsam gegen den Willen der Netzbetreiber einen Anschluss und eine Vergütung durchgesetzt – alles aufs Spiel setzen?
- 2.Es ist einfacher beim alten System zu bleiben
- 3.Keine Zeit / Überlastung
- 4.Ersatz- und Erweiterungsmaßnahmen
- 5.Havarien und schwere Störfälle, weniger Substratprobleme
- 6.Bei Eigenstromverbrauch sind 2 Zähler erforderlich
- 7.Eigenstromverbrauch oder unkontinuierlich produzierende Biogasanlagen erschweren die Vermarktung oder machen sie unmöglich
- 8.Standorte ohne ISDN und Funknetz, neu nur noch Funknetz
- 9.Alte Motoren und Steuerungen verhindern Teilnahme an der Regelenergie – Umbau teuer

Stand der Vermarktung

- **• *Nichtlandwirtschaftliche Anlagen:***
- • ~ 420 Biogasanlagen nach EEG in Brandenburg, nach meinen persönlichen Unterlagen sind 2/3 der Betreiber nicht „praktizierende“ Landwirte (Fonds, Aktiengesellschaften,)
- • Dies sind dann ~ 280 Anlagen = ~ 140 MW
- • Bei zurzeit machbaren Einnahmen von ~20.000€/a bei einer 500 kW Anlage (Vermarktung und SRL neg.)
- sind es bei 10 Anlagen am Standort = ~200.000€/a!
- • Die Mehrzahl der Anlagen sind Mehrfachanlagen
- • Meine Einschätzung deshalb ~ 80% in der Vermarktung = 224 Anlagen

Ich bedanke mich für Ihre Aufmerksamkeit!

Gerd Hampel
Büro für Kommunalberatung/Agrarberater
Gerd.hampel@gmx.net