

# Anlagen flexibel betreiben?

Anders als Wind- und Solarstrom lässt sich Biogasstrom bedarfsgerecht einspeisen, um das Stromnetz zu entlasten. Wie das funktioniert und ob es sich lohnt, zeigt Alexander Krautz.

**M**it steigendem Anteil Erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung wird immer deutlicher: Das derzeitige Stromsystem, das für zentrale fossile Großkraftwerke optimiert wurde, ist nicht in der Lage, die wachsenden Mengen regenerativen Stroms zu jeder Zeit aufzunehmen und zu verteilen. Unter dem Titel »Energiewende« soll es zu einem für Erneuerbare Energien optimierten System umgestaltet werden. Bei dieser Transformation erfolgt der Zubau regenerativer Erzeugungsanlagen viel schneller als z. B. der notwendige Netzausbau. Hohe Einspeisungen Erneuerbarer Energien führen immer häufiger im nicht optimal ausgebauten Netz lokal zu Netzproblemen. Liegt die Erzeugung über der Nachfrage und der verfügbaren Transportkapazitäten des Stromnetzes, werden Erneuerbare Energieanlagen nach dem Einspeisema-

nagement zwangsabgeschaltet, um die Netzsicherheit zu gewährleisten.

**Neben dem Ausgleich von Wind- und Photovoltaik-Einspeisungen** müssen in einem künftigen Energiesystem die Erneuerbaren auch Systemdienstleistungen übernehmen, die derzeit fast vollständig fossile Kraftwerke leisten. Mit zunehmender Übernahme von Systemdienstleistungen wie Regelernergie kann der Bedarf an fossilen »Must-Run-Kraftwerken« reduziert werden. Bioenergie, besonders Biogas, spielt eine besondere Rolle bei der Transformation des Energiesystems, da sie wetterunabhängig und mit hohen Leistungsgradienten Strom einspeisen kann. Neben Pumpspeicherkraftwerken sind Biogasanlagen die derzeit einzigen marktreifen Speicher- bzw. Verlagerungsoptionen. Biogasanlagen können daher theoretisch einen Teil des Bedar-

fes an Systemdienstleistungen, besonders die Bereitstellung von Regelernergie, sowie einen Teil des allgemeinen Bedarfs an flexibel planbarer Erzeugung zur Deckung der übrigen Last bereitstellen.

**Die Bundesregierung hat dies erkannt und mit der Markt- und der Flexibilitätsprämie im EEG 2012** Förderinstrumente zur Markt- und Systemintegration der Erneuerbaren Energien verankert. Bei der Marktprämie ergibt sich für Biogasanlagen neben der festen Einspeisung die Möglichkeit, bedarfsgerecht Regelernergie bereitzustellen. Die Flexibilitätsprämie soll als Erweiterung dessen die Leistungserhöhung bei gleichbleibender Stromproduktion anreizen, so dass ein flexibler Betrieb zum Ausgleich der fluktuierenden Wind- und PV-Einspeisung erfolgen kann.

Das Deutsche Biomasseforschungszentrum untersucht mit dem Stromhändler Nextkraftwerke im Projekt »OptFlex Biogas«, das durch das BMU-Programm energetische Biomassenutzung gefördert wird, welche Betriebsweisen und Vermarktungsformen für Vor-Ort-Verstromungsanlagen optimal sind.

**Entwicklung der Marktprämie.** Der erste Schritt zur Marktintegration der Erneuerbaren Energien ist die Direktvermarktung des Stroms. Derzeit wird mit gut 2,3 GW rund ein Drittel der installierten Bioenergieleistungen über die Marktprämie vermarktet ([www.eeg-kwk.net](http://www.eeg-kwk.net)).

Die meisten Biogasanlagen, die direkt vermarktet werden, bieten ihren Strom kontinuierlich und parallel dazu Regel-

Foto: landpixel

*Bei der Marktprämie ergibt sich neben der festen Einspeisung die Möglichkeit, bedarfsgerecht Regelernergie bereitzustellen.*



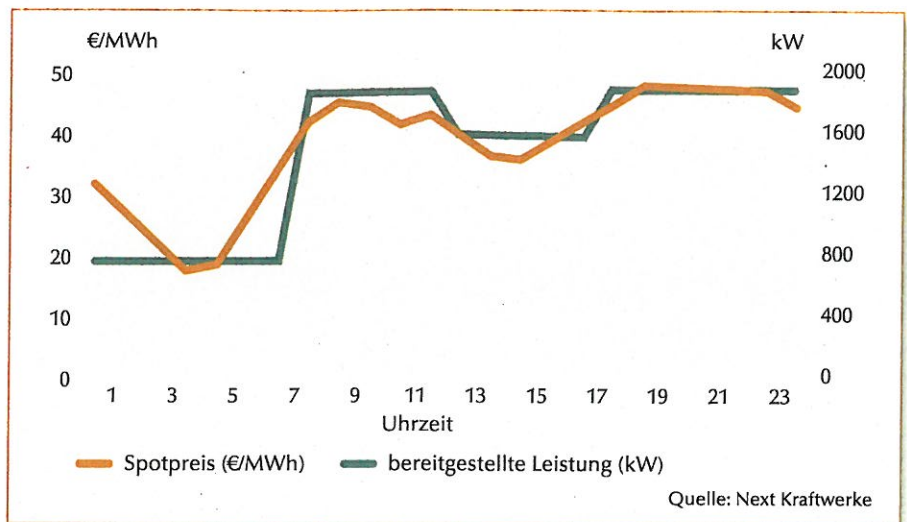


energie an. Die zusätzlichen Erlöse für den Anlagenbetreiber und den Stromhändler sind somit die Einnahmen aus der Managementprämie und der Vermarktung der Regelernergie. Durch die kontinuierliche Vermarktung wird der Referenzmarktwert für die steuerbaren Erneuerbaren Energien erreicht, der dem monatlichen Durchschnittspreis des Spotmarktes entspricht. So ist für die Stromerzeugung die sonst fällige feste Einspeisevergütung garantiert.

Neben der negativen Minutenreserve bieten erste Händler die Vermarktung der »zweiten Stufe der Regelernergie«, die negative Sekundärregelleistung an. Für die Vermarktung der Regelernergie bündelt ein Stromhändler die Anlagen in einem Pool. Erst wenn der Pool die Mindestanforderungen erfüllt, kann die entsprechende Regelernergie angeboten werden. Besonders bei der Sekundärregelleistung – die höhere Anforderungen an den Pool und auch an die Biogasanlagen stellt – fehlten bisher noch standardisierte Verfahren der Übertragungsnetzbetreiber zur Präqualifikation (»Eignungsprüfung«), so dass erst wenige Händler diese anbieten.

**Der Start der Marktprämie wurde durch verschiedene praktische Umsetzungsprobleme begleitet.** Stromhändler und Anlagenbetreiber mussten sich mit einem völlig neuen Geschäftsfeld befassen, besonders auf Betreiberseite war zunächst einiges an Überzeugungsarbeit nötig. Auch durch zum Teil nicht eindeutige Regelungen wurde der Start in die Direktvermarktung erschwert. So gab es anfänglich z. B. Probleme bei der umsatzsteuerlichen Behandlung der Marktprämie. Da Abrech-

**Grafik 1: Fahrplan, um die technische Eignung nachzuweisen**



Der Stromhändler vereinbart mit dem Anlagenbetreiber und dem Umweltgutachter einen Fahrplan, der zu höheren Erlösen als der Tagesdurchschnittspreis führt.

nungen umgestellt wurden, verzögerte sich zum Teil die Auszahlung der Marktprämie. Banken, die häufig bei einem Wechsel in die Marktprämie zustimmen müssen, haben das Risiko zunächst recht hoch angesetzt, das führte zu weiteren Verzögerungen.

In der Festvergütung muss sich der Anlagenbetreiber keine Gedanken über sein Einspeiseverhalten machen. Bei der Umstellung zur Direktvermarktung zeigte sich, dass viele Anlagen doch nicht so kontinuierlich einspeisen, wie zunächst angenommen. In der Direktvermarktung zwingt jede Abweichung der Einspeisung von der vereinbarten Leistung, den Stromhändler zu einem Ausgleich, um die ver-

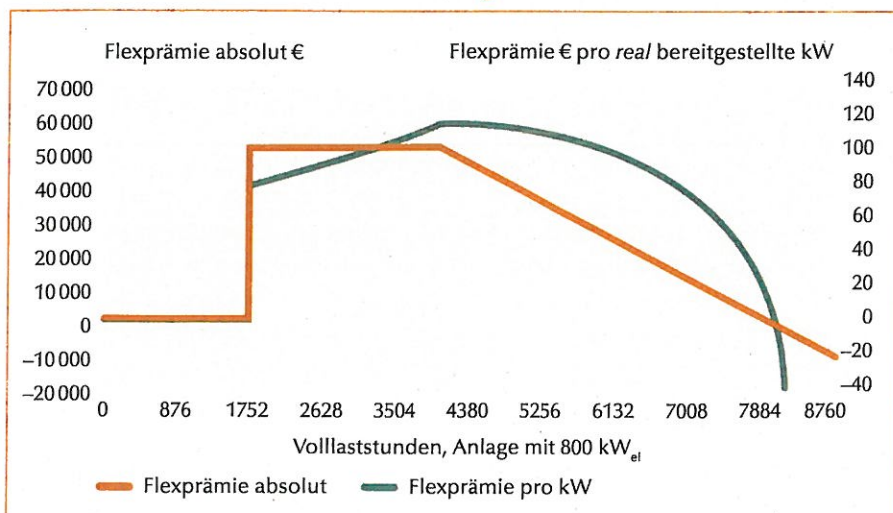
kauften Mengen tatsächlich auch zu liefern. Für den Stromhändler fallen meist Kosten für den Ausgleich an.

Von juristischer Seite wurde oft auf die richtige Vertragsgestaltung mit dem Stromhändler hingewiesen. Mittlerweile haben sich einige Händler am Markt etabliert und bieten mit Standardverträgen den Anlagenbetreibern mit weitgehend automatisierten Abläufen eine gewisse Planungssicherheit.

**Die Flexibilitätsprämie** ist die zweite Stufe zur bedarfsgerechteren Fahrweise von Biogasanlagen. Bisher wurde sie nur zögerlich in Anspruch genommen. Zum 28. Februar 2013 waren bei der Bundesnetzagentur 187 Anlagen mit rund 67 MW<sub>el</sub> installierter Leistung gemeldet, rund 100 dieser Anlagen sind sehr kleine Biomethan-BHKW. Das Interesse der Anlagenbetreiber an der Flexibilitätsprämie steigt derzeit stark an.

Die bisher eher verhaltene Entwicklung hat verschiedene Gründe: Die meisten Anlagenbetreiber, aber auch andere Akteure wie Stromhändler, wollen einen Schritt nach dem anderen machen. Der Schritt zur Direktvermarktung mittels Marktprämie ist dabei kein kleiner. Außerdem ist die Flexibilitätsprämie auf den ersten Blick noch komplexer als die Marktprämie, da die Inanspruchnahme der Flexibilitätsprämie meist mit einer Erweiterung der Anlage und Investitionen verbunden ist. Genehmigungen, Lieferungen von Komponenten (z. B. BHKW) sowie der Umbau der Anlagen

**Grafik 2: Höhe der Flexibilitätsprämie**





## Stromeinspeisung

benötigen einige Zeit. Von der ersten Idee bis zur Realisierung einer bedarfsgerechten Betriebsweise vergehen oft 6 bis 12 Monate. Bisher lagen kaum Informationen über die tatsächlichen Anforderungen an die Anlagen vor, die für die Inanspruchnahme erfüllt sein müssen. Das EEG 2012 weist nur darauf hin, dass die gesamte Leistung der Anlage direkt vermarktet, die Flexibilitätsprämie bei der BNetzA angemeldet und dass die Anlage technisch in der Lage sein muss, einen »bedarfsorientierten Betrieb« zu leisten, der durch einen Umweltgutachter zu prüfen ist. Zum Start der Flexibilitätsprämie war aber z. B. nicht klar, was für Leistungsmerkmale dafür nachzuweisen sind. Mittlerweile haben sich einige Umweltgutachter, Stromhändler und Netzbetreiber darauf geeinigt, dass ein bedarfsgerechter Betrieb dann vorliegt, wenn eine Biogasanlage nachweislich durch ihre Fahrweise einen höheren Preis an der Börse erzielen kann als den Durchschnittspreis des Spotmarktes. Hierzu vereinbart der Stromhändler mit dem Anlagenbetreiber und dem Umweltgutachter für den Probetrieb der umweltgutachterlichen Prüfung einen Fahrplan, der zu höheren Erlösen als der Tagesdurchschnittspreis führt (Grafik 1).

Auch der Ablauf zur Beantragung der Flexibilitätsprämie und der Beginn des Anspruchszeitraums ist häufig noch unklar. Der Anlagenbetreiber sollte sich zunächst mit seinem Stromhändler und Umweltgutachter verständigen und den Netzbetreiber informieren. Erst wenn die



**Das Interesse der Anlagenbetreiber an der Flexibilitätsprämie steigt derzeit stark an.**

Anlage stabil flexibel betrieben werden kann, sollte das für die Inanspruchnahme notwendige Formblatt bei der BNetzA eingereicht werden.

**Bei der Ermittlung der Mehrerlöse durch die Flexibilitätsprämie ist einiges zu beachten.** Viele bisherige Berechnungen zur Flexibilitätsprämie ermitteln die Erlöse und stellen diesen die Gesamtkosten, die für eine Erweiterung der Anlage theoretisch notwendig sind, gegenüber (Grafik 2). In der Praxis sind jedoch bei vielen Bestandsanlagen schon einige Komponenten größer als notwendig ausgelegt bzw. müssen nach einiger Zeit getauscht werden (z. B. neues BHKW oder Gasspeicher). Dann sollte man sich die Flexibilitätsprämie und die möglichen »positiven Nebeneffekte« genauer anschauen.

Ein Beispiel zeigt die möglichen Mehrerlöse durch die EEG-Vergütung (Marktprämie und Flexibilitätsprämie) sowie mögliche zusätzliche Wärmeerlöse durch den Austausch eines BHKWs. Weitere Er-

löse können durch die Vermarktung eines Stromhändlers, z. B. durch eine strompreisorientierte Fahrweise oder die Bereitstellung von Regelernergie erzielt werden. Diese Erlöse und die Kosten für die Anlagenerweiterung werden in diesem Beispiel aber nicht betrachtet, da sie in der Praxis von Anlage zu Anlage recht unterschiedlich sind.

In der Beispielrechnung wird von einer gut laufenden Anlage mit 2 x 250 kW<sub>el</sub> und Inbetriebnahme 2009 ausgegangen, die den NawaRo- und den Gülle-Bonus erhält. Ein bestehendes 250 kW<sub>el</sub> BHKW wird durch ein neues 550 kW<sub>el</sub> BHKW ersetzt. Die höhere Leistung soll genutzt werden, um im Winter mehr Wärme in das vorhandene Wärmenetz abzugeben. Die Gesamtjahresgasproduktion soll gleich bleiben, wobei durch veränderte Fütterung die Gasproduktion im Winter erhöht und im Sommer abgesenkt wird (Grafik 3). In der Festvergütung hat die Beispielanlage inklusive Wärmeerlöse einen jährlichen Erlös von rund 900 000 €/a (Übersicht).

Würde die Anlage ohne Erweiterung in die Marktprämie wechseln, ergäben sich zusätzliche Erlöse von rund 6 000 €/a aus der Managementprämie und mögliche Erlöse aus der Vermarktung von Regelernergie. Hierbei ist unterstellt, dass sich Stromhändler und der Anlagenbetreiber die Erlöse aus der Managementprämie teilen.

Im weiteren Rechenbeispiel kann die Anlage durch die Erweiterung der Leistung auf insgesamt 800 kW<sub>el</sub>, bei gleichbleibender Stromproduktion zusätzlich eine Flexibilitätsprämie von rund 35 000 €/a erzielen. Dieser Flexibilitätsprämie werden in vielen Bewertungen häufig die Kosten der

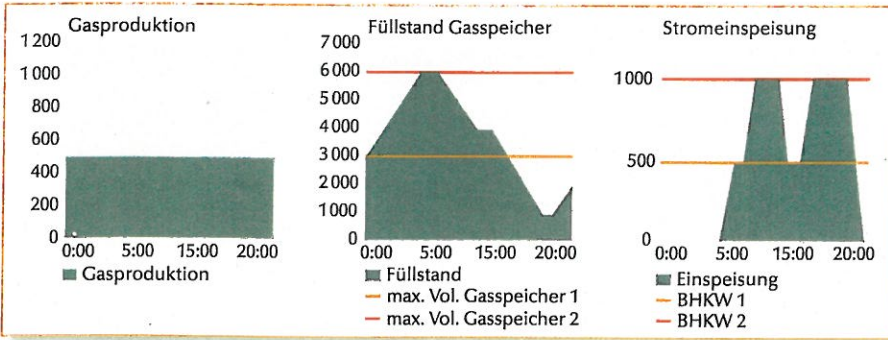
## Vergleich möglicher Erlösmöglichkeiten mit Markt- und Flexibilitätsprämie

	Festvergütung	Marktprämie	Mehrertrag	Marktprämie mit Flexprämie	Mehrertrag	Marktprämie mit Flexprämie inkl. positiver Nebeneffekte	Mehrertrag
Installierte Leistung (kW <sub>el</sub> )	500	500		800	300	800	300
Volllaststunden (h/a)	8400	8400		5250	-3150	5649	-2751
Stromproduktion (kWh)	4200000	4200000		4200000	0	4519407	319407
EEG-Vergütung (€/a)	843792	843792		843792	0	905692	61901
Managementprämie (€)	0	5775	5775	5775	5775	6214	6214
Flexprämie (€/a)	0	0		35438	35438	30224	30224
Wärmeerlöse (€/a)	58216	58216		58216		68217	10001
<b>Gesamterlöse (€/a)</b>	<b>902008</b>	<b>907783</b>	<b>5775</b>	<b>943221</b>	<b>41213</b>	<b>1010347</b>	<b>108340</b>
Erlöse (Ct/kWh)	21,48	21,61*	0,14	22,46*	0,98	22,36*	0,88

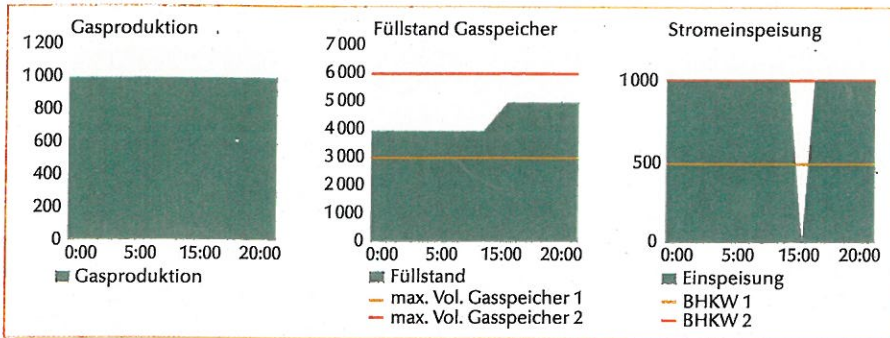
\*zzgl. mögliche Erlöse durch Regelernergie und sonstige Vermarktung



### Grafik 3: Mögliche Fahrweise einer saisonal angepassten bedarfsgerechten Biogasanlage (in kWel)



Sommerfahrweise



Winterfahrweise

gesamten Investitionen gegenübergestellt, was dazu führt, dass sich die Investitionen in der Regel nicht amortisieren.

In der Praxis ist es aber häufig so, dass durch den Ersatz eines älteren kleineren BHKW weitere positive Nebeneffekte auftreten. Neben einem besseren elektrischen Wirkungsgrad können durch die höhere Leistung Gasverluste, die durch die Abschaltung der BHKWs bei Wartungen oder längeren Störungen entstehen, reduziert werden. So lässt sich in dem Beispiel bei gleichbleibendem Gaseinsatz der Stromertrag um rund 7% steigern, was allein einer höheren EEG-Vergütung von rund 60000 €/a entspricht. Durch die verstärkte Stromspeisung reduziert sich jedoch auch die Flexibilitätsprämie um rund 5000 €/a, da weniger freie Leistung bereitgestellt werden kann. Durch die wärmeorientierte Fahrweise in den Wintermonaten kann zusätzlich der Anteil der genutzten Wärme erhöht werden, so dass sich die Wärmeerlöse, aber auch der Anteil des KWK-Bonus an der EEG-Vergütung erhöhen, was weiteren 20000 €/a entspricht. Im Sommer, wenn wegen des geringeren Wärmebedarfs die Gasproduktion reduziert wird, kann durch die höhere installierte Leistung und die Ausnutzung der Gasspeicher das Biogas bedarfsgerecht verwertet werden. So können die Anlagen z.B. bei hohen Photovoltaik-Einspeisungen und dadurch bedingt niedrigen Bör-

senpreisen das Gas zwischenspeichern, dadurch wird die Belastung des Stromnetzes reduziert. Bei hohem Bedarf und höheren Preisen wird das Biogas dann verstromt. Parallel kann auch bei dieser Fahrweise Regenergie angeboten werden, so dass die zusätzlichen Erlöse der Vermarktung über denen der reinen Nutzung der Marktprämie liegen.

**Fazit.** Biogas kann und muss künftig sowohl einen Teil der Regenergie als auch den planbaren Ausgleich der fluktuierenden Erneuerbaren Energien liefern, und damit einen Beitrag zur Markt- und Systemintegration leisten. Bei der Erschließung der Markt- und besonders der Flexibilitätsprämie sind für Biogas längere Umsetzungszeiträume als bei den anderen Erneuerbaren zu berücksichtigen. Besonders für die notwendigen Investitionen in die Anlagen ist eine gewisse Planungssicherheit notwendig. Die Beispielrechnungen zeigen, dass die Flexibilitätsprämie – ohne zusätzliche Vermarktungserlöse – ein Viertel der zusätzlichen Erlöse ausmachen kann, die durch die Anlagenerweiterung erzielt wird. Die Flexibilitätsprämie sollte daher als zusätzlicher und nicht als alleiniger Anreiz zur Weiterentwicklung bedarfsgerechter Anlagenkonzepte gesehen werden.

Alexander Krautz, DBFZ – Deutsches Biomasseforschungszentrum



### Für perfekte Silage-Einbringung und mehr...: PistenBully 300 GreenTech.

Wirtschaftlich, effizient, präzise und wendig. Der PistenBully 300 GreenTech ist das ideale Fahrzeug für die Einbringung von Silage. Die breite X-Track-Kette verdichtet das Silagematerial besser als Radfahrzeuge und garantiert ein problemloses Vorwärtskommen sowie einen höheren und steileren Überbau der Silowände. PistenBully 300 GreenTech – eine Investition, die sich für Sie lohnt!

Wenn Sie mehr zum PistenBully 300 GreenTech wissen möchten, dann rufen Sie uns an.

Kässbohrer Geländefahrzeug AG  
Kässbohrerstraße 11, 88471 Laupheim  
Tel.: +49 (0) 7392/900-0  
Fax: +49 (0) 7392/900-445  
www.pistenbully.com

**PistenBully**<sup>®</sup>  
**GREENTECH**