



Der dritte Newsletter

Willkommen zum dritten Newsletter des Projekts Interreg VA Grüne Kaskade. Bisher hat sich unser Projekt gut entwickelt und die meisten Teilprojekte sind vom Stapel gelaufen. Auch die ersten interessanten Ergebnisse konnten wir bereits beobachten. Bei einigen Projekten wurden notwendige Änderungen durchgeführt und neue Partner sind zu uns gestoßen. In diesem Newsletter und auf der Website finden Sie diesbezüglich weitere Informationen. Die Website wird im Übrigen derzeit mit interessanten Informationen gefüllt. Haben Sie Neuigkeiten zu relevanten Tagungen, Symposien oder Konferenzen? Dann informieren Sie uns bitte per E-Mail, dann veröffentlichen wir diese Informationen entsprechend online. Das Twitter-Konto können Sie ebenfalls zu diesem Zweck verwenden.

Mit freundlichen Grüßen

Meis van der Heide
Projektmanager GRÜNE KASKADE

Elf Projekte

Das Projekt **Grüne Kaskade** beabsichtigt, die Chancen zum weiteren Ausbau der Biowirtschaft im deutsch-niederländischen Grenzgebiet zu nutzen, indem alle Input- und Output-Ströme, die Teil der Biogaswertschöpfungskette sind, besser genutzt werden. Ein Konsortium aus mehr als 20 Partnern erarbeitet dieses Thema über konkrete Kooperationswege.

In 11 Teilprojekten und einem unterstützenden Arbeitspaket arbeiten die Partner an der Verbesserung der Wertschöpfungskette mit spezifischem Fokus auf einer wirtschaftlich wertvolleren Nutzung der Input- und Output-Ströme in der Biogaswertschöpfungskette.

In diesem Newsletter

- Vorstellung Teilprojekt **Regelenergie**
- Änderungen am Projekt **Fermentationstechnik**

Regelenergie

E kwadraat und Dankers aus den Niederlanden sowie GeLa aus Deutschland untersuchen die Entwicklung von Regelenergie mit Biogasanlagen.

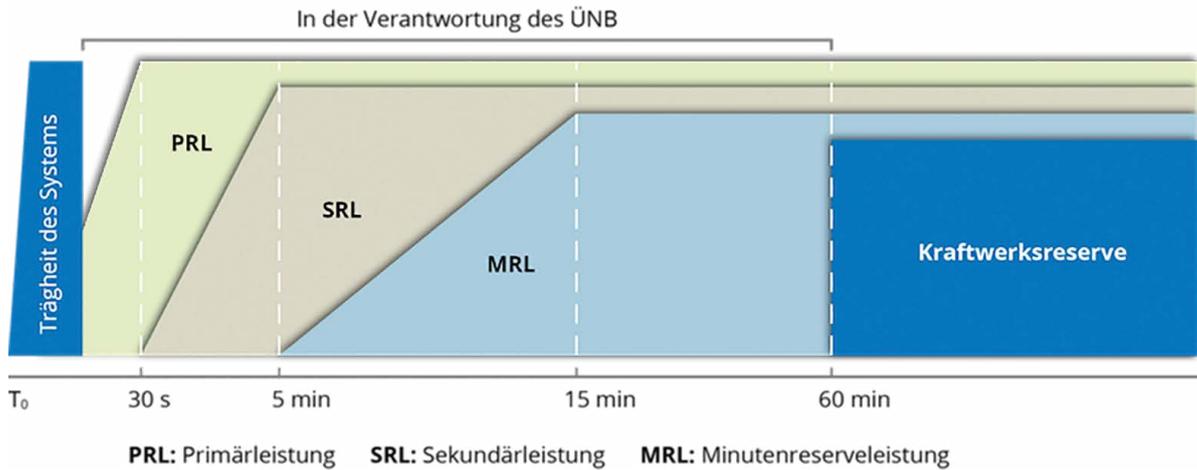
Stromkonsumenten erwarten, dass sie jederzeit die gewünschte Menge Strom abnehmen können. Die Stromerzeugung muss daher in der Lage sein, diese Nachfrage zu bedienen. Obschon man diese Nachfrage ziemlich gut vorhersagen kann, muss die Kapazität stets ausgelastet sein oder heruntergefahren werden, um ein Gleichgewicht zwischen Angebot und Nachfrage zu wahren. Ist der Bedarf zu groß, fällt die Netzfrequenz unter das Niveau von 50 Hz. Die Generatorkapazität fungiert als eine Art Schwungrad, die rotierende Masse kann kleine Frequenzschwankungen ausgleichen. Hält das Ungleichgewicht jedoch längere Zeit an, muss Kapazität zu- oder abgeschaltet werden.

Die Übertragungsnetzbetreiber sind für die Abstimmung von Angebot und Nachfrage verantwortlich. In Deutschland sind dies Amprion, TenneT, 50 Hertz, TransnetBW. In den Niederlanden hingegen Tennet.

Die Stabilität des Netzes wird durch den Anstieg nachhaltiger Energiegewinnung beeinflusst. Diese Systeme haben Vorrang bei der Netzeinspeisung. Einige Techniken sind jedoch weniger gut geregelt, vor allem Solar- und Windsysteme. Für

die sogenannte Regelkapazität werden schnell schaltbare Systeme benötigt, wie bspw. Gaskraftwerke. Es gibt zudem Experimente mit großen Batterieanlagen. Wind- und Solarsysteme können zwar leicht abgeschaltet werden (negative Regelenergie), ein Hochfahren (positive Regelenergie) wird jedoch vom Angebot an Sonne und Wind begrenzt. Biogasanlagen sind hingegen gut umschaltbar. Wird der Gasmotor mit Generator (BHKW) eine Weile ausgeschaltet, kann der Vergärungsprozess ungestört weiter ablaufen. Ein Hochfahren ist innerhalb weniger Sekunden machbar.

Die Frage ist, ob diese grüne Regelkapazität sinnvoll und wirtschaftlich in das Energiesystem integriert werden kann. Welche Gebühren können dann erhoben werden und wie hoch müssen diese ausfallen? Welche technischen Anpassungen sind wünschenswert? Eine Einzelinstallation ist nicht interessant, mit Gruppen von mehreren Installationen ist ein Angebot von 50 MW und mehr zu schaffen, aber wie ist das zu bewerkstelligen und wer übernimmt das? Ist es möglich, dies im Rahmen der Subventionsregelungen zu stemmen oder ist eine Anpassung erforderlich? Was haben die Netzbetreiber davon? Und ist ein Angebot über eine Gruppe dezentraler Anlagen grenzüberschreitend möglich? Dies wird in diesem Projekt untersucht.



Stabilität für die Stromnetze

Treffen bei wechselhaftem Wetter schwer prognostizierbare Wind- und PV-Erzeugung auf einen schwankenden Strombedarf oder sorgen Netzausfälle kurzfristig für erhebliche Störungen im Stromnetz, arbeiten die Netzbetreiber auf Hochtouren.

Mit Regelleistung sorgen sie dafür, dass die Netze nicht zusammenbrechen und die für eine stabile Versorgung notwendige Netzfrequenz von 50 Hertz permanent gehalten wird. Tatsächlich braucht es keine spektakulären Störungen in den Stromnetzen; Prognoseabweichungen hinsichtlich des Verbrauchs sind die Hauptverursacher von Netzschwankungen.

Viele dezentrale Anlagen wie Biogasanlagen und Wasserkraftwerke aber auch Speicher sowie Industrien mit schaltbaren Lasten leisten inzwischen Regelleistung und erbringen damit schon heute einen wertvollen Beitrag zur Netzstabilität.

PRL, SRL und MRL

Drei Varianten sorgen für einen erhöhten Bedarf der Regelleistung:

- Primärregelleistung (PRL),
- Sekundärregelleistung (SRL)
- Minutenreserve (MRL).

Primärregelleistung (PRL):

PRL greift innerhalb von 30 Sekunden, um bei ungewöhnlich hohen und sprunghaften Abweichungen das Ungleichgewicht zwischen Erzeugung und Verbrauch binnen Sekunden auszugleichen.

Sekundärregelleistung (SRL):

SRL hat die Aufgabe, das Gleichgewicht zwischen physikalischem Stromangebot und entsprechender Nachfrage nach dem Auftreten einer Abweichung wiederherzustellen.

Minutenreserve (MRL):

Bei der MRL handelt es sich um ein Fahrplangeschäft, das beim Erkennen einer Differenz zwischen Angebot und Nachfrage frühzeitig aktiviert werden kann.

Regelenergie in Deutschland

Die Verantwortung für die Einhaltung dieser Netzstabilität liegt in Deutschland bei den vier Übertragungsnetzbetreibern (ÜNB) Amprion, 50Hertz, TransnetBW und TenneT. Die ÜNB kooperieren dabei auch international und führen z.B. Bedarfsausgleiche über Ländergrenzen hinweg durch.

ÜNB verfügen jedoch nicht über eigene Regelanlagen, um Netzungleichgewichten entgegenzuwirken. Um dennoch Zugriff

auf ausgleichende Erzeugungs- oder Verbrauchsanlagen zu haben, führen sie öffentliche Regelenergieausschreibungen für PRL, SRL und MRL durch. Damit erkaufen sich die ÜNB das Recht, bei Netzschwankungen auf die Anlagensteuerung zuzugreifen und bei der Anlage je nach Bedarf positive und negative Leistungsänderungen vorzunehmen, also die Anlage „hoch und runter zu regeln“.

An den Auktionen der ÜNB können sich alle Marktteilnehmer beteiligen, die für die Regelenergie-Erbringung bei den ÜNB zugelassen („präqualifiziert“) sind. Dazu gehören neben Regelkraftwerken mittlerweile auch Poolanbieter, die die flexible Leistung mehrerer Anlagen zu einem Gebot zusammenfassen und damit auch kleinen und mittleren technischen Einheiten (TE) den Zugang zu einem, trotz sinkender Margen immer noch attraktiven Markt ermöglichen.

Ein Aggregator öffnet den Markt für kleine und mittlere Anlagen

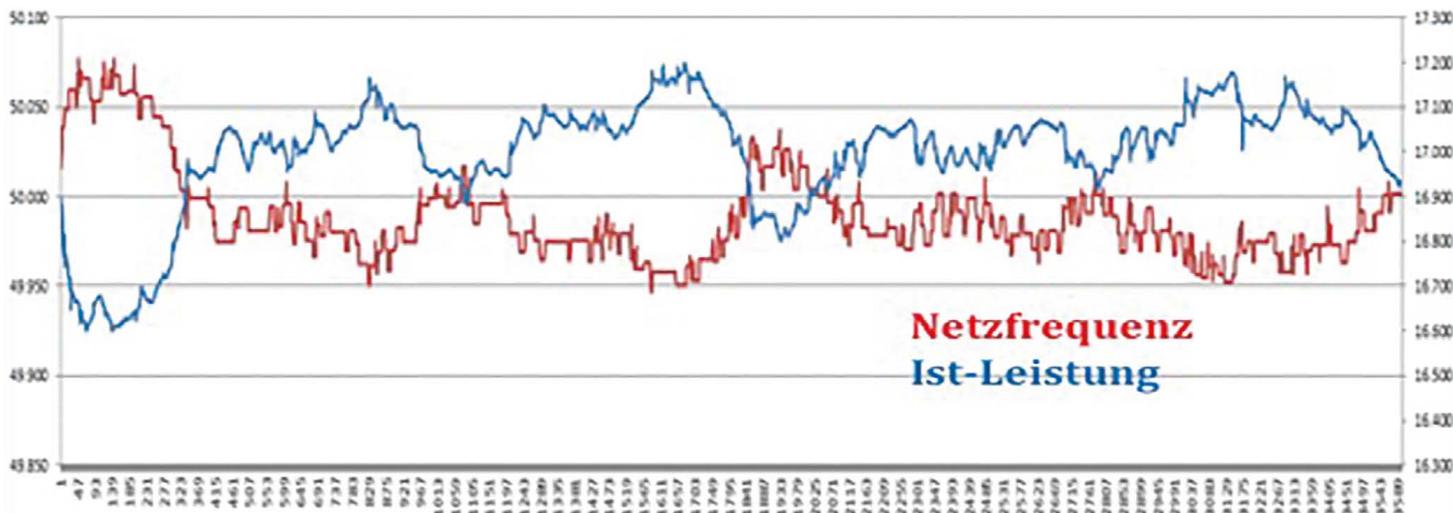
Einer dieser Poolanbieter in Deutschland ist die GeLa Energie GmbH in Zusammenarbeit mit Energy2market (e2m). Rund 25% der angebotenen Regelleistung in Deutschland stammt aus ihren Pools. Der Stromaggregator ermöglicht dezentralen Erzeugungsanlagen aber auch industriellen Großverbrauchern oder Speichern aller Größen die Teilnahme am Regelmarkt, indem er im Pool Anlagen mit unterschiedlichen Fähigkeiten verknüpft. Denn nicht jeder Marktteilnehmer verfügt über die notwendigen Voraussetzungen wie die Mindestangebotsmenge, Infrastruktur und Handels-Knowhow sowie ein Virtuelles Kraftwerk (VKW).

Da GeLa/e2m als Poolanbieter bei den vier ÜNB für alle Regelenergiearten präqualifiziert ist, verkürzt sich für die Teilnehmer die Zeit der Präqualifizierung, die trotz allem für jede Anlage notwendig ist.

Der ÜNB prüft hierbei potenzielle Lieferanten, ob sie die technischen Anforderungen zur Erbringung von Regelenergieleistung erfüllen können. Zu den wichtigsten gehören:

- die Erbringung der vollständigen, angeforderten Leistung muss innerhalb einer vorgegebenen Zeit erfolgen (MRL innerhalb von 15 Minuten, SRL innerhalb von 5 Minuten, PRL innerhalb von 30 Sekunden)
- Leittechnische Anbindung der Erzeugungsanlage an ein Virtuelles Kraftwerk (VKW) über standardisierte Schnittstellen.

Sobald die Anlage präqualifiziert ist, vermarktet der Poolanbieter die Leistung, d.h. er bietet die Pools in den Auktionen der ÜNB an. Diese abgegebenen Angebote werden durch die



ÜNB nach einer Preis-Range gestaffelt und – beim niedrigsten Angebot beginnend – angenommen bis die ausgeschriebene Regelleistung erreicht ist. Wird das Angebot bezuschlagt, muss die Regelernergie über die jeweiligen Zeitscheiben permanent vorgehalten und im Abruffall stabil erbracht werden.

Biogasanlagen können mehr

Biogasanlagen sind als hoch flexible Erzeuger für die Erbringung von Regelleistung bestens geeignet. Viele sind seit Jahren in der Vermarktung von Sekundärregelleistung (SRL) und Minutenreserve (MRL) aktiv. Mit dem Einhalten der technischen Vorgaben und einer zuverlässigen Fahrweise können

diese Anlagen prinzipiell auch PRL bereitstellen. Auf diese Weise tragen flexible Biogasanlagen aktiv zur Systemstabilität des Stromnetzes bei.

Ein Beispiel aus Bayern

Stefan Brand und sein Vater Karl-Heinz gehen mit ihrer Anlage in Schnelldorf (Bayern) mit einer installierten Leistung von 1,090 MW schrittweise diesen Weg. Ursprünglich als Gülleanlage gebaut, erbringt die aufgerüstete BGA am Betrieb Brand seit 2015 positive SRL und MRL. Man plant zudem den Einstieg in die PRL. Während das Satelliten-BHKW möglichst voll durchläuft, läuft das BHKW am Hauptstandort nach saisonalem Fahrplan.

Optimierte Fahrweise – optimale Erlöse

Diese Flexibilität bei der Erbringung der Leistung wird zukünftig eine noch größere Rolle spielen, ist sich Annette Keil, Leiterin des Vertriebs Landwirtschaft der e2m sicher: „Es ist durchaus vorstellbar, dass sich die Produktion von Biogasstrom zukünftig nur noch lohnen wird, wenn die Anlagen flexibel Leistung anbieten können.“

Stefan Brand stimmt dem zu: „Anfangs, als wir unsere Biogasanlage noch nicht mit zusätzlicher Leistung überbaut hatten, konnten wir nur negative Regelernergie anbieten. Das hat sich damals vor drei Jahren noch gelohnt. Rund 1.000 Euro im Monat zusätzlich konnten wir erzielen.“ Inzwischen sind die Preise für die Bereitstellung von negativer Sekundärregelleistung (SRL) stark gesunken.

Brand steuerte gegen und bietet mit der Inbetriebnahme eines weiteren BHKW inzwischen auch positive Regelernergie als Sekundärreserve und als Minutenreserve (MRL) an. Zukünftig will er außerdem Primärregelleistung erbringen. Seine Einnahmen konnte er so trotz sinkender Margen stabil halten. „Unser Satelliten-BHKW soll möglichst immer voll durchlaufen,

weil wir dort für den Strom 18 ct/kWh bekommen. Maximal 50 Prozent Abregelung bei einem Abruf von negativer SRL lassen wir hier zu.“, sagt Brand. Am Hauptstandort, wo mit drei BHKW insgesamt 840 kWel installiert sind, sieht das anders aus. Das 190-kW-BHKW springt dort normalerweise nur an, wenn positive SRL gebraucht wird. Das neue 250-kW-BHKW darf maximal auf 50 Prozent Leistung herunterfahren. Mehr geht nicht, weil die Wärme gebraucht wird. In Zukunft soll dieses BHKW bei Bedarf auch PRL anbieten. Das 400-kW-BHKW soll mit 320 kW durchlaufen und im Bedarfsfall 200 kW negative MRL oder SRL zur Verfügung stellen.

PRL bietet Chance

Obwohl seit Anfang 2014 die Preise für Regelernergie sinken, bietet PRL nach wie vor eine Mehrerlöschance für flexible Erzeuger. Die Regelernergie ist nur ein Aspekt auf dem Weg zu einer bedarfsgerechten Erzeugung und einer profitablen Biogasanlage. Erzeuger, die wie Brand breit aufgestellt sind und Regelernergie in alle Richtungen erbringen können, sind für die Zukunft bestens aufgestellt.

Mit €130.000 pro MW p.a. (Wert 2017) bleibt PRL die lukrativste Regelernergieart. Für negative SRL konnten 2016 nur rund €8.000 pro MW p.a. erzielt werden. Während dieser Preis in 2017 für negative SRL stabil bleibt, wird der mittlere Jahresleistungspreis für positive SRL voraussichtlich von knapp €40.000 pro MW in 2016 auf €28.000 pro MW fallen. Die Preise sind auch bei der MRL (in beide Richtungen) dramatisch gefallen. Nur noch €2.200 pro MW p.a. für negative und €1.200 für positive MRL erwartet der Direktvermarkter.



Änderungen im Projekt Fermentationstechnik



In der EDR-Region sind große Mengen Reststoffe vorhanden. Eine Fragestellung lautet, wo diese (Bio-) Massen frei werden, zu welchen Zeitpunkten, in welchen Mengen und in welcher Qualität. Zu diesem Zweck werden ein Modell und eine App entwickelt, mit denen die Nutzer auf einfache Weise einen Einblick in die relevanten Daten erhalten. Lignine werden nicht in Gas umgewandelt, daher wird untersucht, ob Schimmel, die Lignin sehr wohl aufspalten können, zur Vorbehandlung und/oder Nachbehandlung eingesetzt werden können.

Eine andere Herangehensweise bietet der Einsatz von Insekten, die sich von der Biomasse oder anderen Stoffen (u.a.

Plastik) ernähren, sodass sich eine Eiweißproduktion ergibt und der Import von Eiweiß verringert werden kann.

Eine ergänzende Frage lautet, ob sich synergetische Effekte in Kombination mit Schimmeln und Insekten ergeben.

Überdies wird ein Ultraschallverfahren zum Aufschluss schwer vergärbare Anteile an einer bestehenden BGA im Praxiseinsatz getestet.

Die Partner: **3N** (Kompetenzzentrum Niedersachsen Netzwerk Nachwachsende Rohstoffe); **Bioclear Earth** aus Groningen und die **Vereinigung des Emsländischen Landvolkes e.V.** (VEL) befassen sich mit dieser Thematik.

Kontaktinformationen Grüne Kaskade

Projektmanager:

Dr. Meis van der Heide

M.vander.Heide@provinciegroningen.nl



Website: www.gr-kaskade.eu



Twitter: @Groene_Kaskade



Redaktion Rundschreiben:
info@gr-kaskade.eu



Das Projekt **Grüne Kaskade** wird durch das EU-Programm ermöglicht: Interreg Deutschland Nederland und das Wirtschaftsministerium; die Provinzen Friesland, Groningen, Drenthe und Overijssel sowie die Bundesländer Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen.



Ministerie van Economische Zaken
en Klimaat

Ministerium für Wirtschaft, Innovation,
Digitalisierung und Energie
des Landes Nordrhein-Westfalen



Niedersächsisches Ministerium
für Bundes- und Europaangelegenheiten
und Regionale Entwicklung

provinsje fryslân
provincie fryslân



provincie
groningen

provincie Drenthe

provincie Overijssel