



Das Erste Rundschreiben

Das Projekt **GRÜNE KASKADE** hat jetzt angefangen. Ein Rundschreiben wird regelmäßig jedem, der Interesse an den Entwicklungen in diesem Projekt hat, zugesandt.

GRÜNE KASKADE besteht aus 12 Projekten, jedes Projekt hat sein eigenes Thema und andere Partner, aber gemeinsam bilden sie das zusammenhängende Ganze, mit dem die Teilnehmer die Energiewende in Deutschland und den Niederlanden voranbringen wollen.

Sechs der Projekte werden in diesem ersten Rundschreiben vorgestellt. Neben **GRÜNE KASKADE** gibt es mehr deutsch-niederländische Projekte mit Schwerpunkt auf Bio-Energie und Gas. Einige dieser Projekte werden hier vorgestellt. In der **GRÜNEN KASKADE** Tagung wird die Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Projekten beleuchtet.

Das Datum: **14 Oktober**. Wir sind zu Gast in der Provinz Drenthe in Assen.

Wir treffen uns am 14. Oktober.

Meis van der Heide

Projectmanager **GRÜNE KASKADE**

Zwölf 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 12 Teilprojekten und einem unterstützenden Arbeitspaket arbeiten die Partner an der Verbesserung der Wertschöpfungskette, mit spezifischem Fokus auf eine wirtschaftlich wertvollere Nutzung der Input- und Output-Ströme in der Biogaswertschöpfungskette.

Dieses Rundschreiben

- Sechs Projekte
- Vorstellung anderer Interreg Projekte

○○○ **SAVE THE DATE** ○○○

Kickoff-Meeting
GRÜNE KASKADE
Provinzhaus Assen
14 OKTOBER 2016

Kosten: kein

[ANMELDEN DURCH WWW.GR-KASKADE.EU](http://WWW.GR-KASKADE.EU)



Project 1 Regelenergie

Die Vergütungen für Strom fluktuieren fortwährend, der Kostpreis der Produktion zeigt eine Eigendynamik. Diese Dynamik ist teilweise vorhersehbar. Ist eine schnelle Reaktion auf dem Markt erforderlich, muss pro Situation berechnet werden, ob eine Hoch- oder Runterregelung mit Biogasanlagen lohnend ist. Hierfür sind detaillierte Datensets und intelligente Berechnungsregeln notwendig.

Für das schnelle Hoch- und Runterregeln der KWK und des Gassystems werden technische Systeme benötigt, mit denen die für den stationären Einsatz entwickelten Systeme umgebaut werden.

E kwadraat, **GeLa** und **Dankers Bio Energy b.v.** arbeiten zusammen daran, eine weitere Flexibilisierung der Regeltechnik, Motortechnik und Marketingtools zu entwickeln.

In dieser Entwicklung ist es wichtig, dass die Möglichkeiten und Engpässe durch eine breite Masse von Akteuren erfasst werden. Das gemeinsame Lernen und Verstehen steht daher im Mittelpunkt der Öffentlichkeitsarbeit. Dabei geht es auch um die Verstärkung und Erweiterung der Netzwerke in Deutschland und den Niederlanden.



Project 2 Ringvergärung

Der standardmäßige Rührtank-Vergärer hat Vor- und Nachteile. Ein Nachteil ist, dass ein Teil der Gülle in sehr kurzer Zeit den Vergärer durchströmt (Durchströmungsverluste). Ein Propfenströmungs-Vergärer hat diesen Nachteil nicht, er funktioniert jedoch nur bei stapelbarer Gülle. Der Ringvergärer kombiniert beide Techniken. Es handelt sich dabei um einen Vergärer mit mehreren Kammern, bei dem die Flüssiggülle von einer Kammer zur nächsten überläuft. Der Vergärer nutzt die Vorteile einer Propfenströmungsanlage durch den Einsatz eines Flüssigsubstrats. Dies bietet große Chancen für die Viehhaltung. Der Vergärer hat zudem einen geringen Stromverbrauch und wenig Wärmeverlust. Letzteres, weil man erwartet, den Vergärer um die Hälfte kleiner entwerfen zu können, was eine geringere Verweildauer bedeutet.

Die **Monovergärung** mit Frischgülle ist bisher nicht in Gang gekommen. Technisch und betriebswirtschaftlich sind die derzeit verfügbaren Systeme nicht gut genug.

CCS, **MST** und **PlanET** entwickeln einen neuen Entwurf, bei dem der Gasertrag höher als bei Standardsystemen ausfällt, und dessen Kosten relativ gering sind. Das Biogas wird dazu in einem Gaswäscher zu Grüngas aufbereitet und anschließend ins Niederdrucknetz eingespeist.

Erst wird das Konzept ausgearbeitet. Das Ergebnis ist ein erarbeitetes Konzept, in dem die optimale Konfiguration und die notwendigen Prozessbedingungen für die verschiedenen Bestandteile bestimmt sind.



Das Gesamtkonzept wird von MST + CCS ausgearbeitet, wobei PlanET-Biogas assistiert. Hierbei stellt MST gemeinsam mit CCS das Wissen für den Bau des Vergärers und CCS gleichzeitig seine Expertise im Bereich Gasaufwertung und Wärmeintegration zur Verfügung. Ausgangspunkt ist der bestehende Entwurf des derzeitigen MST-Vergärers. Dieser Entwurf wird im Dialog mit CCS und mittels der Integration von Ringen in das Konzept, zu einem neuen und innovativen Ansatz ausgearbeitet.

Der Gaswäscher mit 40 Nm³ pro Stunde wird eingesetzt. Man wird untersuchen, welche Wärmequelle hierfür genutzt werden kann. Ein weiteres innovatives Element ist der Grüngas-Speicher, damit Speicherung möglich ist wenn Gaseinspeisung nicht möglich ist.

In der Bauphase wird die Anlage gebaut. Man geht von einer Betonaußenhülle aus, die aus Fertigbauteilen besteht. Die Innenringe, die ebenfalls aus Fertigbaubeton bestehen, werden vor Ort auf der Baustelle aneinander gegossen. Ein Kunststoffring wird auf die zwei Betoninnenringe gesetzt. Auf diese Weise verteilt sich die Gülle gleichmäßig über den Ring. Die Gülle gelangt über den innersten Ring nach innen und läuft anschließend in den mittleren und schlussendlich in den äußersten Ring. CCS entwirft den Gaswäscher.



Project 3 Refitting

Die Partner **Adverio**, **2G** und **Dankers Biogas b.v.** haben die Absicht, diverse modulare Optionen für Refitting älterer Anlagen zu entwickeln. Mit diesem Projekt werden in den Nord-Niederlanden und Deutschland erfolversprechende Refitting Optionen identifiziert, für die anschließend maßgeschneiderte Refitting Entwürfe entwickelt werden. Dadurch werden verschiedene modular anwendbare Refitting Optionen generiert, mit denen auch andere schnell und relativ kostengünstig neue Techniken anwenden können.

Die Biologie und die dabei unterstützenden Systeme und das Motormanagement sowie die Steuerung des Vergärers bilden dabei wichtige Bestandteile. Um das zu ermöglichen, bündeln Adverio und 2G ihr Know-how.

Jeder Fall erfordert Maßarbeit, die Übersetzung der generellen Erfahrungen und des Wissens in maßgeschneiderte Anwendungen steht dabei im Mittelpunkt.

Der Markt ist meistens nicht in der Lage, Engineering nach Maß zu finanzieren. Das führt zur Anwendung von Standardoptionen, wodurch Chancen ausgelassen werden. Ein Risiko besteht darin, dass individuelle Vergärer die Finanzierung für Refittingmaßnahmen nicht finanziert bekommen. Deshalb gehören Banken und andere Financiers ausdrücklich zu den Zielgruppen. Die mögliche Entwicklung eines Finanzierungsinstruments gehört zu den Deliverables dieses Projekts.

Indem aktuellste Innovationen durch dieses Projekt zur Verfügung gestellt werden, kann



dieser Markt in Gang kommen, in dem die Partner und mit ihnen zusammenarbeitende Techniklieferanten ihre Position stärken können. Die Nutzung bestehender (und zum Teil abgeschriebener) Infrastruktur ist ein bedeutender gesellschaftlicher Vorteil mit positiven betriebswirtschaftlichen Effekten.



Project 4 Methanisierung

Das Projekt befasst sich mit der Einbindung der biogenen Methanisierung in bestehenden Biogasanlagen zur Aufkonzentrierung von Biogas.

Die **Fachhochschule Münster, Wessling** und **Host** arbeiten zusammen an diesem Projekt.

Die biogene Methanisierung ist ein Verfahren, welches in den letzten Jahren in der Forschung zunehmend an Bedeutung gewonnen hat, sodass im Jahr 2015 die ersten Pilotanlagen errichtet wurden. Diese Pilotanlagen werden jedoch lediglich als Power-to-Gas-Anlagen betrieben und dienen als Alternative zur chemischen Methanisierung. Das bedeutet, dass sie nur für die Konversion von nahezu reinem Kohlenstoffdioxid entwickelt wurden. Ziel dieses Projektes ist es, die Methanisierung zur Konversion von Biogas (Kohlenstoffdioxid und Methan) einzusetzen. Hierzu wird die Methanisierung in praktischen Versuchen optimiert, werden konkrete Einsatzmöglichkeiten identifiziert, Nutzungskonzepte erstellt und die Ergebnisse praktisch umgesetzt.

Ein Einsatzgebiet ist die Erhöhung des Methangehalts von Biogas zur direkten Verwertung in einem BHKW. Hierfür müssen Versuche, mit im Biogas üblichen Methan-Kohlenstoffdioxid-Verhältnissen durchgeführt werden. Das Ziel der Versuche ist die Ermittlung der wirtschaftlichsten Betriebsweise.

Ein weiteres Einsatzgebiet ist die kontinuierliche Aufreinigung von Biogas auf Erdgasqualität zur Einspeisung ins Gasnetz.

Das Verfahren ist potenziell auch als Power-to-Gas-Anlage einsetzbar. Zur Untersuchung dieser Einsatzmöglichkeit werden Versuche zur diskontinuierlichen Betriebsweise durchgeführt, d.h. die Anlage wird nur betrieben wenn der Strom(preis) zur Wasserstoffproduktion günstig ist.



Project 5 Hochlastvergärung

Die bestehenden landwirtschaftlichen Biogasanlagen entstanden weitestgehend aus abgedeckten Lagerbehältern für tierische Ausscheidungen aus größeren Stallanlagen. Das hier zu untersuchende Verfahren von der **Fachhochschule Münster, BEON** und **PlanET** baut auf einem vollkommen neuen Reaktorkonzept auf, bei dem durch ein innovatives Reaktordesign ein effizienter Biomasserückhalt erfolgt. Dies ermöglicht Fahrweisen mit erheblich kürzeren Verweilzeiten.

Die anaeroben Mikroorganismen, die die Substrate in Biogasanlagen abbauen, ver-



mehren sich aufgrund ihres Stoffwechsels im Vergleich zu den aeroben Mikroorganismen vergleichsweise langsam. Daher hat der Rückhalt der Organismen für einen schnellen effizienten Abbau der Biomasse eine große Bedeutung. Konventionelle Biogasanlagen werden als kontinuierliche Rührkesselreaktoren betrieben. Das bedeutet, dass stetig mit dem Gärrest auch Bakterien dem System entnommen werden. Aufgrund dieser Tatsache wird die Verweilzeit des Substrats in der Anlage durch die Vermehrungsgeschwindigkeit der Bakterien bestimmt. Eine zu geringe Verweilzeit hat Auswaschung der Organismen und damit das Ende der Biogasproduktion zur Folge. Durch die Verwendung eines Reaktors, der die Mikroorganismen im System hält, kann die Bakteriendichte im Reaktor erhöht werden und damit kann auch die Abbaugeschwindigkeit erhöht werden. Der Rückhalt der Organismen kann beispielsweise durch die Bildung von Granulaten und dem Rückhalt dieser Granulate erfolgen. Ein Beispiel hierfür ist der Upflow anaerobic sludge blanket (UASB), der bereits in der industriellen Abwassertechnik eingesetzt wird. An der Fachhochschule Münster wurden in der Vergangenheit bereits Versuche zur anaeroben Behandlung von Textilabwässern durchgeführt. Die Versuche haben gezeigt, dass die Abwässer bereits nach einer Verweilzeit von fünf anstatt erst nach 40 Tagen abgebaut waren.

Durch die Entwicklung eines äquivalenten Verfahrens für den Abbau von landwirtschaftlichen Reststoffen, mit einem hohen Wassergehalt, kann die energetische Verwertung dieser Stoffe immens an Effizienz gewinnen und technisch im Bereich der Biogastechnologie eine neue Entwicklungsstu-

fe von Biogasanlagen darstellen.

Im Rahmen dieses Projektes wird ein neuartiger Biogasreaktor für die Vergärung von Wirtschaftsdüngern sowie anderen flüssigen Reststoffen, wie Presswässern, entwickelt und untersucht. Hierbei handelt es sich um einen Hochleistungsreaktor, der sich in seinem Reaktordesign deutlich von landwirtschaftlichen Biogasanlagen unterscheidet.

Ansatzpunkt sind hier Reaktorkonzepte aus der industriellen, anaeroben Abwassertechnik. Diese Reaktoren erreichen erheblich höhere Belastungen und damit kürzere Verweilzeiten, kleinere Reaktorvolumina und geringere Investitions- und Betriebskosten. Auch werden höhere Gasausbeuten und ein höherer sowie schnellerer Abbau der organischen Substanz ermöglicht. Die eingesetzten flüssigen Substrate werden auf diese Weise optimal ausgenutzt. Die Hochlastreaktoren können allerdings nur mit weitgehend flüssigen, feststoffarmen Substraten beschickt werden. Daher eignen sich Hochlastreaktoren besonders für dünnflüssigen Wirtschaftsdünger, Presswässer und Filtrate aus der Separation von Wirtschaftsdüngern. Gerade diese fallen in großen Mengen an und können so kostengünstig mit einem effizienten Reaktorkonzept energetisch verwertet werden. Der Abbau der enthaltenen Organik ermöglicht ebenso eine effektivere Nutzung der enthaltenen und nicht abgebauten Nährstoffe, insbesondere Stickstoff, im Anschluss an die energetische Nutzung.

Im Rahmen des Projektes werden in einem halbtechnischen Versuchsreaktor grundlegende Versuche durchgeführt. Hier werden die Rahmenbedingungen für die Nutzung von flüssigen Substraten in einem Hochlastsystem, vergleichende Reaktionskonzepte



erarbeitet und Optimierungspotenziale erhoben. Die Erfahrungen und Ergebnisse aus den geplanten Versuchsreihen bereiten eine anschließende Nutzung in einer großtechnischen Biogasanlage vor.



Project 6 Gärreste Osmose

In diesem Projektteil sollen ein innovatives Osmoseverfahren und eine Optimierung der Reststoffströme mit Algen in Biogasanlagen entwickelt und vorangetrieben werden. Die Partner sind: **Kompetenzzentrum 3N**; **Hanze Wetlands Forward B.V.**; **Bioenergie Gehlenberg GmbH & Co KG**.

Im innovativen Unterschied zu anderen Biogasprojekten wird mit einer Koferment-Anlage auf der Basis von Gülle und Reststoffen gearbeitet (d.h. nicht-NaWaRo). In dieser Anlage sind die Substrate grundverschieden und die Aufbereitungstechnik ist modifiziert anzuwenden.

Ziel des Projektes ist es, für diesen Anlagentyp, der sowohl auf deutscher als niederländischer Seite vertreten ist, ein Verfahren zu entwickeln und zu erproben, mit dessen Hilfe man den Gärresteanfall effizient reduzieren kann. Hierdurch können Investitionen in zusätzlichen Lagerraum für Gärreste vermieden werden, was auf Grund der limitierten Ausbringungszeiten und der Lagerungskapazitätsvorgaben für die Betriebe von Bedeutung ist. Dazu soll

eine „Forward Osmose Anlage“ adaptiert werden, sowie eine Mikroalgenproduktion implementiert werden, sodass eine Verfahrenskette erprobt entsteht.

Die Vorteile dieser Kette sind, dass deutliche Kosten und CO₂ eingespart werden können. Die Projektaktivitäten beinhalten kontinuierliche Untersuchung von Gärrestproben. Untersuchungsgegenstand ist hierbei:

- a. Der Flux der Gärreste in der Anlage
- b. Die Qualität des demineralisierten Wassers

Ein Ziel ist der Errichtung einer Pilotanlage auf deutscher Seite und danach der definitive Bau der Forward Osmose Anlage. Dabei sollen im Anfangsstadium 20 m³ Gärreste pro Tag verarbeitet werden. Am Ende des Projektes gibt es die Möglichkeit, dass die gewünschte Kapazität von 100 m³ pro Tag an Gärrestverarbeitung realisiert wird.



Die Projekte 7 – 12 werden im folgenden Rundschreiben beschrieben.



Andere Interreg Projekte in unserer Region

Neben **GRÜNE KASKADE** sind auch andere Projekten im Interreg Programm Deutschland - Niederland tätig rund Biomasse und Energie.

Es gibt ein **LNG Projekt** und die Projekte **Grünes Gold** und **Nachhaltiger Dünger nach Maß**.

In diesem Rundschreiben wird **Power to Flex** vorgestellt.



Power To Flex

Das Ziel des Projekts Power-to-fleX ist es, regionale Unternehmen bei der Entwicklung und Durchführung innovativer Pilotprojekte im Bereich Energiespeicherung zu unterstützen. Diese Pilotprojekte tragen bei zur Flexibilisierung einer nachhaltigen Energiewirtschaft bei.

Im Nordwesten Deutschlands und dem Norden der Niederlande setzt man in den vergangenen Jahren verstärkt auf erneuerbare Energien. Der Nachteil von Sonne und Wind als Energiequelle ist, dass das Angebot schwankt und nicht mit dem Energiebedarf gleichläuft. Die Zwischenspeicherung dieser elektrischen Energie (Power) in einem

anderen Energieträger, wie Wasserstoffgas, Methan, Methanol oder Akku (X), wäre für dieses Problem eine Lösung.

Zu diesem Zweck bauen die teilnehmenden KMU und Wissensinrichtungen aus der Grenzregion im Projekt gemeinsam drei Versuchsanlagen unterschiedlichen Umfangs, die das Stromnetz intelligent ausgleichen:

- eine Mikro-P2X-Versuchsanlage für Einzelhaushalte und Kleinbetriebe;
- eine energiezwischenspeichernde Wasserstofftankstelle auf Mikro-/Mesoebene;
- eine P2X-Versuchsanlage auf Meso-Ebene bei einer Klär- und Biogasanlage.

Lösungen nah an der Quelle - Solaranlagen im Haushalt, die Windkraftanlage im Dorf - sind aus verschiedenen Gründen zu bevorzugen. Diese Maßstabsgröße passt gut zu kleinen und mittleren Unternehmen.

Bei den Partnern des P2X-Projekts handelt es sich überwiegend um KMU aus der Region. Sie sehen Möglichkeiten, die P2X-Technologie für kleinere Anwendungen auf Mikro- und Mesoebene aufzubereiten. Die Teilnahme am Projekt bietet ihnen die Möglichkeit, in enger Kooperation mit Wissensinstituten erste Schritte zu unternehmen, ihre Lösungen zu realisieren und vorzustellen. Die Erkenntnisse und Erfahrungen innerhalb des Projekts werden künftig zur Schaffung neuer Umsatzmöglichkeiten und Arbeitsplätze dieser Unternehmen beitragen.

Kontakt für Power to Flex:

Johannes Boshuizen, Provinz Groningen
j.boshuizen@provinciegroningen.nl

GRÜNE KASKADE GROENE



Das INTERREG Programm ist für innovative und nachhaltige Projekten, die Europa stärker machen.

Dies ist die fünfte Periode, daher nennt man das aktuelle Programm Interreg 5. Das Programm fördert die Zusammenarbeit in Europa für mehr Innovationskraft, eine bessere Umwelt und weniger wirtschaftliche Unterschiede zwischen Regionen und Mitgliedstaaten. Es gibt verschiedene Programme, einschließlich des Teilprogramms Interreg A für Grenzregionen. Das Projekt **GRÜNE KASKADE** wird im Interreg A Deutschland – Nederland durchgeführt.

Dieses Programm Deutschland – Nederland wird koordiniert von Regionalbüros, zwei davon sind beteiligt in **GRÜNE KASKADE**: EDR (Ems-Dollart-Region) in Nieuweschans (www.edr.eu) und Euregio in Gronau (www.euregio.eu).



GRÜNE KASKADE KONTAKT

Website: www.gr-kaskade.eu

Redaktion Rundschreiben: info@gr-kaskade.eu

GRÜNE KASKADE wird möglich gemacht durch das EU Programm Interreg Deutschland – Nederland,



www.deutschland-nederland.eu

und das Ministerium für Wirtschaft (EZ); die Provinzen Fryslân, Groningen, Drenthe, Overijssel und die Bundesländer Nordrheinwestfalen und Niedersachsen.

