



**Dieses Projekt wird vom
europäischen Fonds für regionale
Entwicklung kofinanziert**

**Impulsprogramm zur Stärkung von
Branchenkompetenzen in den
Regionen Brandenburgs**

Schlussbericht

„Erarbeitung eines Konzeptes für ein komplexes Energie- und Wassernutzungsmodell für die Energie- und Wassergewinnung aus Gülle und nachwachsenden Rohstoffen“

Durchführungszeitraum: 28.12.2005 bis
31.12.2007

Netzwerkteilnehmer:

- Installations Group GmbH, 16352 Schönwalde
- Bauernkäserei Wolters GmbH, 17337 Bandelow
- B.O.S. Keramik Velten GbR, 16727 Velten
- PlantPro, 14532 Stahnsdorf

Zielstellung:

Erarbeitung eines Konzeptes und der technologischen, marktrelevanten, organisatorischen Voraussetzungen für ein komplexes Modell der Gärrestaufbereitung und Erhöhung der Energieausbeute zur

- Maximierung der Biogasausbeute
- Maximierung der Elektroenergieausbeute über BHKW und nachgeschaltete Energiemodule zur Nutzung der Abwärme aus Kühlwasser und Rauchgas
- Vollständige Nutzung anfallender Restwärme der einzelnen Prozessschritte
- Wasserrückgewinn aus dem Gärrest und Nutzung des Wassers und seines Wärmeinhaltes für die Standardisierung der Substrate und Aquakulturen
- Minimierung der Abproduktmengen wie Düngefeststoffe und -konzentrate

Ergebnisse

Die Konzeptschwerpunkte wurden auf folgende Sachgebiete orientiert:

1. Technisch- technologische Möglichkeiten und Vorschläge zur Nachbehandlung von Gärresten aus klassischen Biogasanlagen:
 - o Aktueller Stand der Technik
 - o Grundlagen Gülleaufbereitung mittels Membrantechnik
 - o NH₃- Stripp- Systeme
 - o Aktuelle Ergebnisse aus Labor- und Technikumsuntersuchungen
 - o Düngekonzentratgewinnung mittels Membrantrenntechnik
2. Aspekte der Vorbehandlung von NAWARO- Silage zum besseren Zellaufschluss und damit verbundene, der Erhöhung der Biogasausbeute über mechanolytisch- enzymatische Verfahren oder der thermischen Desintegration durch Thermo- Druck- Hydrolyse
3. Einsatz von Festbettreaktoren zur Nachvergärung unter anaeroben und aeroben Bedingungen
4. Wirtschaftlichkeitsvergleich von Biogasanlagen mit und ohne nachgeschaltete Gärrestaufbereitung einschließlich Brauchwasserrecycling auch unter Verzicht auf den NAWARO- Bonus
5. Entwicklung einer Strategie zur schnellen Umsetzung des komplexen Energie- und Wassernutzungsmodells in produkti-

onswirksamen Anlagensegmenten mit Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen

6. Anschlussstufen zur Aufbereitung von Biogas über biologische und physikalisch- chemische Verfahren zur Erdgasqualität
7. Möglichkeit zur Erhöhung der Elektroenergieausbeute bei BHKW durch Einbindung von ORC- Prozessen.
8. Verfahrensvariante und Aspekte zur Nutzung der unterschiedlichen Verfahrensvarianten und Insellösungen
9. verfahrenstechnisches und technisches Konzept für eine Anlage zur Aufarbeitung von Biogasgärresten
10. Konzeption von projektbegleitenden Maßnahmen zur Umsetzung eines Projektes
11. Aquakulturen
 - a. Verfahren zur Produktion unter besonderer Berücksichtigung von Energieeinsatz und Umweltbelastung
 - b. Nachhaltigkeit von Aquakultur
 - c. Fischproduktion in geschlossenen anlagen im Nebenerwerb (Anlagenkonfiguration und praktische Unterweisung)

Das wesentliche Ergebnis des Projektes ist ein Basiskonzept für ein System zur Biogasgewinnung aus Substraten unterschiedlicher Herkunft von Gülle, NAWARO, bis hin zu Lebensmittelresten, Schlachthofabwässern u.a.m.

Mit diesem System können Biogasqualitäten mit bis zu 80 % Methan im Vergleich zu traditionellen Verfahren mit nur 60 % Methananteil gewonnen werden und Voraussetzungen erfüllen, die eine Reinigung bis hin zu Erdgasqualität ermöglichen.

Gleichzeitig ist eine vollständige Nutzung der thermischen Energie gesichert.

Das Transportvolumen für die verbleibenden hochwertigen Düngekonzentrate kann auf ca. 25 % reduziert werden.

Das anfallende Wasser aus der Membrantrennanlage (Ultrafiltration/ Umkehrosmose) ist vorrangig vorgesehen für die Rückführung in den Biogasprozess und dient zur Standardisierung der Substratkonzentration für die Vorhydrolyse und Reduzierung des N-Anteiles im Substrat.

Auch dieses Basiskonzept kann in Segmente gegliedert und in unterschiedlicher Kombination der Segmente betrieben werden.

Das unmittelbare Ziel des Netzwerkes ist die Planung von zwei Demonstrationsanlagen an Standorten in Bandelow und Groß Kreutz.

Für eine erfolgreiche Umsetzung des Gesamtkonzeptes ist zunächst die Schaffung von Demonstrationsbeispielen zum praktischen Nachweis der Funktion und des wirtschaftlichen Effektes zwingend notwendig. Deshalb sieht die Planung vor:

- nach Abschluss des Aufbaus einer klassischen Biogasanlage am Standort Bandelow (Käserei Wolters) ist sowohl hinsichtlich der Vorbehandlung, anaerober Festbettreaktor für die Gärrestnachbehandlung und Aquakultur eine Demonstrationsanlage zu planen und aufzubauen mit dem Ziel der Maximierung des Energiegewinns und zusätzlicher neuer Produktion für landwirtschaftliche Betriebe.
- Die Planung von Demonstrationsanlagen zur Gärrestnachbehandlung mit dem Ziel der Erhöhung der Biogausausbeute und der Reduzierung des Gärrestvolumens durch Membrantechnik auf < 25 % sind in Vorbereitung (Schweden, Slowenien)

Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit und Anpassungsfähigkeit

Die durchgeführten Maßnahmen haben die Voraussetzungen geschaffen, auf dem stark expandierenden Markt des Biogasanlagenbaus in den noch entwicklungsfähigen Segmenten wie

- Substratvorbehandlung (thermisch/ mechanolytisch)
- Nachvergärung der Gärreste über Festbettreaktoren
- Gewinnung von Biogas mit 80 % Anteil Methan
- Abbau der organischen Substanz bis zum Reinwasser über aerobe Nachbehandlung
- Wasseraufbereitung mittels Membrantechnik
- Reduzierung des Gärresteanfalls und vollständige Mineralisierung der Düngekomponenten
- Vollständige Nutzung der anfallenden thermischen Energie für
 - o Gewinnung von zusätzlicher Elektroenergie über ORC-Verfahren
 - o Kältegewinnung
 - o Aquakulturen
- Vollständige Verwertung des anfallenden gereinigten Wassers einschließlich dessen Wärmeinhaltes für
 - o Substrataufbereitung - Standardisierung der Zusammensetzung
 - o Aquakulturen

Damit hat die Arbeitsgemeinschaft eine ausgezeichnete Basis für Innovationen auf den Sektoren der Biogasgewinnung, die zurzeit noch in den Anfangsstadien der Entwicklung auf dem nationalen wie internationalen Markt sind. Es werden auch die Grundlagen erarbeitet, ohne NAWARO- Bonus die Biogasgewinnung wirtschaftlich attraktiv zu gestalten.

Auf grund der Vielzahl der Ansatzpunkte und Kombinationsmöglichkeiten ist die Anpassungsfähigkeit an die Marktentwicklung besonders gewachsen.

Die zurzeit durch die Diskussion über die möglichst ausschließliche Verwendung nachwachsender Rohstoffe und den damit verbundenen Probleme der Bereitstellung und der Preiseskalation sowie

dadurch verursachte Verdrängung anderer Substrate aus den wirtschaftlichen Überlegungen wird von der Arbeitsgemeinschaft nicht mit getragen.

Durch die Vielzahl innovativer technologischer Verfahrensschritte ist eine Verwertung der Substrate, die nicht durch den sog. NAWARO- Bonus gedeckt werden, mit hohem wirtschaftlichen Ertrag möglich.

Damit hat die Arbeitsgemeinschaft in einigen Punkten der vorgenannten Segmente Alleinstellungsmerkmale.

Es wird im Anschluss an diese Maßnahme entscheidend sein, ein Demonstrationsvorhaben umzusetzen, um den technologischen und wirtschaftlichen Nachweis in der Praxis zu bestätigen.