



BIOMASSEKRAFTWERK COESFELD

REAKTIVIERUNG DES STANDORTES

“ALTE ZIEGELEI KUHFUß”

48653 COESFELD, BRINK 36

Anlage 1 zur Vorlage 094/2018: Projektbeschreibung Reaktivierung Biomassekraftwerk

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|---|
| 1 EINFÜHRUNG..... | 1 |
| 2 ANLAGEN- UND BETRIEBSBESCHREIBUNG | 4 |
| 3 ZUSAMMENFASSUNG | 8 |



1 Einführung zur derzeitigen Situation und innovativen Konzeption

Bedingt durch die am 06.08.2010 angemeldete Insolvenz der BioconInvest GmbH & Co. Sechste KG für Biomasse-Kraftwerke Coesfeld ruht das Projekt zum Bau und Betrieb einer gewerblichen Biogasanlage am Standort Kuhfuß.

Das Gelände ist verwahrlost und Wildwuchs überwuchert die Anlage (vgl. Abbildung 1). Von außen, vor allem für die Nutzer des Radweges „Baumberger Sandsteinroute“, zeigt es den Charme einer Investruine (vgl. Abbildung 2). Des Weiteren werden derzeit keine Anliegerpflichten wahrgenommen. Durch fehlende regelmäßige Bewirtschaftung bzw. regelmäßiger Präsenz von Beschäftigten auf dem Grundstück häufen sich Einbruchsdelikte und Vandalismus.



Abbildung 1: aktueller Zustand



Abbildung 2: Ansicht von Straße

Im Jahr 2016 hat die BioMasseKraftwerk Coesfeld GmbH die Liegenschaft erworben, um das Projekt in veränderter Form fortzuführen.

Im Gegensatz zur früheren Konzeption hauptsächlich Rohstoffe zu vergären und damit regenerativen Strom ins öffentliche Netzeinzuspeisen, ist geplant landwirtschaftliche und gewerbliche, organische Reststoffe zur Energieproduktion zu recyceln.

Hierzu sollen bis zu 182.500 t/a Wirtschaftsdünger sowie bis 50.000 t/a biogene Abfälle aus dem regionalen Einzugsgebiet vollständig aufbereitet werden. Hierin besteht der wesentliche Unterschied zu konventionellen Biogasanlagen, bei denen flüssige und feste Gärreste lokal auf landwirtschaftlichen Flächen verbracht werden müssen. Bei der neuen Anlage entstehen neben der Energieproduktion gereinigtes Abwasser und ein Rest von Düngesubstraten (< 10% vom Input), der in Bedarfsregionen vermarktet werden kann.

Für diese Planungen sind ca. 15.000 m³ Lager- und Reaktorvolumen sowie entsprechende Blockheizkraftwerke (BHKW) bereits vorhanden. Der Anschluss ans öffentliche Stromnetz (Westnetz GmbH) mit einer Leistung von 2.385 kVA ist bereits entsprechend den EEG - Bestimmungen seit November 2008 in Betrieb.



Betrachtet man allein den Viehbestand von Sauen und Mastschweinen mit 868.551 Tierplätz und einem durchschnittlichen Aufkommen von 1,6 t/(TP x a) (KTBL- Faustzahlen Biogas 2013 S. 100) ergibt sich eine Menge von Wirtschaftsdünger von 1.389.680 t/ a im Landkreis Coesfeld.

| Viehbestand | Kr. Borken | Kr. Coesfeld | Münster | Kr. Steinfurt | Kr. Warendorf | NRW |
|--------------------|------------|--------------|---------|---------------|---------------|------------|
| Rinder/Milchkühe | 212.409 | 58.482 | 11.526 | 127.454 | 68.226 | 1.380.823 |
| Sauen/Mastschweine | 890.726 | 868.551 | 94.519 | 969.547 | 870.040 | 6.669.884 |
| Schafe/Ziegen | 4.956 | 3.364 | 617 | 4.252 | 5.030 | 145.619 |
| Geflügel | 1.618.185 | 862.412 | 59.208 | 1.007.180 | 794.523 | 11.741.044 |
| Pferde/Esel | 2.245 | 3.646 | 1.497 | 3.451 | 2.730 | 78.546 |

Tabelle 1: Viehbestand in NRW („Landwirtschaft im Münsterland Daten - Fakten – Analysen“ 11/ 2014 S. 12)

Das BioMasseKraftwerk übernimmt davon 185.000 t/ a, d.h. ~15 % und führt sie einer Komplettaufbereitung zu. Eine Komplettaufbereitung des Wirtschaftsdüngers im BioMasseKraftwerk heißt, dass das aufbereitete Endsubstrat nicht in die Landwirtschaft zurückgeführt, sondern zur Gänze aus der Bilanz des Landkreises entfernt wird. Daher wird der Landkreis Coesfeld zukünftig 15 % weniger „Export“ und Transport von Wirtschaftsdünger in Regionen mit Nitrat-Senken, weniger Probleme mit Nitrat-Anreicherung, mit Bodenbelastung und mit Bürgereingaben wegen Geruchsbelästigung bei der Ausbringung auf die landwirtschaftlichen Nutzflächen haben.

Die Landwirte bezahlen heute an die Güllebörse und andere Entsorger 9 bis 15 €/ t für die Abfuhr ihres Wirtschaftsdüngers. Der Übernahmepreis durch die neue Anlage wird in den gleichen Dimensionen kalkuliert, wobei aufgrund des oben beschriebenen Substrataufkommens das Einzugsgebiet regional beschränkt sein sollte.

Im Rahmen des zukünftigen Betriebes ist geplant, den Standort zu einem Modellprojekt für „Power-to-Gas“ im industriellen Maßstab auszubauen, indem Biomethan 2.Ordnung produziert und einer Nutzung zugeführt wird. Dabei soll mittels photovoltaisch produzierten Stroms eine Elektrolyse für die Erzeugung von Wasserstoff (H₂) und Sauerstoff (O₂) betrieben werden. Der Wasserstoff kann anteilig ins lokale Gasnetz eingespeist werden oder gemeinsam mit CO₂ zu Methan (CH₄), ebenfalls fürs Gasnetz, umgewandelt werden.

Möglich wird dieses Konzept durch folgende standortbezogenen Synergien:

- Vorhandene Biogasanlage
- CO₂ als „Abfallprodukt“ in der notwendigen Konzentration
- Ungenutzte Flächen für die Aufstellung der PV-Anlagen (Dächer der Bestandsgebäude und/oder benachbarte Deponie)
- Reinwasser als Nebenprodukt der Substrat-Vollaufbereitung für die Elektrolyse zu H₂ und O₂

Alle notwendigen Medien werden ohne Transportaufwendungen am Standort vorhanden sein. Ebenso können die Produkte H₂ und CH₄ ins lokale Gasnetz eingespeist werden.



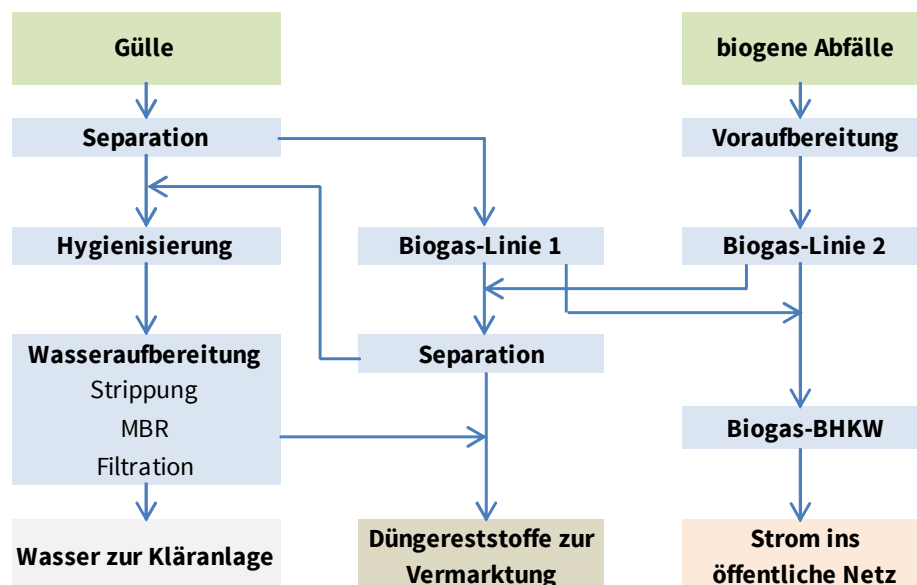
2 Anlagen- und Betriebsbeschreibung

Die immissionsschutzrechtlich durch die Bezirksregierung Münster genehmigte Anlage zum Betrieb einer Verbrennungsmotorenanlage für den Einsatz von Biogas einschließlich Nebeneinrichtungen (Biogasanlage) Az.5 6 - 60.01 64/06/O1 04BAA2 9961669/O1.V vom 9.Juli 2007 wurde, bedingt durch Insolvenz des damaligen Investors nur zum Teil fertiggestellt bzw. teilweise in Betrieb genommen. Die BioMasseKraftwerk Coesfeld GmbH (HRB 752092 Amtsgericht Stuttgart) hat das Grundstück incl. den noch verbliebenen technischen Ausrüstungen mit dem Ziel erworben, die Anlage für die energetische Verwertung von Biosubstraten fertigzustellen.

Entgegen dem damals verfolgten Konzept der Vergärung von Getreide erfolgt aus Gründen der Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit nun die Vergärung von aufbereitetem Wirtschaftsdünger und biogenen Abfällen in einer am Standort im Sondergebiet mit der Zweckbestimmung „Ver- und Entsorgungsbetriebe“ zu errichtenden Aufbereitungsanlage. Geplant ist ein Gesamtdurchsatz von jährlich bis zu 232.500 t Rohmaterial.

Als Produkte werden entstehen:

- Abwasser: das geringste Störfrachten aufweist (vergleichbar mit Regenwasser)
- Düngesubstrate: mineralischer Dünger (z.B. Ammoniumsalzlösung, der vermarktet werden kann)
- grüner Strom: mit einer Leistung von ca. 2,4 MW (das entspricht dem Bedarf von etwa 8.000 Haushalten- ~10% im Kreis Coesfeld)
- Abwärme aus der Stromproduktion: zu 100% und teilweise in einer thermischen Kaskade mehrfach für die Biosubstrataufbereitung genutzt



Schema 2: vereinfachte Anlagenübersicht

Die geplante Anlagenkonzeption wird aus folgenden einzelnen Anlagenteilen bestehen, die jedes für sich marktgängige und erprobt sind:



- **Annahme und Vorseparation für Gülle:** Die mit Tankwagen angelieferte Gülle wird in einem Zwischenspeicher aufgenommen und mit einer Separation in einen biologisch verwertbares Konzentrat und einen Abwasserstrom separiert.
- **Abwasserhygienisierung:** Der Abwasserstrom wird im Zuge der Ammoniakstrippung auf 70 °C erwärmt. Diese Temperaturerhöhung wird mittels spezieller Zwischenbehälter dazu genutzt um den kompletten Wasserstrom gemäß Verordnung (EG) Nr. 1069/2009 keimfrei zu machen.
- **Wasseraufbereitung:** Diese bereitet in einem vierstufigen Verfahren das mit organischen und anorganischen Frachten stark belastet Abwasser zu einem Reinwasser auf, das Regenwasserqualität hat und über eine neue Druckwasserleitung von 7 km Länge dem Klärwerk Coesfeld zugeleitet wird.
- **Annahme und Voraufbereitung für biogene Abfälle:** Die biogenen Abfälle können in flüssiger Form, als Paletten- bzw. Gebindeware (MGB) oder auch als Schüttgut angeliefert und verarbeitet werden. Sie werden ggf. entpackt, von Störstoffen befreit, in eine Suspension überführt und hygienisiert.
- **Biogaslinien:** Hier werden die biogenen Suspensionen in hocheffizienten Reaktoren abgebaut und Biogas produziert. Die Reaktortechnik ist so konzipiert, dass sie unterbrechungsfrei und energiesparend arbeitet.
- **Biogas-BHKW:** Die BHKW produzieren aus dem Biogasstrom ca. 40% regenerativen Strom für das öffentliche Netz und ca. 50% nutzbare Wärme, die am Standort vollständig und teilweise mehrfach verwertet werden kann.

Auf einem Teil des Fabrikgeländes der stillgelegten Ziegelei Kuhfuss in Coesfeld plant die Fa. BioMasseKraftwerk Coesfeld GmbH, die Errichtung einer Anlage zur Komplettaufbereitung von Wirtschaftsdünger und zur energetischen Verwertung von biogenen Abfällen.

Die Anlieferung der Substrate erfolgt werktags in der Zeit von 6:00 bis 22.00.

Die Verfahrensschritte Annahme, Lagerung und Konditionierung, Vergärung und energetische Verwertung wird 2 linig ausgeführt. Dabei verwertet die:

- **Linie I** biogene Abfälle
- **Linie II** Wirtschaftsdünger

Diese strikte Trennung ist notwendig, um die erzeugte Elektroenergie gemäß ihrer rechtlichen Zuordnung im EEG bilanzieren zu können.

Linie I zur Verwertung von biogenen Abfällen

Das als biogener Abfall (nicht gefährliche Abfälle) bezeichnete Substrat (R1) setzt überlagerten Lebensmitteln, Speiseresten, Produktionsabfällen bzw. -abwässer aus der Lebensmittelindustrie und Fettabscheiderinhalten zusammen.

Der Rohsubstrat-Einsatz (R1) beträgt jährlich 50.000 t/a mit einem mittleren TS-Gehalt von 12%. Die Anlieferung erfolgt mittels Tank- bzw. Müllfahrzeuge. Ein ausreichend langer Fahrweg auf dem



Anlagengrundstück garantiert eine genügend große Wartefläche für die Anlieferfahrzeuge, sodass ein Rückstau auf den öffentlichen Verkehrsraum ausgeschlossen ist.

Der Fahrverkehr wird bei 250 Anlieferungen jährlich ca. 3.750 LKW (ca. 15 täglich) betragen. Nach der Erfassung der Anliefermenge durch eine Fahrzeugwaage (Differenzmessung) fährt das Fahrzeug in die dritte Spur der Annahmestation.

Die flüssigen Abfälle werden mittels der Pumpstation direkt in einen Vorpuffer gepumpt.

Die festen Abfälle, welche durch Müllfahrzeuge bzw. mit Mülltonnen beladenen Kastenwagen angeliefert werden, werden in der Abfall-Annahmestation in der Halle 3 übergeben.

Hier sind folgende Übergabepunkte und Verfahrensabläufe geplant:

- Schüttbunker (abgedeckt)
- Entladestation für Mülltonnen (schwarzer Bereich)
- Tiefbunker für pastöse Abfälle (abgedeckt)

Die in den Annahmesystemen erzeugte Suspension wird mittels Excenterschneckenpumpe dem Hygienisierungssystem, bestehend aus 3 baugleichen Behältern, zugeführt. Die Hygienisierung erfolgt gemäß Hygieneverordnung EG 1069/2009 bei 70 °C für eine Stunde.

Das hygienisierte Biosubstrat I Z1 mit einem TS-Gehalt von ca. 13% und der Überschussschlamm aus dem Aerobsystem Z6 wird in einem kleinen Zwischenspeicher gepuffert und der Biogaslinie I zugeführt.

Verfahrensbeschreibung Linie II zur Verwertung von Wirtschaftsdünger

Das als Wirtschaftsdünger bezeichnete Substrat setzt sich hauptsächlich aus unbehandelter Schweinegülle aus der Region Coesfeld zusammen. Durch die stattfindende Komplettaufbereitung des Substrats wird ca. 15% der im Landkreis Coesfeld anfallende Gülle aus dem Kreislauf entfernt. Der Einsatz von Rindergülle ist ebenfalls möglich.

Der Rohsubstrat-Einsatz (R2) beträgt jährlich 182.500 t mit einem mittleren TS-Gehalt von 8%. Die Anlieferung erfolgt mittels Tankfahrzeuge. Ein ausreichend langer Fahrweg auf dem Anlagengrundstück garantiert eine genügend große Wartefläche für die Anlieferfahrzeuge, sodass ein Rückstau auf den öffentlichen Verkehrsraum ausgeschlossen ist. Der Fahrverkehr, bezogen auf Fahrzeuge mit 25t Nutzlast, wird bei 250 Anlieferungen jährlich ca. 7.300 LKW (ca. 30 täglich) betragen.

Nach der Erfassung der Anliefermenge durch eine Fahrzeugwaage (Differenzmessung) fährt das Fahrzeug in eine zweispurige Annahmestation. Mittels der Pumpstation wird das Substrat direkt in einen Vorpuffer gepumpt.

In einer vorgeschalteten Separationsstufe (Siebbandpresse) wird das Ausgangsmaterial in 2 Stoffströme aufgeteilt, in Trübwasser und in Biosubstrat 2.

Das Biosubstrat 2 wird zwischengepuffert und der Biogaslinie II zugeführt



Das Trübwasser wird gemeinsam mit den flüssigen Gärresten der Biogaslinien I und II gemäß Hygieneverordnung EG 1069/2009 einer Hygienisierungsstufe zugeführt. Dort wird das Substrat bei 70 °C für eine Stunde behandelt.

Der nächste Verfahrensschritt der betrieblichen Abwasserbehandlung ist eine thermische Strippung, bei der aus dem Trübwasser der Stickstoff in Form von Ammoniumsulfat abgetrennt wird. Der teilentstickte Ablauf der NH₄-Strippung wird in einer Membranfiltration (MBR) mit Nitrifikations- und Denitrifikationsstufe aufbereitet und der restliche Stickstoff abgebaut.

Das Permeat der MBR wird eingespeist in die Nanofiltration Stufe 1 (NF1). Die Porenweite der NF1 ist so ausgelegt, dass alle Stoffe zurückgehalten werden, außer den anorganischen Kationen und den anorganischen Anionen (Chlorid, Sulfat, Phosphat). Stoffe, wie nicht mehr abbaubare CSB (Humin- und Fulvinsäuren), sowie alle Mikroschadstoffe (Antibiotika und Mikroschadstoffe) werden zurückgehalten.

Das Permeat der NF1 bildet den Eingangstrom für die NF2 bzw. die Umkehrosmose. Die NF2/UO kann durch Austausch der Module als Nanofiltrations- oder als Umkehrosmoseanlage betrieben werden.

Diese Prozessstufe hält alle zweiwertigen Kationen und Anionen nahezu vollständig zurück. Dazu gehören die Phosphate, eventuell vorhandenes Sulfat, Kupfer und Zink und falls noch vorhanden niedermolekulare organische Moleküle. Die UO trennt zusätzlich noch die einwertigen Kationen und Anionen wie Kalium, Natrium und Chlor ab.

Das somit aufbereitete Trübwasser wird dem Klärwerk Coesfeld mittels einer eigenen Druckwasserleitung zugeführt.

Die Biosubstrate I und II werden in hydraulisch durchmischten Fermentern vergoren. Das vergorene Substrat fließt drucklos in einen kombinierten Nachgärbehälter/Gaspuffer. Danach wird das entstandene Biogas biologisch entschwefelt, sodass der Methangehalt des Gases bei ca. 60% liegt.

Anschließend werden die Gärreste getrennt jeweils einer Fest-/Flüssigtrennung unterzogen. Die Flüssigphase wird der betrieblichen Abwasseranlage zugeführt und die festen Gärreste werden als Fischkompost einer externen Kompostieranlage zugeführt.

Das erzeugte und anschließend in einem Aktivkohlefilter gereinigte Gas wird in Gasmotoren verbrannt. Die erzeugte elektrische Energie wird entsprechend den Bestimmungen des Energieeinspeisungsgesetzes in das öffentliche Netz eingespeist. Die als Koppelprodukt der Stromerzeugung anfallende Wärme wird für den Betrieb der Hygienisierungsanlagen, der NH₄-Strippanlage und der Biogasanlage eingesetzt.

Durch die Nutzung der gesamten Abwärme des Gasmotors wird ein Gesamtwirkungsgrad der Energieerzeugung von ca. 80% bezogen auf die eingesetzte Brennstoffleistung in Form von Gas erreicht.

Da der gesamte Prozess in hermetisch geschlossenen Behältern und Apparaten stattfindet, entstehen – außerdem Abgasen der Gasmotoren – keinerlei zusätzliche Emissionen am Standort.

**Technische Daten**

| | |
|--------------------------|--|
| Platzbedarf: | 6.200 m ² Hallenfläche für techn. Ausstattung, |
| | 3.200 m ² Freifläche für Fermenter, Gaslager und Pufferbehälter |
| Einsatzstoffe: | biogene Abfälle 50.000 t/a |
| | Wirtschaftsdünger 182.500 t/a |
| Elektr. BHKW-Leistung: | 2,385 MW |
| Feuerungswärmeleistung: | 5,818 MW |
| Restnährstoffkonzentrat: | 24.600t/a |

LKW-Verkehr.

Die Erschließung des Kraftwerkes erfolgt von der Zufahrtstraße zur Mülldeponie/ Recyclinghof Remondis.

Die transportierten Stoffe sind geruchsneutral.

Räumliche Anordnung

| | |
|--|----------------------------|
| Annahme, Lagerung und Konditionierung (BE1) | vor und in Halle 3 |
| Biogassystem (BE2) | Freifläche und in Halle 2 |
| Wasseraufbereitung (BE3) | Teil der Halle 3 |
| Energiesysteme (BE4) | Energiezentrale in Halle 2 |

Der innovative Ansatz der Anlagentechnik des geplanten Biomassekraftwerkes Coesfeld besteht in der neuartigen Gesamtkonzeption, der vollständigen Verwertung der zugeführten Substrate und dem Recycling in nutzbare Energie, vermarktbareren Wertstoffen und einen unbelasteten Reinwasserstrom. Außerdem entsteht ein bedeutender Standortvorteil in der Erweiterungsfähigkeit mit einer Power-to-Gas-Anlage, die ohne zusätzlichen Rohstoffeinsatz (!) eine zukunftsfähige Sektorkopplung zwischen Strom- und Gas-Netz erlauben wird.

3 Zusammenfassung

Mit Innovationen und einem neuen Konzept zur Verwertung von biogenen Reststoffen aus Landwirtschaft und Gewerbe möchte die BiomasseKraftwerk Coesfeld GmbH die alte Anlage wieder in Betrieb setzen. Die Verwertung von biogenen Abfällen und Wirtschaftsdünger anstatt von Getreide hat den großen Vorteil, dass die Landwirtschaft im Kreis Coesfeld von diesen Stoffen entlastet sowie ein Beitrag zur Reduzierung der Nitratbelastung der Böden und des Grundwassers geleistet werden. Weiterhin gehört die derzeitige Bauruine bald der Vergangenheit an und es entsteht ein Modellstandort in der Region, der zukunftsweisende Technologien, wie Güllevollaufbereitung und der Power-to-Gas-Synthese, zur großtechnischen Umsetzung verhilft.