



7 MW Stromerzeugung aus Biogas in Psyttaleia Energiezentrum Sofia, Griechenland

Zusammenfassung

In Griechenland liegt eine bedeutende Chance zur Verwendung von Biomasse in der Nutzung des in den biologischen Behandlungsanlagen erzeugten Biogases. Ein Teil dieses Biogases wird in diesen Anlagen verwendet, um den Heizungsbedarf während des biologischen Behandlungsprozesses abzudecken, und ein weiterer Teil wird in der Kraft-Wärme-Kopplungsanlage genutzt.

Ein Beispiel dafür ist die Kraft-Wärme-Kopplungsanlage mit Biogas und die Wasseraufbereitungsanlage in Psyttaleia, welche die Hauptstadt Athen versorgen. Beide liegen auf einer kleinen Insel in 1 500 m Entfernung von der Festlandküste. Das Biogas wird von den Schlammfaulbehältern mit einer Tagesrate von 72 000 Nm³/Tag erzeugt und kann zur Gewinnung von 64 GWh Nutzenergie pro Jahr dienen. Das Projekt umfasst das Verbrennen von Biogasen in speziell entworfenen Turbinen zur Stromerzeugung. Die durch das Rauchgas und den Kühlwasserkreislauf der Turbinen entstehende Wärme wird zur Erhitzung des Schlammes (in den Faulbehältern) und zum Trocknen (des Endprodukts) verwendet. Die erzeugte Elektroenergie wird zur Deckung des Verbrauchs der Anlage verwendet, und jeder Überschuss wird direkt an das Versorgungsnetz verkauft.



Abbildung: Der Standort Psyttaleia

Endanwenderbereich

Neubauten
Gebäudesanierung
Verkehr und Mobilität
Finanzierungsinstrumente
Industrie
Rechtliche Initiativen (Verordnungen, Richtlinien usw.)
Planungsfragen
Nachhaltige Gemeinschaften
Nutzerverhalten
Bildung
Sonstiges

Zielgruppe

Bürger
Haushalte
Immobilien Eigentümer
Schulen und Universitäten
Entscheider
Lokale und regionale Behörden
Verkehrsunternehmen
Energieversorgungsunternehmen
Energiedienstleister (ESCOs)
Architekten und Ingenieure
Finanzinstitute
Sonstige

Technik

Energieeffizienz
Heizung
Kühlung
Geräte
Beleuchtung
Kraft-Wärme-Kopplung
Fernwärme
Solarenergie
Biomasse
Wind
Geothermische Energie
Wasserkraft
Sonstiges

Kontext

Die Anlage ist für eine Produktionskapazität von 52 800 000 kWh pro Jahr konzipiert. Auf der Grundlage der aktuellen Lage - der zweite Abschnitt der Behandlungsanlage ist noch nicht fertiggestellt - wird die Produktion



37 000 000 kWh pro Jahr betragen. Von der Jahresproduktion werden 16 Mio. kWh lokal für den Bedarf der Abwasseraufbereitungsanlage in Psyttaleia genutzt. Die verbleibende Menge wird direkt an PPC verkauft.

Zielsetzung

Ziel des Projekts ist die Steigerung der Verwendung von Biogas, das durch die Behandlung der gesamten täglichen Abwasserproduktionsmenge von Athen (vier Millionen Einwohner) erzeugt wird. Dies hätte sowohl umweltbezogene als auch wirtschaftliche Auswirkungen.

Verfahren

Biogas wird aus der Schlammaufbereitung in Schlammfaulbehältern mit einem relativ konstanten Heizwert gewonnen. Der Überdruck des Biogases beträgt nur 20-30 mbar. Daher müssen Biogas-Druckluftanlagen verwendet werden, um den Gasdruck auf 3,5 bar zu erhöhen. Dies ist der zur Verwendung in Gasturbinen erforderliche Druck. Drei Gaskolbenverbrennungsmotoren mit Turbolader und 12 Zylindern von WAUKESHA, die jeweils mit 1 000 U/min. betrieben werden, wurden installiert. Die Nennleistung beträgt 2 900 kVA und die Ausgangsspannung 3,3 kV. Die vom Kühlwasserkreislauf der Turbine abgegebene Wärme wird zur Versorgung der Schlammfaulbehälter mit zusätzlicher Wärme genutzt und verbessert so die Effizienz des gesamten Systems. Zudem hat das aus den Kammern der Gasturbinen austretende Rauchgas eine Temperatur von 400 °C. In naher Zukunft wird der Wärmeinhalt dieses Stroms zur Schlammmentwässerung und -trocknung genutzt und somit Reduzierung des Feuchtigkeitsgehalts und Minimierung des Schlammvolumens.

Sobald das gesamte System in Betrieb ist, wird eine Gesamtsystemeffizienz von 80 % erreicht. Der Hitzebedarf für die Schlammheizung in den Faulbehältern ist jedoch nicht konstant, sondern unterliegt jahreszeitbedingten Schwankungen. Ein zusätzlicher Kühlkreislauf mit Meerwasser und ein Wärmeaustauscher wurden auch installiert, um den Hitzeüberschuss des Heißwasserkreislaufs abzubauen.

Die bestehende Schaltanlage (20 kV) wird zur Spannungsversorgung des Standorts und zum Anschluss der Schaltanlage der Anlage (3,3 kV/20 kV) an das nationale Versorgungsnetz über ein Unterwasser-Stromkabel genutzt.

Finanzielle Mittel und Partner

Das Gesamtbudget des Programms beträgt 11 113 729 EUR: EU-Fördermittel (Operationelles Programm Energie, Gemeinschaftliches Förderkonzept 1994-1999 für Griechenland) in Höhe von 5 556 860 EUR und Fördermittel von EYDAP S.S. (ΕΥΔΑΠ) in Höhe von 5 556 860 EUR.

Ergebnisse

Der aus diesem Projekt hervorgehenden Nutzen für die Umwelt ist hinsichtlich der Reduzierung der Luftverunreinigung von großer Bedeutung. Die täglichen Methan-Emissionen (CH₄) werden von 20 000 Nm³ auf 0,2 Nm³ reduziert, Kohlenwasserstoffemissionen von 120 Nm³ auf 0,2 Nm³, während Emissionen von Kohlenmonoxid (CO) unter 650 mg/m³ und von NO_x unter 500 mg/m³ gehalten werden. Zusätzlich zu den reduzierten oder vermiedenen Luftverunreinigungen wird eine bedeutende Reduzierung der Feststoffabfallmenge erzielt werden, da die Schlammmentwässerung und -trocknung zur Reduzierung der Schlammmenge um einen Faktor von 0,8 beitragen wird. Derzeit wird der Schlamm auf der Hauptdeponie Athens in Liosia gelagert, die vor bedeutenden Kapazitätsproblemen steht. Das Projekt wird auch 20 neue Arbeitsplätze an dem Standort schaffen und somit zur Lösung des akuten Arbeitslosigkeitsproblems beitragen.



Erfahrungen und Wiederholbarkeit

Während der Entwicklungs- und Bauphase kamen eine Reihe von Themen auf, die im Folgenden beschrieben werden. In einem frühen Projektstadium kamen bedeutende Fragen auf, da dies das erste in Griechenland installierte Kraftwerk dieser Art war und die Nennleistung außerdem recht unbedeutend war. Die angebotene Lösung war die Entsendung des EYDAP-Personals in das Vereinigte Königreich und nach Dänemark, wo es aus ähnlichen Kraftwerkstypen schon Erfahrung gesammelt hatte. Die Lage des Kraftwerks und der Wasseraufbereitungsanlage ist recht einzigartig; sie liegen beide auf einer kleinen Insel in 1 500 m Entfernung von der Küstenlinie. Obwohl ein Teil der Elektroenergieproduktion für den lokalen Bedarf des Standorts genutzt wird, wird der Energieüberschuss, ein bedeutender Teil der Gesamtproduktion, an das Versorgungsnetz verkauft. Dies schuf eine erhebliche technische Barriere, die über den Bau eines Unterwasserkabels überbrückt werden musste, welches die Insel mit dem Versorgungsnetz auf dem Festland und dem damit verbundenen Kontrollsystem verbindet. Eine Verbindung per Unterwasserkabel wurde eingerichtet, mit einem isolierten XLP-Kabel (355) und einem zweiten Kabel (3x120) mit Papierisolation. Zuerst wurde auf der Insel ein kleines Gebäude errichtet, in dem sich die für das Kontrollsystem erforderliche Hardware befand und zusätzlich noch die Kopplung und Synchronisierung der Generationsanlage mit dem Versorgungsnetz erfolgte. Später forderte PPC (die öffentliche Stromgesellschaft, zu diesem Zeitpunkt noch der alleinige Eigentümer und Kontrolleur des Versorgungsnetzes) die Einrichtung einer weiteren, ähnlichen Anlage auf dem Festland. Diese Anforderung wurde von EYDAP erfüllt. PPC errichtete auch eine Kabelverbindung zwischen einem nahegelegenen Gas-Kombikraftwerk und dem Kontrollzentrum auf dem Festland, welche die Kontrolle des gesamten Generationssystems auf der Insel aus der Entfernung ermöglichte (dieses System kann nun vollautomatisch und bedienungsfrei betrieben werden).

Kontaktadresse für weitere Informationen:

Projekt-Website:

Organisation / Agentur: EYDAP-Akrokeramos Keratsiniou

Hauptansprechpartner: Moraitis I.

Adresse:

Tel.: +30 210 7495834

Fax: +30 210 7495829

E-Mail:

Website:

Druckfassung von Berichten oder sonstige verfügbare Schriften:

Titel:

Preis:

Weitere Kontaktmöglichkeiten: