



**Machbarkeitsstudie zur energetischen Verwertung von Bioabfällen im Landkreis Reutlingen
Mitteilungsvorlage**

Beschlussvorschlag:

Kein Beschluss vorgesehen.

Aufwand/Finanzielle Auswirkungen:

--

Sachdarstellung/Begründung:

I. Kurzfassung

Nach einer Studie der Planungssozietät AWIPLAN-PPD GmbH, Filderstadt ist der Standort Komposthof Pfullingen grundsätzlich geeignet für die Realisierung einer Bioabfallvergärungsanlage. Schwächen des Standortes sind jedoch, dass es direkt vor Ort keinen Wärmeabnehmer gibt und die nächsten Einspeisemöglichkeiten für Biomethan in ein bestehendes Erdgasnetz ca. 5 km entfernt sind. Wegen hoher Investitionskosten ist der wirtschaftliche Betrieb einer Vergärungsanlage erst ab einer Anlagenkapazität von 30.000 t/a möglich. Die Realisierung einer Vergärungsanlage ist nur mit Kooperationspartnern wirtschaftlich vertretbar. Die Verwaltung ist daher in Gesprächen mit den Landkreisen Tübingen und Zollernalb sowie der Stadt Reutlingen.

II. Ausführliche Sachdarstellung

1. Machbarkeitsstudie zur energetischen Verwertung von Bioabfällen im Landkreis Reutlingen

Der Ausschuss für technische Fragen und Umweltschutz hat mit KT-Drucksache Nr. VIII-0142/1 die Verwaltung beauftragt, die Möglichkeiten einer energetischen Verwertung von Bioabfällen im Landkreis Reutlingen zu prüfen. Hierfür wurde mit den Städten Reutlingen und Pfullingen sowie der FairEnergie GmbH, Reutlingen eine Arbeitsgruppe gebildet und im November 2010 das Planungsbüro AWIPLAN-PPD GmbH, Filderstadt mit der Erstellung einer Machbarkeitsstudie beauftragt. Ziel der Studie ist es, geeignete Verfahrenstechniken der Bioabfallvergärung und die Realisierung einer Vergärungsanlage am Standort Pfullingen in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht zu untersuchen.

Im August 2011 wurde die Studie der Arbeitsgruppe erstmals vorgestellt. Zu diesem Zeitpunkt zeichnete sich bereits ab, dass die Novelle des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) zu erheblichen Veränderungen hinsichtlich Förderungen und Vergütungssätzen für Bioabfallvergärungsanlagen führen wird. Zudem ging AWIPLAN in ihren

Wirtschaftlichkeitsberechnungen davon aus, dass Anlagenteile am Standort Pfullingen im Wert von 800.000 EUR weiterhin genutzt werden können. Die Verwaltung geht jedoch davon aus, dass im Falle eines langfristigen Betriebes erhebliche Investitionen zur Sanierung u. a. der Asphaltflächen erforderlich sind; AWIPLAN geht von Sanierungskosten in Höhe von ca. 700.000 EUR aus. AWIPLAN wurde deshalb beauftragt, die Studie entsprechend zu aktualisieren. Die überarbeitete Endfassung der Studie (Juli 2012) wurde am 11.09.2012 in der interfraktionellen Arbeitsgruppe Abfallwirtschaft (AG Abfallwirtschaft) vorgestellt. Die wesentlichen Ergebnisse sind auf den Seiten 6 bis 21 der Studie zusammengefasst und als Anlage beigefügt. Sie werden nachfolgend dargestellt und in der Sitzung mit einer Präsentation der AWIPLAN erläutert.

1.1 Verfahrenstechnik und Anlagenkonzeption

Bei der Bioabfallvergärung wird die Vorrotte der Kompostierung durch eine Vergärungsstufe ersetzt. Das Herzstück der Anlage ist der sogenannte Fermenter, ein gasdichter Behälter, in dem beim mikrobiellen Abbau der Bioabfälle Methan entsteht. Dieses Biogas kann als Energieträger z. B. in einem Blockheizkraftwerk (BHKW) genutzt werden. Die Produktion von Methan findet nur unter Sauerstoffabschluss (anaerob) und bei ausreichender Feuchtigkeit des Substrates statt. Beim Verfahren der Trockenvergärung ist ein Wassergehalt von 65 bis 80 %, bei der Nassvergärung über 80 % erforderlich, es muss den Bioabfällen also Wasser zugesetzt werden. Aus technischen und wirtschaftlichen Gründen favorisiert AWIPLAN die Trockenvergärung. Die Verweildauer im Fermenter beträgt lediglich 20 bis 25 Tage, weshalb der Masseverlust des Bioabfalls relativ gering ist.

Es entstehen erhebliche Mengen an Gärresten. Bei der Vergärung von 31.000 t Bioabfällen zuzüglich Strukturmaterial fallen ca. 13.000 t fester sowie rund 20.000 t flüssiger Gärrest an. AWIPLAN schlägt vor, die festen Gärreste zu kompostieren und die flüssigen Gärreste landwirtschaftlich zu verwerten.

Für ein tragfähiges Anlagenkonzept ist neben der eigentlichen Vergärungstechnik die Art der Verwertung von Biogas ausschlaggebend, da hierfür die wesentlichen Erlöse erzielt werden können. Es stehen für die Biogasnutzung zwei Möglichkeiten zur Verfügung, die beide dem Stand der Technik entsprechen:

BHKW mit Stromerzeugung und Wärmenutzung

Betrieb eines BHKW mit Biogas zur Stromerzeugung. Der Strom wird entsprechend EEG vergütet. Die entstehende Abwärme wird an Wärmeabnehmer frei verkauft.

Herstellung von Biomethan und Einspeisung in das Erdgasnetz

Biogas wird zu Erdgasqualität aufbereitet, in ein bestehendes Erdgasnetz eingespeist und verkauft.

1.2 Realisierungsmöglichkeiten einer Vergärungsanlage am Standort Pfullingen

AWIPLAN kommt in ihrer Studie zu dem Ergebnis, dass der Standort Pfullingen grundsätzlich für den Bau und Betrieb einer Vergärungsanlage geeignet ist. Die Lage ist verkehrsgünstig, die Grundstücksgröße ausreichend und es können wesentliche Anlagenteile des Komposthofes genutzt werden. Allerdings heben die für einen langfristigen Betrieb erforderlichen Sanierungskosten diesen Vorteil nahezu auf.

Die Verwertung des gewonnenen Biogases kann über ein BHKW zur Stromerzeugung erfolgen. Der erzeugte Strom wird ins Netz eingespeist und entsprechend den Regelungen des EEG vergütet. Aus ökonomischen und ökologischen Gründen ist es sinnvoll, die Abwärme des BHKW ebenfalls zu nutzen, indem die Wärme an einen Abnehmer (z. B. Industriegebiet, Klärschlamm-trocknung, Gärtnerei) verkauft wird. In dieser Hinsicht ist Pfullingen kein optimaler Standort, da keine Wärmeabnehmer in unmittelbarer Nähe vorhanden sind. Es besteht jedoch die Möglichkeit,

nahe der FH Reutlingen Wärme in die dort verlaufende Fernwärmeleitung der Fair-Energie einzuspeisen. Zu diesem Zweck könnte dort ein BHKW errichtet werden, das über eine 4,5 km lange Mikrogasleitung mit der Vergärungsanlage am Standort Komposthof Pfullingen verbunden ist. Aus technischen Gründen können dort jedoch nur 70 % der erzeugten Wärme vom Netz aufgenommen werden. Dies schmälert die Erlöse und es geht wertvolle Energie verloren (geringere Energieeffizienz).

Eine Alternative bietet die Herstellung von Biomethan. Am Standort Komposthof Pfullingen wird mit entsprechender Technik das erzeugte Biogas zu Erdgasqualität (= Biomethan) aufbereitet und in das vorhandene Erdgasnetz eingespeist und verkauft. Die nächsten Einspeisemöglichkeiten sind ca. 5 km entfernt nahe der FH Reutlingen. Das Gasnetz der FairEnergie besitzt ausreichend Kapazität für die Aufnahme der anfallenden Biomethanmengen.

1.3 Wirtschaftlichkeit verschiedener Anlagenvarianten

AWIPLAN hat aus technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Überlegungen sowie wegen der Standortbedingungen am Komposthof Pfullingen die beiden zuvor beschriebenen Anlagenkonzeptionen „BHKW mit Stromerzeugung und Wärmenutzung“ und „Biomethan“ einer Wirtschaftlichkeitsberechnung unterzogen.

Die Wirtschaftlichkeit einer Vergärungsanlage hängt neben den Erlösen für Strom, Wärme oder Biomethan in besonderem Maße von der Durchsatzleistung, also von der Anlagengröße, ab. Grundsätzlich gilt: Je größer die Anlage, desto geringer die Kosten pro Tonne Bioabfall. Die Studie macht deutlich, dass die Bioabfallmenge von Landkreis und Stadt Reutlingen allein nicht ausreicht, um eine Anlage wirtschaftlich zu betreiben. AWIPLAN empfiehlt deshalb, mindestens eine Anlagenkapazität von 30.000 t/a anzustreben. Dies ist nur mit den Nachbarlandkreisen Tübingen und Zollernalb als Kooperationspartnern möglich. Die Studie geht von folgenden Bioabfallmengen aus:

Landkreis Reutlingen	5.500 t/a
Stadt Reutlingen	9.500 t/a
Landkreis Tübingen	7.500 t/a
Zollernalbkreis	8.500 t/a
Landkreis Reutlingen Pflichtbiotonne 2016	4.500 t/a

Gesamt	35.500 t/a

Die berechneten Anlagengrößen (15.500 t/a - 35.500 t/a) entsprechen Kombinationen aus diesen Bioabfallmengen. Aufgrund der hohen Investitionskosten für die Gasaufbereitung wurden die Biomethanvarianten nur mit 31.000 t/a und 35.500 t/a berechnet.

In der nachfolgenden Tabelle sind die für die jeweilige Anlagengröße wirtschaftlichsten Varianten dargestellt. Näheres kann den Tabellen in der Studie auf den Seiten 17 und 18 entnommen werden.

Anlagen- größe	Mengen aus	Brutto- kosten	Vergärungs-technik	Verwertungs- technik	Variante
15.500 t/a	Stadt + LKrs. RT	117 EUR/t	trocken, Boxenver- gärung	Strom + Wärme (BHKW)	3
20.000 t/a	Stadt + LKrs. RT + LKrs. TÜ	99 EUR/t	trocken, Boxenver- gärung	Strom + Wärme (BHKW)	3c
31.000 t/a	Stadt + LKrs. RT + LKrs. TÜ + ZAK	78 EUR/t	trocken, stehender Fermenter	Strom + Wärme (BHKW)	1b
31.000 t/a	Stadt + LKrs. RT + LKrs. TÜ + ZAK	73 EUR/t	trocken, stehender Fermenter	Biomethan	6b
35.500 t/a	Stadt + LKrs. RT + LKrs. TÜ + ZAK + Pflichtbiotonne LKrs. RT	73 EUR/t	trocken, stehender Fermenter	Strom + Wärme (BHKW)	1d
35.500 t/a	Stadt + LKrs. RT + LKrs. TÜ + ZAK + Pflichtbiotonne LKrs. RT	67 EUR/t	trocken, stehender Fermenter	Biomethan	6c

2. Ergänzend: Studie zur Verwertung der Bioabfälle im Auftrag der TBR

Parallel zur AWIPLAN-Studie haben die Technischen Betriebsdienste der Stadt Reutlingen (TBR) eine eigene Machbarkeitsstudie beim Institut für Innovation, Transfer und Beratung gemeinnützige GmbH, Bingen (ITB) in Auftrag gegeben. Dabei wurden potenzielle Bioabfallvergärungsanlagen verschiedener Größen (10.000 t/a - 60.000 t/a) an verschiedenen Standorten (Schinderteich Reutlingen, Komposthof Pfullingen, Straßberg im Zollernalbkreis, Kompostwerk Kirchheim/Teck) sowie eine Ausschreibung der externen Verwertung mit Kompensation der CO₂-Belastung auf ihre Wirtschaftlichkeit untersucht.

2.1 Wirtschaftlichkeit einer Anlage am Standort Komposthof Pfullingen

ITB hat unter anderem auch eine Anlage mit 32.000 t/a am Standort Pfullingen mit BHKW zur Strom- und Wärmeerzeugung untersucht. Die berechneten Kosten von 66 EUR/t (brutto) Bioabfall liegen unter dem entsprechenden Ergebnis der AWIPLAN-Studie (Variante 1b, 31.000 t/a, 78 EUR/t brutto). Ein ökonomischer Vergleich hat jedoch nur einen sehr begrenzten Aussagewert, denn die Berechnungen der ITB-Studie beruhen auf anderen Rahmenbedingungen. So wurden bei der ITB-Studie die Vergütungssätze des alten EEG zugrunde gelegt, auch wurden die Sanierungskosten für einen langfristigen Betrieb des Komposthofes Pfullingen noch nicht berücksichtigt.

2.2 Ökobilanzielle Bewertung von Kompostierung und Vergärung

Die ITB-Studie bewertet verschiedene Möglichkeiten der Verwertung von Bioabfall ökonomisch und ökologisch. Die Bewertung kommt zu dem Ergebnis, dass der Kompostierung ein besserer Ökologiewert bescheinigt wird als der Vergärung mit Nachrotte. Das ITB stützt sich bei der Beurteilung der Ökologie auf eine Studie des bifa-Umwelt-Institutes Augsburg (Ökoeffiziente Verwertung von Bioabfällen und Grüngut in Bayern, 2010). Die bifa-Studie greift auf einen Datensatz aus dem Jahre 2008 von fünf Vergärungsanlagen zurück. Diese Bestandsanlagen verfügen deshalb nicht über Technologien zur Emissionsminderung nach dem heutigen Stand der Technik. Durch den Einsatz entsprechender Technologien, wie sie AWIPLAN in der Studie vorsieht (emissionsarme Gasmotoren, Ammoniakwäscher, geschlossenes Gärrestlager), und optimale Verweilzeiten lassen sich umweltschädliche Emissionen erheblich reduzieren, wodurch sich die Werte in der Ökobilanz deutlich verbessern.

Eine aktuelle Studie des Umweltbundesamtes in Zusammenarbeit mit dem IFEU-Institut (Optimierung der Verwertung organischer Abfälle, UBA 2012) bescheinigt der Vergärung mit anschließender Kompostierung deutliche ökobilanzielle Vorteile gegenüber anderen Technologien, sofern man von Anlagen mit Stand der Technik ausgeht. Auch das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg favorisiert die Vergärung mit anschließender Nachrotte: In einem Leitfaden zur Optimierung des Systems der Bio- und Grünabfallverwertung schneidet die Kaskadennutzung, also die sowohl stoffliche als auch energetische Nutzung der Ressource Bioabfall, in einem ökologischen Vergleich aller Verwertungswege am besten ab. Auch die Wissenschaft spreche sich laut Aussagen des Umweltministeriums immer deutlicher zu Gunsten der Kaskadennutzung aus.

3. Kooperation mit Partnern

Die Realisierung einer Bioabfallvergärungsanlage hat nur mit neuester Anlagentechnik und einer Durchsatzgröße von mindestens 30.000 t/a eine Chance. Nur so kann ein wirtschaftlich akzeptables Ergebnis erzielt werden, das gegenüber dem Bürger als Gebührenzahler verantwortlich ist. Deshalb hat die Verwaltung in den vergangenen Monaten mehrere Gespräche mit den Landkreisen Tübingen und Zollernalb sowie der Stadt Reutlingen und dem Zweckverband Abfallverwertung Reutlingen/Tübingen (ZAV) geführt.

In den Gesprächen ergab sich eine deutliche Tendenz, dass eine solche Anlage nicht von den Kommunen selbst erstellt und betrieben werden sollte. Der Betrieb einer solchen Anlage erfordert ein besonderes technisches Know-how, auch wird das wirtschaftliche Risiko einer kommunalen Betreiberlösung als zu hoch eingeschätzt. Diskutiert wird über verschiedene Vorgehensvarianten, wie eine regionale Verwertungslösung realisiert werden kann und dabei die vielfältigen technischen und wirtschaftlichen Risiken beherrscht werden können.

Die Gespräche sind nicht einfach, weil die drei Landkreise und die Stadt Reutlingen sehr unterschiedliche Ausgangspositionen haben. Der Landkreis Reutlingen bezahlt derzeit für die Kompostierung in Pfullingen bei einer Gesamtkostenbetrachtung rund 90 EUR/t Bioabfall. Die Landkreise Tübingen und Zollernalb sowie die Stadt Reutlingen dagegen verwerten ihre Bioabfälle ganz überwiegend in Kompostierungsanlagen außerhalb der Region in einer Preisspanne zwischen 57 EUR/t und 61 EUR/t (Verwertungspreise Brutto inklusive Transport). Wegen gestiegener Transportkosten werden die Preise ab 2013 auf bis zu 70 EUR/t steigen.

Unter den in der AWIPLAN-Studie zugrunde gelegten Bedingungen lässt sich am Standort Pfullingen eine Vergärungsanlage zu einem Preis von 67 EUR/t (brutto, Variante 6c, 35.500 t/a, Biomethan) realisieren. AWIPLAN geht davon aus, dass keine größeren Risikoaufschläge dazukommen. Dem gegenüber schätzt die Unternehmensberatung Schmidt/Bechtle den Aufschlag je nach Standort und Verfahren auf bis zu 20 % für Risiken, die ein Bieter beispielsweise für Planung und Genehmigung der Anlage, Baukostensteigerungen, Betriebsstörungen oder verspätete Inbetriebnahme, unterschiedliche Abfallqualitäten (Gasausbeute), Energieerlöse, Störstoffentsorgung oder bei der Vermarktung von Kompost und flüssigen Gärresten zu tragen hat. In diesem Fall könnte sich der Preis auf 80 EUR/t erhöhen.

Die Verwaltung wird in Gesprächen mit den Landkreisen Tübingen und Zollernalb sowie der Stadt Reutlingen die Chancen für eine regionale Bioabfallvergärung weiter ausloten. Sie wird den Ausschuss für technische Fragen und Umweltschutz über diese Gespräche auf dem Laufenden halten.