

Betreff:**ALBA - Zukunft Bioabfallvergärungsanlage Watenbüttel****Organisationseinheit:**Dezernat III
66 Fachbereich Tiefbau und Verkehr**Datum:**

17.09.2021

Beratungsfolge

Bauausschuss (zur Kenntnis)

Sitzungstermin

21.09.2021

Status

Ö

Anlass

Im Bauausschuss vom 29.06.2021 wurde im Rahmen der Mitteilung „Sitzung des Beirats der ALBA Braunschweig GmbH“ (DS 21-16290) u.a. auch die Zukunft der Bioabfallvergärungsanlage in Watenbüttel thematisiert.

Die Stadtverwaltung wurde gebeten, zu diesem Thema detaillierter zu berichten und die Verbindung zwischen dem Neubau der Vergärungsanlage und den derzeitigen laufenden Verträgen darzustellen.

Bisherige Verwertung

Schon seit 1989 wird in Braunschweig die getrennte Erfassung von Bioabfall vorangetrieben. Derzeit fallen jährlich rund 25.000 Tonnen Bio- und Grünabfälle in Braunschweig an. Als öffentlich-rechtlicher Entsorgungsträger bedient sich die Stadt Braunschweig der ALBA Braunschweig GmbH (ALBA) u.a. bei der Sammlung und Entsorgung der Bioabfälle. Schon früh hat sich die Stadt neben der Freiflächenkompostierung für eine Vergärung von Bioabfällen entschieden. Seit 1997 ist am Standort Watenbüttel eine sogenannte „kontinuierliche Vergärungsanlage“ im Einsatz; eine der ersten in Deutschland. Jährlich entstehen aus organischen Abfällen 6.000 Tonnen Kompost und 3.000 Tonnen Biogas (entspricht ca. 3.000 l Heizöl).

Technische BewertungAktuelle Situation der Anlage

Die Vergärungsanlage in Watenbüttel ist mittlerweile 24 Jahre alt und erneuerungsbedürftig. ALBA begründet die Notwendigkeit einer Erneuerung der Biovergärungsanlage mit hohen Ausfallzeiten der Anlage. Die angelieferte Menge Bioabfall kann nur zum Teil über die Anlage verwertet werden. Des Weiteren sind durch die gesetzlichen und ökologischen Entwicklungen die Anforderungen an Kompost gestiegen. Der hohe Anteil an Störstoffen im Bioabfall engt den Absatzmarkt stark ein. Zudem wird die Wartungsfirma, die die Anlage 1997 erstellt hat, ab Ende 2021 nicht mehr zur Verfügung stehen. ALBA hat trotzdem eine Betriebssicherheit bis 2025 zugesichert.

Mögliche zukünftige Lösung

ALBA hat auf Grundlage des Leistungsvertrags und der aktuellen technischen Situation der Anlage mit dem Ingenieurbüro u.e.c. ein Konzept zur zukunftsfähigen Bioabfallverwertung in Watenbüttel (siehe Anlage 1) erarbeitet und der Stadtverwaltung vorgestellt.

Das Konzept von ALBA und u.e.c. beinhaltet 4 mögliche Varianten für die Bioabfallverwertung am Standort (1. Weiterbetrieb der bestehenden Anlage; 2. Neubau einer

Vergärung mit diskontinuierlichem Verfahren; 3. Verzicht auf Vergärung – stattdessen Neubau einer Kompostierungsanlage; 4. Fremdvergabe). Dies deckt die grundsätzlichen Möglichkeiten gut ab. Das Konzept kann zu gegebener Zeit und bei Bedarf von ALBA vorgestellt werden.

Nach Auswertung der 4 Varianten wird deutlich, dass aus technischer und ökologischer Sicht die Variante „2. Neubau einer Vergärung mit diskontinuierlichem Verfahren“ die meisten Vorteile bietet. Aus dem Bioabfall wird Biogas gewonnen, welches am Standort Watenbüttel weiterhin zur Erzeugung von Strom im Blockheizkraftwerk des Abwasserverbandes genutzt werden kann. Alternativ ist auch eine Aufbereitung und Erzeugung von Biomethan als Treibstoff für die LKW-Flotte denkbar. Somit geschieht mit dem Bioabfall eine hochwertige Verwertung. Diese Anlage hat ein Investitionsvolum von circa 14,6 Mio. €. Der Realisierungszeitraum beträgt nach Einschätzung der ALBA etwa 3 bis 3,5 Jahre (1. Jahr Planung/Genehmigung, 2. Jahr Ausschreibung und Bau, 3. Jahr Inbetriebnahme).

Die Variante 3 beschreibt den Neubau einer Kompostierungsanlage. Diese Variante ist aus ökologischer Sicht nicht ideal, da u. a. die Bioabfallverwertung in dieser Form ohne Biogaserzeugung erfolgt und somit bei dem geplanten Anlagendurchsatz bei der Klimabilanz ein Nachteil von jährlich circa 1.500 t CO₂ gegenüber der Variante 2 entstehen und zugleich das energetische Potential nicht genutzt würde.

Die Fremdvergabe in Variante 4 ist keine Option, weil zum einen die Bioabfallverwerter in der Region keine Kapazitäten für weitere Abfälle haben und zum anderen dies zu einem erheblich erhöhten Transportaufwand führen würde.

Vorbehaltlich einer genaueren Prüfung, begrüßt die Verwaltung es grundsätzlich, wenn ein Konzept für eine zukunftsfähige Bioabfallverwertung erstellt und umgesetzt wird. Dies gilt insbesondere auch angesichts des Alters und der Reparaturanfälligkeit der aktuellen Anlage und der erforderlichen Entsorgungssicherheit.

Vertragliche Bewertung

Die Verträge mit ALBA (incl. der Bio- und Grünabfallverwertung) enden zum 31.12.2025. Sie verlängern sich automatisch um weitere fünf Jahre, sofern sie nicht mindestens zwei Jahre vor Vertragsende (31.12.2023) schriftlich gekündigt werden.

In Bezug auf die Anlagetechnik ist im bestehenden Leistungsvertrag u.a. geregelt, dass der Auftragnehmer jederzeit die Betriebssicherheit der Anlagen zu gewährleisten hat und aufgrund veränderter rechtlicher Anforderungen technische Änderungen auf eigene Kosten durchzuführen hat. Neben dem Betrieb der Anlagen, obliegen dem Auftragnehmer ALBA die Instandhaltung und Erneuerung der Anlagen. Die aus den Anschaffungs- und Herstellungskosten resultierenden Abschreibungen und Zinsen sind somit bereits in den Entgelten berücksichtigt. Diese Kosten werden regelmäßig im Rahmen einer Angemessenheitsprüfung bemessen. Darauf aufbauend wird die Entgelthöhe für die jeweils folgenden Jahre festgelegt. Die letzte Angemessenheitsprüfung fand im Rahmen der letzten Entscheidung der „Nichtkündigung der ALBA-Leistungsverträge“ im Jahre 2018 statt (s. Vorlagen 18-07734 und 18-07735). Die nächste Angemessenheitsprüfung wäre nach den vertraglichen Regelungen für die Zeit ab 2026 vorgesehen, sofern der Vertrag nicht gekündigt wird.

ALBA hat der Verwaltung mitgeteilt, dass die Anlage bis 2025 den vertraglichen Verpflichtungen nach betrieben werden kann. ALBA ist demnach nicht verpflichtet, eine komplexe Anlagenneuinvestition zu tätigen. Allerdings ist ALBA verpflichtet, notwendige Neuinvestitionen rechtzeitig planerisch vorzubereiten.

ALBA schlägt daher vor, die Modernisierung der Bioabfallvergärungsanlage mit einer Ratsentscheidung für eine Nichtkündigung der Verträge bis 2030 zu verbinden, um eine Investitionssicherheit zu schaffen.

Auch aus städtischer Sicht wäre es nicht sinnvoll, ALBA die neue Anlage bauen zu lassen, wenn nicht zugleich klar wäre, dass ALBA als Bauherr auch ein eigenes betriebswirtschaftliches Interesse an einem wirtschaftlichen Bau und einer wirtschaftlich zu betreibenden Anlage hat. Wenn die naturgemäß unwirtschaftliche Phase des Baus und der Inbetriebnahme im wirtschaftlichen Zusammenhang mit den anschließenden betrieblichen Vorteilen einer neuen Anlage betrachtet werden, ist trotz der hohen Investition mit einer stabilen Gebührenentwicklung zu rechnen. Würde ALBA hingegen die Anlage unmittelbar nach der Inbetriebnahme an einen neuen Vertragspartner oder die Stadt abgeben müssen, wäre eine solche ganzheitliche wirtschaftliche Betrachtung für ALBA nicht möglich. In der Folge wären vermeidbare Kosten, die über die Gebührenerhebung zu finanzieren sind, nicht auszuschließen.

Aus diesen Gründen spricht sich die Verwaltung gegen einen Baubeginn vor Klärung der Zukunft der Abfallentsorgungsverträge für die Zeit nach 2025 aus.

Vertragliche Situation nach 2025

Die Verwaltung beabsichtigt zunächst gutachterlich zu klären, ob eine Nichtkündigung der vertraglichen Regelungen mit ALBA aus Sicht des Vergaberechts zulässig ist. Dies ist in einem ersten Schritt zeitnah vorgesehen.

Darüber hinaus ist eine Abschätzung der wirtschaftlichen Folgen einer Vertragsverlängerung im Vergleich zur Neuausschreibung bzw. zu alternativen Organisationsformen erforderlich.

Die Verwaltung beabsichtigt, die Ratsgremien kontinuierlich zu beteiligen.

Leuer

Anlage/n:

Anlage 1 u.e.c. Konzept Biovergärungsanlage Braunschweig

Kurze Analyse unterschiedlicher Varianten zur Zukunft der Bioabfallverwertung in Braunschweig

Stand: 16. Dezember 2020

Die Vergärungsanlage in Watenbüttel ist überaltert und kann aufgrund der Ausfallzeiten nur noch 50% der anfallenden Bioabfälle zu hohen Kosten verarbeiten. Da zudem der Lieferant Bühler nur noch 2021 die Wartungsarbeiten durchführt, besteht dringender Handlungsbedarf.

Untersucht wurden neben dem Fortbestand und der Fremdvergabe zwei technische Alternativen:

- Variante 2: Bau einer neuen, technisch verschleißärmeren und einfacheren Vergärungsanlage (diskontinuierliche Trockenfermentation) für ca. 14,6 Mio. €
- Variante 3: Bau einer reinen Kompostierungsanlage für ca. 9,6 Mio. €

Nach einer indikativen Abschätzung und auf Basis von LSP-Grundsätzen steigen die spezifischen Kosten (netto) von derzeit 71,4 €/Mg im IST auf 81 €/Mg bei Variante 2, während er bei Variante 3 etwa gleich bleibt.

Daraus folgt:

Für 10 €/Mg bzw. 0,84 €/EW und Jahr Mehrkosten verdoppelt sich die produzierte Biogasmenge, zudem wird durch die hochwertige Verwertung ein nachhaltiger Beitrag zur Einsparung von Klimagasen geleistet.

Summary

Empfehlung

Die kontinuierliche Vergärungsanlage am Standort Watenbüttel sollte sobald wie möglich stillgelegt und vorher gegen eine hochwertige neue Anlage nach dem Verfahren der diskontinuierlichen Vergärung ersetzt werden. Nur so lässt sich 100% der Bioabfallmenge hochwertig verwerten und der Nutzen aus der Vorteilhaftigkeit einer Vergärung für Klima- u. Ressourcenschutz generieren.

Dazu bedarf es einer Abstimmung mit der Stadt Braunschweig und einer frühzeitigen Einleitung von Planungs- u. Genehmigungsarbeiten mit den zuständigen Behörden.

Untersuchungsergebnisse zur Zukunft der Bioabfallverwertung in Braunschweig



Ausgangssituation

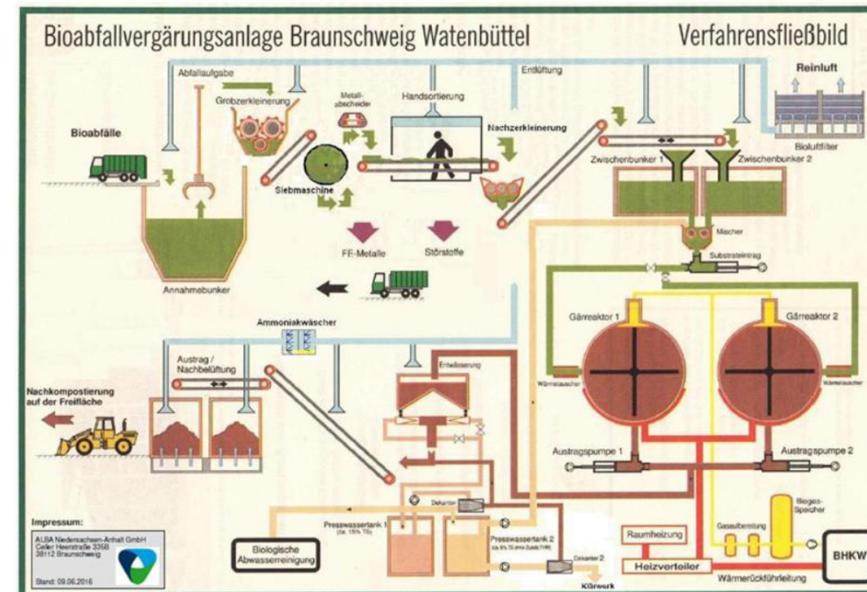
- ➡ Bau und Inbetriebnahme in den 90er Jahren
- ➡ Kosten für Reparatur, Wartung und Unterhalt steigen nutzungsbedingt weiter - Entsorgungssicherheit in der Anlage nicht gegeben
- ➡ Errichter der Fermenter (Bühler) gibt das Wartungsgeschäft auf und steht nur noch für die Revision im Januar 2021 zur Verfügung.
- ➡ Ersatzinvestitionen, auch zur Anpassung an den Stand der Technik (Kunststoffproblematik und Grenzwerte), stehen an



- ➡ Prüfung verschiedener Möglichkeiten:
 - Weiterbetrieb der Anlage
 - Neubau Vergärung mit Nachrotte
 - Verzicht auf die Vergärung -> Kompostierung
 - Fremdvergabe



- ➡ Wirtschaftliche Analyse der Varianten



Bioabfall im Abfallwirtschaftskonzept der Stadt Braunschweig

- AWIKO ab 2020 (Entwurf)
- Die Vergärung der Bioabfälle vor einer Nachkompostierung ist abfallwirtschaftlich und ökologisch ein vorteilhaftes und gängiges Verfahren.
- Die Biogasnutzung erfolgt derzeit im BHKW der Kläranlage. Abhängig von der Effektivität der Wärmenutzung dort sollten ggf. Alternativen wie z. B. die Nutzung als Treibstoff für Abfallsammelfahrzeuge geprüft werden.
- Künftige rechtliche Regelungen (z. B. Entwurf der TA Luft oder der TRAS 120) sollten hinsichtlich möglicher Nachrüstungen bei der Nachrotte sowie der Abluftreinigung beobachtet werden.

Zwischenfazit:

- Gegebenenfalls sollten die neuen Erkenntnisse noch in den Entwurf des AWIKO vor Beschlussfassung mit einfließen
- Die Stadt Braunschweig unterstützt eine hochwertige Verwertung des Bioabfalls und folgt damit den aktuellen Vorstellungen des Umweltbundesamtes* und dem Ministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit* hinsichtlich einer hochwertigen Verwertung von Bioabfall.

*Quellen:

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit 2018: „Ermittlung von Kriterien für eine hochwertige Verwertung von Bioabfällen und Ermittlung von Anforderungen an den Anlagenbestand“

(<https://bit.ly/2LsXKTa>)

Umweltbundesamt 2019: „Bioabfälle besser verwerten“ (<https://bit.ly/33ZGLOU>)

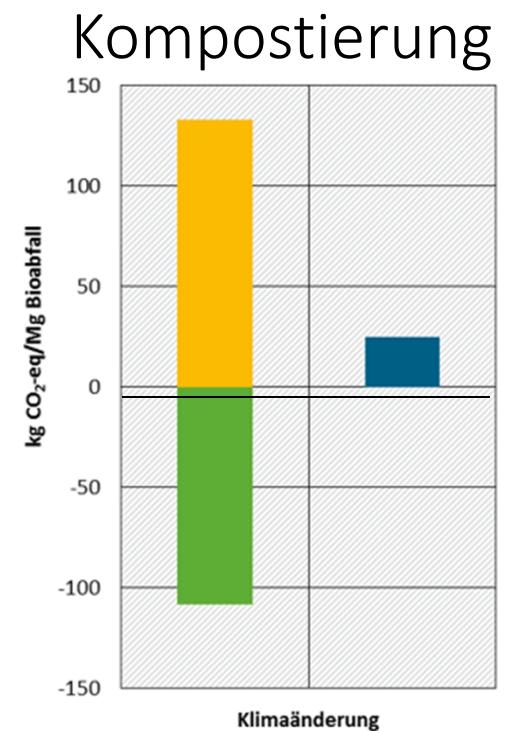
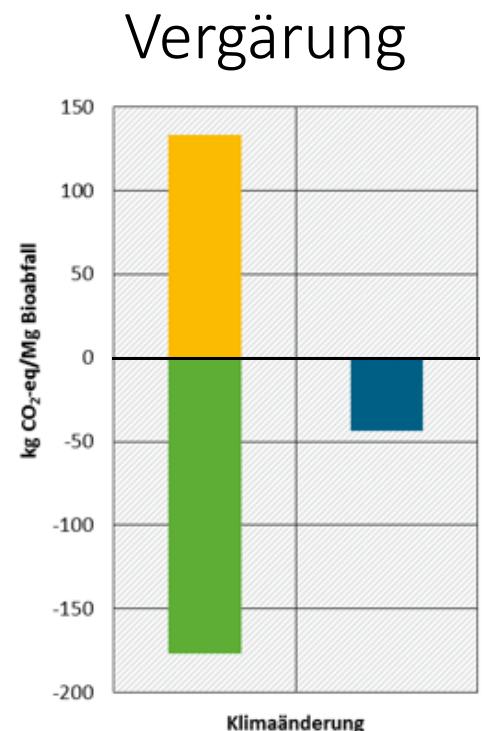
Hochwertige Bioabfallverwertung nur durch Vergärung

- während die Netto-Klimabilanz für die Kompostierung eine Belastung ergibt, zeigt sich bei modernen Vergärungsanlagen eine deutliche Klimagasentlastung (Quelle: Forschungsbericht für das UBA, 2020 (noch unveröffentlicht)).

Vorteil der Vergärung:

ca. 60 kgCO₂-eq/Mg Bioabfall

Bei dem geplanten Anlagendurchsatz entsteht so ein Vorteil von jährlich ca. 1.500 MgCO₂ gegenüber der Kompostierung



Variantenübersicht

Verwertung von ca. 25.000 Mg/a Bioabfall aus getrennter Erfassung

Weiterbetrieb der vorhandenen Vergärungsanlage mit 17.000 Mg/a, davon 10.000 Mg/a in der Vergärung

1



Neubau Vergärung (diskontinuierliches Verfahren) mit Nachrotte

2



Neubau Kompostierungsanlage (Intensivrotte zur Erzeugung von hygienisiertem Frischkompost, offene Nachrotte)

3



Fremdentsorgung

4

Auslegungsmengen

Input	Mg
Bioabfall aus Haushalten	21.000
<i>Bioabfall, gewerblich</i>	4.000
Summe	25.000

- Kalkulationsmenge für 2021: 19.150 Mg. Steigerung von rund 10 % auf 21.000 Mg angenommen.
- Auslastung über Fremdmengen zu Marktpreisen
- Auslegung der Varianten 2 und 3 für eine Jahresmenge von 25.000 Mg

Merkmale der Varianten



Variante 1: Weiternutzung Bestand

Weiterbetrieb der vorhandenen Vergärungsanlage



- Inbetriebnahme 1997, Betrieb der Biologie 24/7
- Genehmigter Durchsatz 20.000 Mg/a, der aber wegen reparaturbedingter Stillstände nicht erreicht wird.
- Verschärfung der Grenzwerte für Störstoffanteile im Kompost erfordern anlagenbedingt Investitionen in Aufbereitungstechnik
- Aufbereitung: Grobzerkleinerung, Siebung, Fe-Scheider, Handsortierung, Nachzerkleinerung, Zwischenbunker
- Thermophile, kontinuierliche Trockenfermentation mit 2 liegenden Reaktoren
- Fest-Flüssig-Trennung; Nachbelüftung Feststoff; Einleitung überschüssiges Presswasser in die Kläranlage
- Biogasverwertung über Kläranlage, Abnahme von Prozesswärme.
- Herstellung Kompost auf Freifläche (mit Grüngut) für landwirtschaftliche Verwertung

Variante 1: Verfahrensbeschreibung

Weiterbetrieb der vorhandenen Vergärungsanlage



1

Die Anlage besteht im Kern aus zwei liegenden Behältern, in dem in Längsrichtung ein langsam laufendes Rührwerk für die Durchmischung und den Transport des Materials von der Eintragsseite zur Austragsseite sorgt. Da zur Beschickung und Entnahme Pumpen eingesetzt werden, muss der Bioabfall zunächst mehrstufig aufbereitet, auf < 60 mm zerkleinert und durch Prozesswasserzugabe pumpbar gemacht werden. Nach der 21-26 tägigen Vergärung bei ca. 55 °C erfolgt eine Fest-Flüssig-Trennung. Der dabei entstehende feste hygienisierte Gärrest wird dann kurzzeitig belüftet und offen nachgerottet, bis er nach einer Siebung und Sichtung zur Entfernung von Störstoffen den Anforderungen an einen Fertigkompost in Bioland-Qualität entspricht. Das Prozesswasser wird teilweise zurückgeführt, Überschüsse werden über die Kläranlage entsorgt.

Das Verfahren ist vergleichsweise verschleißintensiv, da Bioabfall erhebliche Sandanteile enthält. Diese setzen sich teilweise in den Reaktoren ab und bewirken u.a. die hohen Ausfallzeiten.

Variante 2: Neubau einer Trockenvergärungsanlage

Neubau einer
diskontinuierlichen
Trockenvergärung mit
Nachrotte

- Neubau einer diskontinuierliche Trockenvergärung mit anschließender geschlossener Nachrotte westlich der Bestandsanlage
- Betriebliche Vorteile: Durchsatzerhöhung, Erhöhung Biogasmenge, Verringerung verschleißträchtiger Technik, Stand der Technik in Bezug auf Abluftreinigung und technischer Regeln.
- Der Rückbau der Bestandsanlage kann nach Inbetriebnahme der Neuanlage erfolgen, eine temporäre Fremdentsorgung wird vermieden. Auf dem dann frei werdenden Baufeld können Lagerflächen für Kompost und ggf. Infrastruktur für die Kompostaufbereitung entstehen.
- Die Biogasnutzung wird zunächst nicht verändert: Zuleitung zum BHKW der Kläranlage, im Gegenzug Abnahme von Prozesswärme. Erzeugung von Biomethan nach Biogasaufbereitung für die LKW-Flotte kann geprüft werden. Vorteil vollständige Schließung des Stoffkreislaufes Bioabfall.
- Entstehendes Überschusswasser wird der Kläranlage zugeführt; für den Fall, das ein Absatz als Flüssigdünger möglich ist, kann eine Hygienisierung und Lagerung nachgerüstet werden.
- Die Prozessabluft wird zweistufig (Saurer Wäscher, Biofilter) gereinigt.
- Realisierungszeitraum 3 Jahre (1. Jahr Planung/Genehmigung, 2. Jahr Ausschreibung und Bau, 3. Jahr Inbetriebnahme, Probefüllung, Beginn Dauerbetrieb).



Variante 2: Verfahrensbeschreibung

Neubau einer
diskontinuierlichen
Trockenvergärung mit
Nachrotte

Bei der diskontinuierlichen Vergärung wird der Bioabfall per Radlader in Fermentertunnels gestapelt, mit Prozesswasser aus einem Perkolatbehälter beaufschlagt und nach der Verweilzeit von 21 Tagen in Intensivrottetunneln nachbehandelt.

Der Verarbeitungsprozess ist in einzelne Prozessphasen gegliedert, die über eine vollautomatisierte Prozesssteuerung eingestellt und ggf. modifiziert werden können: aerober Anfahrbetrieb zum Erreichen der Prozesstemperatur, Perkolationsphase, Abtropfphase (Einstellen der Perkolation, statische Entwässerung des Gärrestes), Abfahrphase (Belüften des Fermenters, erste Aerobisierung).

Verschleißintensive Prozesse wie bei der kontinuierlichen Vergärung (intensive Zerkleinerung, kontinuierliche Durchmischung, Fest-Flüssig-Trennung) entfallen somit. Ferner wird wesentlich weniger Abwasser erzeugt.

Da der Durchsatz auf mehrere Fermenter verteilt wird, hat der Betreiber zudem größeren Einfluss auf die Verweilzeit.



Variante 2: Neubau einer Trockenvergärungsanlage

u.e.c.
BERLIN

Neubau einer
diskontinuierlichen
Trockenvergärung mit
Nachrotte

- Ausführungsbeispiel: diskontinuierliche Trockenvergärung mit anschließender geschlossener Nachrotte am Standort Heppenheim/Land Hessen
- Generalplanung: u.e.c. Berlin
- Ausführung: Herhof/Helector als GU
- Jahreskapazität 30.000to
- End-Abnahme: 2017

2



Variante 3: Neubau einer Kompostierungsanlage

u.e.c.
BERLIN

Verzicht auf die
Vergärung: Neubau
einer Kompostierungs-
anlage mit Intensivrotte

3



- Die Bioabfallverwertung erfolgt **ohne** Biogaserzeugung als reine Kompostierungsanlage.
- Es wird eine zweistufige Kompostierung neu gebaut. Der Bioabfall wird zunächst in per Radler beschickten Rottetunneln intensiv behandelt, anschließend wird wie bisher Fertigkompost über eine offene Nachrotte erzeugt.
- Die Anlage wird nach dem Stand der Technik ausgeführt, also mit geschlossener Annahme- und Beschickungshalle, geschlossener Intensivrotte zur Erzeugung von hygienisiertem Frischkompost und zweistufiger Abluftreinigung.
- Realisierungszeitraum: 2,5 - 3 Jahre
- Großer Platzbedarf (ca. 15.000m²)
- Risiko: Forderung nach Investitionen für Einhausung von heutigen Freiflächen

Variante 3: Neubau einer Kompostierungsanlage

u.e.c.
BERLIN

Verzicht auf die
Vergärung:
Neubau einer
Kompostierungs-
anlage mit Intensiv-
rotte

- Ausführungsbeispiel: Kompostierungsanlage für Bioabfall und Gärrest des AEV Schwarze Elster, Freienhufen/Land Brandenburg
- Generalplanung: u.e.c. Berlin
- Ausführung: Eggersmann Anlagenbau als GU
- Jahreskapazität: 18.000t/a
- Abnahme: 2020



Variante 4: Fremdentsorgung

Fremdentsorgung

- Einstellung der Bioabfallverwertung am Standort
 - Stattdessen: Umschlag und Transport zu externer Fremdentsorgung
 - Problem: keine freien Kapazitäten in Vergärungsanlagen, allenfalls in einfachen (nicht mehr dem Stand der Technik entsprechenden) Kompostierungsanlagen.
 - Klimaschädlich und CO₂ Aufwand für Transporte
 - Keine langfristige Kostenstabilität prognostizierbar
- Zudem zeigt sich in Deutschland, dass Großstädte wie Braunschweig der Eigenverwertung überwiegend den Vorzug gewähren.
- Aus diesem Grund wird die Variante nicht weiter betrachtet.



Wirtschaftlichkeit



Vergleichende Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

- Berechnung der Vollkosten für die drei Varianten
- Vergleichende Kostenermittlung nach Grundsätzen der LSP-Kalkulation mit kalkulatorischen Zinsen (3%) auf Anlagevermögen und 3 % kalk. Gewinn.
- Abschreibung: Variante 1 gemäß Anlagespiegel, für Varianten 2 und 3 auf Basis Neuinvest (lineare AfA unter Ansatz differenzierter Abschreibungszeiten)
- Spezifische Kostensätze (Personal, Strom etc.) aus LSP-Kalkulation für 2021, nicht indexiert.
- Entsorgungskosten für Sieb- und Sortierreste: bis zu 15 % vom Input, 107 €/Mg netto (Stand 2020)
- Investitionsplanung: Neuinvestitionen für geänderte Betriebskonzepte auf Basis einer Kostenschätzung, Preisstand 2020. Da keine Planung vorliegt, wurden Unsicherheiten (z.B. für Gründungsmaßnahmen, zusätzliche Emissionsschutzanforderungen) mit 20 % der Kostenschätzung berücksichtigt.

Betriebswirtschaftliche Modellierung der Varianten

- Festlegung der Massenströme (Input über Einwohnerzahlen prognostiziert; Output gemäß IST-Situation bzw. Sollwerte gem. Planung).
- Festlegung der Ansätze für Kostenarten (Strom, Gas, Fahrzeugkosten, Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe, Personal, Instandhaltung, Wartung, Versicherungen etc.) nach Erfahrungswerten von Betriebsanlagen.
- Biogas: wie bisher Abgabe an Kläranlage und Belieferung mit Wärme. Erzeugung von 80 m³/Mg bei diskontinuierlicher Trockenvergärung.
- Flüssiger Gärrest/Prozessabwasser: Abgabe an Kläranlage als Abwasser
- Übernahme der Daten in ein Kalkulationsmodell zur Prozesskostenrechnung.
- Variante 1, Bestand: Übernahme der Daten für 2021, Inputmenge 19.150 Mg zur Vergärung. Entgelte für die Bioabfallverarbeitung aus LSP-Kalkulation 2021 übernommen: 71,4 €/Mg netto bzw. 84,9 €/Mg brutto
- Varianten 2 und 3: Ermittlung auf Basis der Mengen und prognostizierten Kosten

Investitionen



Investitionen Variante 2, disk. Trockenvergärung

u.e.c.
BERLIN

Stand

08.12.2020

Summe 14,6 Mio. €

Unvorhergesehenes beinhaltet:
Rückbau der Altanlage,
Baugrundrisiko,
Genehmigungsrisiko (zusätzliche
Emissionsschutzmaßnahmen,
Überdachung Kompostlager
etc.)

Kostenposition Anlagentechnik	Invest (geschätzt)
Aufbereitungstechnik (Sackaufreißer)	250.000 Euro
Kostenposition Tunnel	Invest (geschätzt)
Zwischensumme Tunnel	3.067.500
Kostenposition Tunnel / TGA	Invest (geschätzt)
Zwischensumme Tunnel/TGA	1.972.000
Kostenposition sonstige TGA	Invest (geschätzt)
Zwischensumme TGA	1.488.586
Bauteil	Invest (geschätzt)
Zwischensumme Bautechnik	3.380.698
Zwischensumme Tunnel/TGA / Bau	10.158.784
Kostenposition Montage/IBN	Invest (geschätzt)
Zwischensumme Planung, Montage IBN etc.	1.259.875
Gesamtinvestition (Schätzung)	11.418.659
Baunebenkosten	856.399
Unvorhergesehenes	2.283.732
Gesamtinvestition inkl. BNK + Unvorhergesehenes	14.558.790

Investitionen Variante 3, Kompostierung

Stand

08.12.2020

Summe: 9,6 Mio.€

Unvorhergesehenes beinhaltet:
Rückbau der Altanlage
Baugrundrisiko, Genehmigungs-
risiko (zusätzliche Emissions-
schutzmaßnahmen, Überdachung
Kompostlager etc.)

Anlagentechnik / Kostenposition	Invest (geschätzt)
Aufbereitungstechnik (Sackaufreißer)	250.000 Euro
Kostenposition Rottetunnel incl. TGA	Invest (geschätzt)
Rottetunnel inkl. TGA	1.837.500
Zwischensumme Tunnel	1.837.500
Kostenposition TGA Anlage	Invest (geschätzt)
Zwischensumme Anlagentechnik	1.120.500
Kostenposition sonstige TGA	Invest (geschätzt)
Zwischensumme TGA	1.131.601
Bauteil / Kostenposition	Invest (geschätzt)
Zwischensumme Bautechnik	2.457.408
Zwischensumme Tunnel/ TGA / Bau	6.797.009
Kostenposition Montage/IBN	Invest (geschätzt)
Zwischensumme Planung, Montage IBN etc.	739.500
Gesamtinvestition (Schätzung)	7.536.509
Baunebenkosten	565.238
Unvorhergesehenes	1.507.302
Gesamtinvestition inkl. BNK + Unvorhergesehenes	9.609.049

Kostenermittlung nach LSP



Berechnung Variante 1 Bestandsanlage

Zusammenstellung KOSTEN nach LSP für 2021	
Vorleistungen	-415.053
Personal	-247.299
Betriebsaufwendungen	-681.475
AfA	-200.645
kalk. Zinsen (3 %)	-11.164
Gesamtkosten incl. Verwaltungskosten	-1.555.635
verrechnete Erlöse	228.114
Gesamtkosten abzgl. verrechnete Erlöse	-1.327.521
zzgl kalk. Gewinn (3 %)	-37.743
Gesamt Selbstkosten	-1.365.264
spezifische Kosten in €/Mg	-71,3

- Afa endet 2024, aber: *Invest für Anpassung an den Stand der Technik ist nicht berücksichtigt !*
- Achtung, voraussichtlich werden die Instandhaltungsaufwendungen weiter beträchtlich steigen! – die Auslastung und verarbeitete Menge nicht signifikant steigen
- Sinkende Grenzwerte für Fremdstoffe (Plastik) werden weitere aufwendige Investitionen zur Beibehaltung eines zertifizierten Kompostproduktes notwendig machen

Berechnung Variante 2: diskontinuierliche Trockenvergärung

Zusammenstellung KOSTEN nach LSP für 2021	
Vorleistungen	-704.440
Personal	-138.377
Betriebsaufwendungen	-578.860
AfA	-762.441
kalkulatorische Zinsen	-436.764
Gesamtkosten incl. Verwaltungskosten	-2.620.881
verrechnete Erlöse	641.000
Gesamtkosten abzgl. verrechnete Erlöse	-1.979.881
zzgl Gewinn je 3 %	-46.294
Gesamt Selbstkosten	-2.026.175
spezifische Kosten in €/Mg	-81,05

- Spezifische Kosten steigen nach LSP auf 81 €/Mg netto / 96,4 €/Mg brutto.
- Aber: dafür zukunftsfähige und nachhaltige neue Anlage mit deutlich höherem Biogasertrag!

Berechnung Variante 3: Kompostierung Stand der Technik

u.e.c.
BERLIN

Zusammenstellung KOSTEN nach LSP für 2021	
Vorleistungen	-613.101
Personal	-106.262
Betriebsaufwendungen	-399.641
AfA	-497.195
kalkulatorische Zinsen	-288.271
Gesamtkosten incl. Verwaltungskosten	-1.904.470
verrechnete Erlöse	200.000
Gesamtkosten abzgl. verrechnete Erlöse	-1.704.470
zzgl Gewinn je 3 %	-42.486
Gesamt Selbstkosten	-1.746.956
spezifische Kosten in €/Mg	-69,88

- Spezifische Kosten bleiben nach LSP annähernd gleich (69,8 €/Mg netto statt 71,3 €/Mg netto).
- Neue Anlage nach Stand der Technik, aber: nicht nachhaltig, klimabelastend statt entlastend.
- Risiko Ggf. weitere Investitionen für Einhausung von heutigen Freiflächen