

**Abfallwirtschaftsbetrieb München (AWM);
 Neubau der Bioabfallverwertungsanlage (BAVA) des AWM
 Projektgenehmigung: Konzeptfestlegung**

Sitzungsvorlage Nr. 20-26 / V 15901

**Beschluss des Kommunalausschusses als Werkausschuss für den
 Abfallwirtschaftsbetrieb München vom 03.04.2025 (VB)**

Öffentliche Sitzung

Kurzübersicht

zum beiliegenden Beschluss

Anlass	Der Kommunalausschuss vom 09.02.2023 (Sitzungsvorlage Nr. 20-26 / V 08387) hat den Abfallwirtschaftsbetrieb München mit dem Bau einer stadt-eigenen effizienten Bioabfallverwertungsanlage (BAVA) beauftragt. Mit Beschluss vom 21.09.2023 (Sitzungsvorlage Nr. 20-26 / V 10768) wurde der Abfallwirtschaftsbetrieb beauftragt, technologieoffen auszuschreiben. Es liegen nun, nach der technologieoffenen Vorplanung, ausreichend Informationen vor, um über die Technologie für die Realisierung der Anlage entscheiden zu können. Der Technologieentscheid und die Projektgenehmigung werden in dieser Vorlage behandelt.
Inhalt	Projektgenehmigung: Konzeptfestlegung
Gesamtkosten / Gesamterlöse	Siehe auch Beschluss vom 09.02.2023 (Sitzungsvorlage Nr. 20-26 / V 08387) und Beschluss vom 21.09.2023 (Sitzungsvorlage Nr. 20-26 / V 10768): Die Projektkosten betragen rund 61 Mio. € brutto. Die Mittel sind im Wirtschaftsplan 2025 / der Finanzplanung 2024-2028 bzw. Vermögensplan 2025 - 2028 unter der Investitionsnummer I2667001 „Neubau Bioabfallverwertungsanlage“ enthalten.
Klimaprüfung	Eine Klimaschutzrelevanz ist gegeben: Ja, positiv Es entsteht ein Beitrag zur Klimaneutralität und Energiewende.
Entscheidungs vorschlag	Auf Grundlage des Vorplanungsberichts wird das Projekt „Neubau der Bioabfallverwertungsanlage“ mit den Gesamtkosten in Höhe von rund 61 Mio. € brutto genehmigt. Der AWM wird beauftragt, die weiteren Planungsschritte durchzuführen, die Genehmigung nach Bundesimmissionsschutzgesetz zu erlangen und die Baumaßnahme durchzuführen.
Gesucht werden kann im RIS auch unter	BAVA, Bioabfallverwertungsanlage
Ortsangabe	Entsorgungspark Freimann, Werner-Heisenberg-Allee 62, 80939 München

**Abfallwirtschaftsbetrieb München (AWM);
Neubau der Bioabfallverwertungsanlage (BAVA) des AWM
Projektgenehmigung: Konzeptfestlegung**

Sitzungsvorlage Nr. 20-26 / V 15901

Anlagen:

1. Mitzeichnung des Referats für Klima- und Umweltschutz
2. Anhörung des Bezirksausschusses 12 – Schwabing-Freimann

**Beschluss des Kommunalausschusses als Werkausschuss für den
Abfallwirtschaftsbetrieb München vom 03.04.2025 (VB)**
Öffentliche Sitzung

Inhaltsverzeichnis	Seite
I. Vortrag der Referentin.....	3
1. Ausgangssituation	3
2. Projekt.....	4
3. Vorplanungsbericht.....	5
3.1 Untersuchte Varianten für die Vergärung	5
3.2 Untersuchte Varianten der Gasnutzung	6
3.3 Kostenschätzung	7
3.4 Nutzwertanalyse	8
3.4.1 Variantenvergleich Vergärungstechnik.....	8
3.4.2 Variantenvergleich Gasnutzung	9
3.4.3 Ergebnis Nutzwertanalyse.....	10
3.5 Prüfung Biogasnutzung durch den AWM.....	10
4. Weitere Kernergebnisse	11
5. Empfehlung des AWM	11
6. Finanzierung	12
7. Klimaprüfung.....	12
8. Abstimmung mit den Querschnitts- und Fachreferaten	13
9. Anhörung des Bezirksausschusses.....	13
10. Unterrichtung der Korreferentin und der Verwaltungsbeirätin.....	13
11. Termine und Fristen.....	13
12. Beschlussvollzugskontrolle	13
II. Antrag der Referentin	14
III. Beschluss.....	14

I. Vortrag der Referentin

1. Ausgangssituation

Zuständig ist die Vollversammlung des Stadtrats nach Vorberatung im Kommunalausschuss (gem. § 5 Abs. 1 Nr. 10 Betriebssatzung Abfallwirtschaftsbetrieb).

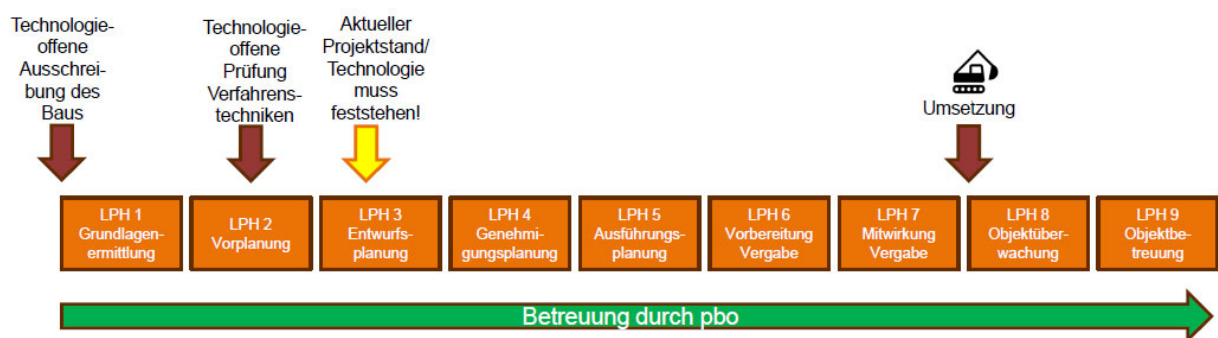
Der Abfallwirtschaftsbetrieb München (AWM) betreibt auf dem Gelände des Entsorgungsparks Freimann seit 2003 eine Trockenfermentationsanlage (TFA) zur Verwertung der Bioabfälle aus der Biotonne München mit einer Anlagenkapazität von ca. 22.500 t/a. Die Anlage TFA kann nach der Novellierung der Technischen Anleitung (TA) Luft 2021 nur noch bis zum 30.11.2026 betrieben werden, da sie ab diesem Zeitpunkt nicht mehr dem Stand der Technik entspricht. Eine Duldung des Weiterbetriebs wurde durch das Referat für Klima- und Umweltschutz (RKU) bei Erfüllung gewisser Auflagen in Aussicht gestellt und ermöglicht den Betrieb bis zur Inbetriebnahme einer neuen Anlage. So kann die Entsorgungssicherheit für die Bioabfälle aus der Biotonne München ohne Kosten für weite Transporte und die mit diesen verbundenen Umweltbelastungen gewährleistet werden.

Der Kommunalausschuss (KA) hat in seiner Sitzung am 09.02.2023 (Sitzungsvorlage Nr. 20-26 / V 08387) den AWM mit der Planung und dem Neubau einer Bioabfallverwertungsanlage (BAVA) mit einer Jahreskapazität von bis zu 60.000 t/a als Ersatz für die aktuelle TFA beauftragt. Die Regierung von Oberbayern (ROB) hat zugestimmt, dass unter Beachtung der Besonderheiten der Deponie dafür eine Fläche bis zu 4 ha auf dem 3. Bauabschnitt der Deponie Nord-West bebaut werden kann.

Mit Beschluss des Kommunalausschusses als Werkausschuss für den AWM (Sitzungsvorlage Nr. 20-26 / V 10768) wurde der AWM am 21.09.2023 beauftragt, die Planungsleistungen für die Phasen 1-9 nach HOAI (Honorarordnung für Architekten und Ingenieure) auszuschreiben und zu vergeben. Zudem wurde festgelegt, dass der Bau der Anlage technologieoffen ausgeschrieben wird.

Folgende Abbildung zeigt das Vorgehen mit den einzelnen Leistungsphasen nach HOAI in der Übersicht.

Abbildung 1: Vorgehen mit Leistungsphasen nach HOAI



Quelle: Eigene Darstellung, 2025

Die bauliche Umsetzung der Anlage erfolgt nach der Erteilung der Zuschläge für die Bau- und Lieferleistungen (Leistungsphase 7), die mehrheitlich auf Basis europaweiter Vergabeverfahren ausgeschrieben wurden. Die Planungsleistungen wurden im Rahmen eines offenen Verfahrens an die Aachener Ingenieurgesellschaft pbo als Generalplaner für alle Leistungsphasen vergeben, wobei sämtliche Rahmenbedingungen aus dem Stadtratsbeschluss vom 21.09.2023 in der Planung der Anlage berücksichtigt werden müssen. Um

den Bau der Anlage technologieoffen in der Planung abbilden zu können, wurde auf eine initiale Vorgabe der Technologie verzichtet, vielmehr wurde festgelegt, dass der Planungsprozess mit allen drei am Markt verfügbaren Technologien (Boxenfermentation, Pfropfenstromverfahren und Nassvergärung) begonnen wird.

In den ersten beiden Phasen LPH 1 und LPH 2 werden die Grundlagen für die einzelnen Verfahren ermittelt und erste Grobentwürfe für das Anlagenlayout für alle Verfahren entwickelt. Im Rahmen der in LPH 2 durchzuführenden Kostenschätzung erfolgte die Ermittlung der Investitions- und Betriebskosten für die Anlage. Im Unterschied zum üblichen Vorgehen, die Kosten mit Hilfe der zu bauenden Mengen abzuschätzen, ist es auf Grund der langjährigen Erfahrung sowie der Vielzahl an aktuell laufenden ähnlichen Projekten des Planungsbüros pbo möglich, eine sehr detaillierte Betrachtung der Kosten auf Grundlagen von Einzelpositionen durchzuführen. Basis für die Einzelkostensätze sind Ergebnisse aus submissionierten Angeboten sowie Richtpreisangebote der Herstellerindustrie, so dass bereits in diesem Stadium der Planung eine Genauigkeit mit einer Abweichung von +/- 10 % erreicht werden kann.

Mit dem Eintritt in die Entwurfsplanung LPH 3 erfolgt die weitere Detaillierung der Anlage auf Basis der Vorplanung und die Erstellung der ersten Unterlagen, die im Rahmen der Anlagengenehmigung (LPH 4) eingereicht werden müssen. Da in der Genehmigung nach § 4 Bundesimmissionsschutzgesetz anlagenspezifische Unterlagen für die konkret umzusetzende Anlage eingereicht werden müssen, ist es notwendig, die Entscheidung für die ausgewählte Technologie mit dem Eintritt in die Entwurfsplanung zu treffen, um zielgerichtet alle Unterlagen für die Anlagengenehmigung erstellen zu können. Eine technologieoffene Weiterführung der Planung ist an dieser Stelle aus genehmigungs- und vergaberechtlichen Vorgaben nicht mehr möglich. Die in der Genehmigung enthaltenen Auflagen müssen im Rahmen der Vergabeverfahren berücksichtigt werden, um den formalen Anforderungen an die rechtssichere Durchführung der Vergabeverfahren Genüge zu leisten. Zudem ist eine technologieoffene Genehmigung einer Anlage nicht denkbar, so dass aus diesen Überlegungen heraus die Entscheidung für die verwendete Anlagentechnologie zum jetzigen Zeitpunkt getroffen werden muss.

Der genehmigte Entwurf wird in der Ausführungsplanung LPH 5 weiter detailliert und mündet in der Vorbereitung der Vergabe LPH 6 in der Formulierung der Leistungsbeschreibungen und Leistungsverzeichnisse in den einzelnen Vergabeverfahren. Auf Grund der besseren Wirtschaftlichkeit und des Gebots zu Losaufteilung im europäischen Vergaberecht, werden die Leistungen in unterschiedlichen Vergabeverfahren ausgeschrieben und die Zuschläge erteilt.

2. Projekt

Bei der geplanten Bioabfallverwertungsanlage handelt es sich um eine geschlossene Kompostierungsanlage mit vorgeschalteter Vergärungsstufe. Das gewonnene Biogas soll in einem Blockheizkraftwerk (BHKW) verstromt und der nach Eigennutzung verbleibende Strom ins Stromnetz eingespeist werden. Alternativ wurde die Variante geprüft, das für den Eigenenergiebedarf nicht benötigte Biogas aufzubereiten und in das Erdgasnetz der Stadtwerke München einzuspeisen.

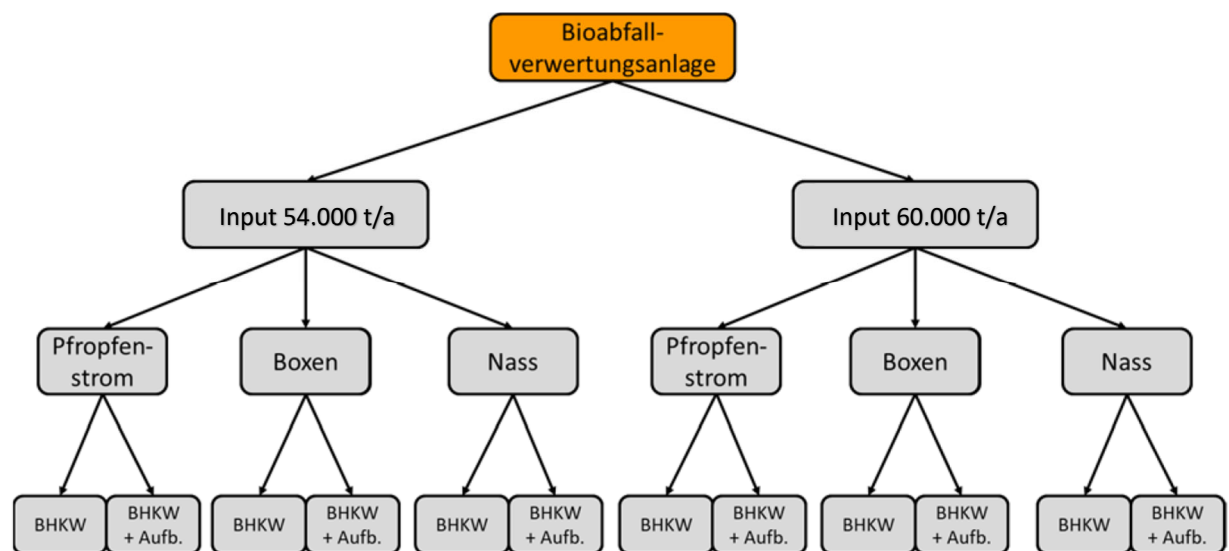
Die übergeordneten Projektziele laut Stadtratsbeschluss vom 21.03.2023 (Sitzungsvorlage Nr. 20-26 / V 10768) waren dabei:

- Energieeffiziente Verwertung von 100 % des Bioabfalls aus der Biotonne München mit einem Anlageninput von bis zu ca. 60.000 t/a
- Möglichkeit der modularen Kapazitätserweiterung
- Optimale Störstoffelimination

- Bioabfallzusammensetzung der Biotonne München als Voraussetzung
- Produktion zertifizierter, für den ökologischen Landbau geeigneter Qualitätskomposte
- Berücksichtigung der Basisabdichtung und Abwassereinrichtung der Deponie
- Das Anlagenkonzept inklusive Nachrotte und Abwasserbehandlung sowie vorgeschriebener Speicherbehälter muss das Baugebiet von 4 ha einhalten.
- Energieautarker Betrieb für den gesamten Prozess
- Verfügbarkeit der Anlage >90%
- Keine dauerhafte und regelmäßige Sonntags- und Feiertagsarbeit im Anlagenbetrieb
- Effizienter Personaleinsatz

3. Vorplanungsbericht

Abbildung 2: Untersuchte Varianten der Vergärung und der Gasnutzung



Quelle: Errichtung und Betrieb einer Bioabfallverwertungsanlage am Standort des Entsorgungsparks Freimann, Bericht zur Vorplanung, pbo Ingenieurgesellschaft mbH, 2025

Aufgrund der Aufgabenstellung, den Bau der Anlage technologieoffen auszuschreiben, wurden mehrere Varianten in den Leistungsphasen 1 (Grundlagenermittlung) und 2 (Vorplanung) durch das beauftragte Planungsbüro untersucht.

Die untersuchten Anlagenkonstellationen wurden einer wirtschaftlichen Betrachtung mit Angabe der Investitions- und Betriebskosten unterzogen und im Rahmen eines gewichteten Kriterienvergleichs abschließend gegenübergestellt.

3.1 Untersuchte Varianten für die Vergärung

Zur Vergärungstechnologie wurden drei Verfahrensvarianten mit jeweiligen Untervarianten von 54.000 t/a Input (prognostiziertes Bioabfallaufkommen für den Zeitpunkt der Inbetriebnahme) und 60.000 t/a Input (Ausbaustufe) mit jeweils zwei unterschiedlichen Gasnutzungsoptionen betrachtet:

Pfropfenstromverfahren

Die Pfropfenstromfermentation ist ein kontinuierliches Verfahren, welches für strukturreiche Bioabfälle geeignet ist. Vor der Behandlung ist eine grobe Zerkleinerung und Siebung mit Störstoffabscheidung notwendig. Die mit Prozesswasser angemischte Biomasse mit einem Wassergehalt von etwa 70 %, wird in den liegenden Fermenter gepumpt. Dort wird sie mit einem langsam laufenden Rührwerk durchmischt und zum Ausgang des Fermenters transportiert. Nach einer Verweilzeit von ca. drei Wochen wird der Gärrest vollautomatisiert über Pumpen ausgetragen und mit Förderbändern zur Nachbehandlung in Rotteboxen verbracht.

Boxenverfahren

Das Boxenverfahren ist ein diskontinuierliches Fermentationsverfahren für strukturreiche Bioabfälle. Vor der Behandlung ist eine grobe Zerkleinerung des Bioabfalls mit anschließender Absiebung und Störstoffabscheidung notwendig. Für die Verarbeitung von 60.000 t/a werden 18 gasdichte Fermentertunnel mit Radladern beschickt. Dort wird durch Berieselung mit Perkolat bei einem Wassergehalt von ca. 60 % die Vergärung initiiert. Nach einer Verweilzeit von etwa vier Wochen wird der Gärrest zur Nachbehandlung in Rotteboxen verbracht.

Nassverfahren

Die Nassfermentation ist ein kontinuierliches Verfahren, welches sich für nasse und strukturarme biologische Abfälle eignet (z.B. Speisereste und Gülle). Vor der Einbringung in die zwei zylindrischen Fermenter ist eine Vorbehandlung notwendig: Bei Bioabfällen aus der Biotonne München ist die Abtrennung der Fraktion > 60 mm wegen des hohen Strukturanteils notwendig. Um einen für den Prozess notwendigen Wassergehalt von größer 90 % zu erreichen, ist die Zuführung von 114.000 t Wasser pro Jahr erforderlich. Die Fermenter werden kontinuierlich aus dem Suspensionsspeicher beschickt. Vor der Kompostierung muss der Gärrest entwässert werden. Dabei entstehen 18.500 t Abwasser im Jahr.

Die unterschiedliche Inputmengenbetrachtung gibt Aufschluss darüber, ob es wirtschaftlicher ist, initial in die erste Ausbaustufe zu investieren, da unter Umständen ein Nachrüsten kostenintensiver ist als der Betrieb der größeren Anlage mit weniger Inputmenge.

3.2 Untersuchte Varianten der Gasnutzung

In der Vorplanung wurden zwei verschiedene Gasnutzungsvarianten betrachtet: Die Verstromung des entstehenden Biogases in Blockheizkraftwerken (BHKW) und die Aufbereitung des Biogases zu Biomethan mit anschließender Einspeisung in das Erdgasnetz und einer gleichzeitigen Verstromung des Biogases über ein Eigenstrom-BHKW zur Versorgung des Standorts mit Strom und die für die Vergärungs- und Kompostierungsprozesse benötigte Wärme. Durch die (Teil-)Verstromung des Biogases mit entsprechender Abwärmenutzung ist eine externe Wärmeerzeugung beispielsweise in Form eines Gaskessels oder eines Biomassekessels obsolet.

3.3 Kostenschätzung

Abbildung 4: Investitionskosten – Variantenübersicht

Variante 1 - Pfpfenstrom	54.000 t/a	BHKW	50.109.000 €
		Membranaufbereitung + BHKW	52.061.000 €
	60.000 t/a	BHKW	51.227.000 €
		Membranaufbereitung + BHKW	52.430.000 €
Variante 2 Boxenfermentation	54.000 t/a	BHKW	52.939.000 €
		Membranaufbereitung + BHKW	54.918.000 €
	60.000 t/a	BHKW	54.137.000 €
		Membranaufbereitung + BHKW	56.284.000 €
Variante 3 - Nassfermentation	54.000 t/a	BHKW	62.733.000 €
		Membranaufbereitung + BHKW	64.528.000 €
	60.000 t/a	BHKW	63.841.000 €
		Membranaufbereitung + BHKW	65.887.000 €

Quelle: Errichtung und Betrieb einer Bioabfallverwertungsanlage am Standort des Entsorgungsparks Freimann, Bericht zur Vorplanung, pbo Ingenieurgesellschaft mbH, 2025

Abbildung 3: Betriebskosten – Variantenübersicht

Variante 1 - Pfpfenstrom	54.000 t/a	BHKW	50.109.000 €	104,39 €/t
		Membranaufbereitung + BHKW	52.061.000 €	112,41 €/t
	60.000 t/a	BHKW	51.227.000 €	95,68 €/t
		Membranaufbereitung + BHKW	52.430.000 €	102,50 €/t
Variante 2 Boxenfermentation	54.000 t/a	BHKW	52.939.000 €	106,67 €/t
		Membranaufbereitung + BHKW	54.918.000 €	114,26 €/t
	60.000 t/a	BHKW	54.137.000 €	97,73 €/t
		Membranaufbereitung + BHKW	56.284.000 €	104,07 €/t
Variante 3 - Nassfermentation	54.000 t/a	BHKW	62.733.000 €	126,56 €/t
		Membranaufbereitung + BHKW	64.528.000 €	134,44 €/t
	60.000 t/a	BHKW	63.841.000 €	115,62 €/t
		Membranaufbereitung + BHKW	65.887.000 €	121,80 €/t

Quelle: Errichtung und Betrieb einer Bioabfallverwertungsanlage am Standort des Entsorgungsparks Freimann, Bericht zur Vorplanung, pbo Ingenieurgesellschaft mbH, 2025

Das Pfropfenstromverfahren weist beim Vergleich der drei Varianten die niedrigsten Investitions- und Betriebskosten auf. Das Investitionsvolumen zur Errichtung einer Pfropfenstromfermentation mit anschließender Verstromung des Biogases und einem Jahresdurchsatz von 54.000 t beträgt rund 50,1 Mio. € netto. Die Realisierung derselben Anlage, die das anfallende Biogas zusätzlich aufbereitet und in das Erdgasnetz einspeist, bedarf Investitionen in Höhe von rund 52,1 Mio. € netto. Hinsichtlich der Betriebskosten auf die Tonne bezogen sind die großen Varianten der Anlage günstiger. Die spezifischen Kosten der Varianten der Pfropfenstromfermentation sind am niedrigsten und liegen zwischen 95,68 €/t (60.000 t/a + BHKW) und 112,41 €/t netto (54.000 t/a + BHKW + Methanaufbereitung).

3.4 Nutzwertanalyse

In der Nutzwertanalyse wurden neben wirtschaftlichen und technischen Aspekten auch ökologische sowie soziale Nachhaltigkeitsfaktoren betrachtet.

3.4.1 Variantenvergleich Vergärungstechnik

Tabelle 1: Nutzwertanalyse Vergärungstechnik

Kriterium	Gewichtung	Varianate 1	Variante 1	Variante 2	Variante 2	Variante 3	Variante 3
		Pfropfenstrom 54.000 t/a	Pfropfenstrom 60.000 t/a	Box 54.000 t/a	Box 60.000 t/a	Nass 54.000 t/a	Nass 60.000 t/a
Investitionskosten	15%	0,90	0,88	0,84	0,82	0,66	0,64
Betriebskosten	25%	1,38	1,50	1,32	1,45	0,90	1,06
Anlagenhandling/Betriebssicherheit	30%	1,65	1,50	1,05	0,60	0,30	0,30
Gasertrag	5%	0,19	0,21	0,20	0,23	0,27	0,30
Energieeffizienz	10%	0,36	0,43	0,41	0,48	0,50	0,60
Entsorgung Prozesswassermenge	5%	0,30	0,27	0,18	0,14	0,00	0,00
Sonstiges	10%	0,60	0,60	0,45	0,45	0,10	0,10
Gesamtergebnis	100%	5,38	5,39	4,46	4,16	2,73	3,00
		90%	90%	74%	69%	46%	50%

Quelle: Errichtung und Betrieb einer Bioabfallverwertungsanlage am Standort des Entsorgungsparks Freimann, Bericht zur Vorplanung, pbo Ingenieurgesellschaft mbH, 2025

Beschreibung der Kriterien:

Die Gewichtung der Kriterien wurde vor dem Einsetzen der Bewertungspunkte vorgenommen, um eine Beeinflussung auszuschließen.

Investitions- und Betriebskosten

Die Investitionskosten wurden mit 15 % gewichtet. Die Betriebskosten wurden mit 25 % höher angesetzt, da die Betriebszeit der Anlage über den Abschreibungszeitraum hinaus geht. Insgesamt ergibt sich für die ökonomischen Kriterien eine Gewichtung von 40 %.

Anlagenhandling/Betriebssicherheit

Hierbei wurden verschiedene Aspekte der täglichen Handhabung der Anlage betrachtet, bei denen die Betriebserfahrungen aus verschiedenen vergleichbaren Projekten eingeflossen sind. Als Beispiele sind Aspekte wie die Betreuungsintensität (Automationsgrad), Anzahl notwendiger Aufbereitungsschritte, notwendige Arbeitszeiten, kritische Bereiche im Explosionsdreieck, Reinigungsaufwand (Struvitablagerungen) und Redundanzen (zusätzliche Systeme, die den Weiterbetrieb der Anlage bei Ausfall von Anlagenkomponenten ermöglichen) zu nennen. Es ist sehr wichtig, dass die Anlage über eine hohe Betriebssicherheit verfügt und der betriebliche Aufwand vertretbar ist. Darum wird dieses Kriterium mit

30 % gewichtet.

Gasertrag

Der Gasertrag ist auch in den Betriebskosten sowie bei der Energieeffizienz berücksichtigt, da die Erlöse aus dem Verkauf des erzeugten Stromes dort miteinfließen. Darum wird das Kriterium mit 5 % gewichtet.

Energieeffizienz

Die Energieeffizienz beschreibt die netto Energie pro Jahr aus dem gewonnenen Gasertrag abzüglich des Eigenverbrauchs. Aufgrund des direkten Zusammenhangs mit dem Kriterium Gasertrag, welches bereits gesondert berücksichtigt wird, erhält die Energieeffizienz eine Gewichtung von 10 %.

Entsorgung Prozesswassermenge

Die unterschiedlichen Fermentationsvarianten erzeugen unterschiedliche Mengen an Prozesswasser (Wasser, welches im Kreislauf für die Maische geführt wird und Abwasser). Das ist mit entsprechenden Kosten verbunden. Dieses Kriterium wird mit 5 % gewichtet.

Sonstiges

Hier wurden weitere sechs wichtige Kriterien, wie Anzahl der Marktteilnehmer, Entsorgungssicherheit der anfallenden Nebenprodukte, Flächeninanspruchnahme, Erweiterbarkeit, Wartungshäufigkeit und Frischwasserbedarf zusammengefasst. Darum wird das Kriterium mit 10 % gewichtet.

3.4.2 Variantenvergleich Gasnutzung

Da sich die Pfdropfenstromfermentation hinsichtlich der Fermentationstechnik als vorteilhaft erwiesen hat, wurde hinsichtlich der Nutzwertanalyse der Gasnutzungsoptionen im Folgenden nur diese Variante dargestellt. Die Vergleiche der Gasnutzung der anderen Fermentationsvarianten zeigen ein vergleichbares Bild.

Tabelle 2: Nutzwertanalyse Gasnutzung am Beispiel: Variante 54.000 t/a)

	Gewichtung	BHKW Variante 1 - 54	Methanaufbereitung+ BHKW Variante 1 - 54
Investitionskosten	25%	1,50	0,48
Betriebskosten	35%	2,10	1,51
Energieeffizienz	5%	0,11	0,30
Anlagenhandling / Betriebssicherheit	20%	1,00	0,20
CO₂-Bilanz	15%	0,90	0,68
Gesamtergebnis	100%	5,61	3,17
		94%	53%

Quelle: Errichtung und Betrieb einer Bioabfallverwertungsanlage am Standort des Entsorgungsparks Freimann, Bericht zur Vorplanung, pbo Ingenieurgesellschaft mbH, 2025

Beschreibung der Kriterien:

Die Gewichtung der Kriterien wurde vor dem Einsetzen der Bewertungspunkte vorgenommen, um eine Beeinflussung auszuschließen.

Investitionskosten

Die Investitionskosten für eine Biogasaufbereitung sind im Vergleich zur BHKW Variante knapp 2 Mio € teurer, weshalb die BHKW-Variante mehr Punkte erhält. Die Investitionskosten werden mit 25 % gewichtet, da die Abschreibungszeiten kürzer sind als bei der Fermentationstechnik.

Betriebskosten

Der Betrieb der Vergärungsanlage mit nachgeschalteter Gasaufbereitung ist um 28 % teurer als die Verstromung im BHKW. Das Kriterium wird mit 35 % gewichtet.

Energieeffizienz

Durch die Bereitstellung von Biogas wird mehr Energie extern abgegeben als im Vergleich zur Einspeisung von Strom. Das Kriterium wird mit 5 % gewichtet. Da dies das einzige Kriterium ist, womit eine Methanaufbereitung punkten könnte, ist es für das Endergebnis nicht ausschlaggebend, wenn eine höhere Gewichtung vorgenommen wird.

Anlagenhandling/Betriebssicherheit

Aufgrund des Erneuerbare-Energie-Gesetzes (EEG) ist eine langfristige vertragliche Sicherheit in Bezug auf die Vergütung des Stromes sichergestellt. Die Vergütung von Gas hingegen ist volatil und unterliegt den teils starken Schwankungen des Weltmarktes. Die Vertragslaufzeiten sind kürzer. Die Prozesstechnik der Gasaufbereitung inkl. eines Eigenstrom-BHKW ist insgesamt anspruchsvoller. Der reine BHKW-Betrieb ist durch die Installation von zwei BHKW ausfallsicher. Da die erzeugte Energie im Gas gespeichert ist, kann diese Energie flexibler genutzt werden. Die Gasaufbereitung erfordert Analysen und eine aufwändigere Prozessüberwachung. Ein stabiler Betrieb ist auch bei der Gasnutzung von besonderer Wichtigkeit, da das erzeugte Biogas kontinuierlich anfällt und eine Speicherung bei Ausfall der Biogasverwertung nur begrenzt möglich ist. Ein häufiges Abfackeln von überschüssigen Gasmengen soll vermieden werden. Darum wird das Kriterium mit 20 % gewichtet.

CO₂-Bilanz

Die CO₂-Einsparungen der BHKW-Verstromung sind mit ca. 32 % deutlich höher als die Einsparungen der Gasaufbereitungs-Variante. Das Kriterium wurde mit 15 % gewichtet, da der ökologische Aspekt der Varianten stark in die Entscheidung einbezogen werden soll.

3.4.3 Ergebnis Nutzwertanalyse

Das Ergebnis der Nutzwertanalyse ist sehr eindeutig. Die Varianten der Pfropfenstromfermentation mit BHKW-Verstromung bieten für den Standort am Entsorgungspark Freimann sowohl wirtschaftlich als auch ökologisch sowie aus betrieblichen Aspekten einen deutlich höheren Nutzen (90 bzw. 94 % der erreichbaren Punkte) als die anderen betrachteten Varianten (74 - 46 % bzw. 53 % der erreichbaren Punkte).

Bei der Gasnutzung hat eine Verstromung über BHKW im Vergleich zu einer Gasaufbereitung Vorteile hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit und ist auch bezüglich der ökologischen Faktoren vorzuziehen. Das betriebliche Handling der vollständigen Verstromung ist im Vergleich zu einer Gasaufbereitung inkl. einer Eigenstromerzeugung über ein separates BHKW einfacher und betriebssicherer.

3.5 Prüfung Biogasnutzung durch den AWM

Gespräche mit den Stadtwerken München haben ergeben, dass der nächste Einspeisepunkt zum Entsorgungspark Freimann im Abstand von mehr als 1 km Entfernung liegt und damit die Deckelung der Kosten mit 250.000 € nicht zum Greifen kommt. Für das Betriebsgelände ist die, aufgrund der Basisabdichtung der Deponie, oberirdisch zu führende Gasleitung sicherheitstechnisch nicht umzusetzen. Die Kosten für die Gasleitung außerhalb des Deponiegeländes und eine Einspeiseanlage werden auf 5,5 Mio. € geschätzt, sodass für den AWM weitere ca. 1,4 Mio. € anfallen würden (Kostenanteil 25 % (§ 33 Gasnetzzugangsverordnung (GasNZV)) (Stand 2023)).

Der Betrieb einer Gastankstelle auf dem Entsorgungspark Freimann ist technisch sehr aufwändig und sowohl wirtschaftlich als auch logistisch nicht darstellbar. Die Investition wäre zudem für viele Jahre zu tätigen. Vor dem Hintergrund, dass in der

Beschaffungsordnung für Fahrzeuge (Sitzungsvorlage Nr. 20-26 / V08053) Batterieelektrischen Fahrzeugen bei entsprechender Verfügbarkeit Vorrang eingeräumt wird, ist eine langfristige Nutzung des Biogases zur Betankung eigener Fahrzeuge kein zukunftsfähiger Weg.

Auf Anfrage schließt die Allianz Arena München Stadion GmbH die Nah-Wärmeversorgung durch den AWM aus. Die Allianz Arena München Stadion GmbH verfolgt in den nächsten zwei Jahren eine komplette Umstellung auf Wärmepumpen. Für eine Fernwärmeversorgung ist das Wärmeniveau der Abwärme der BHKW zu niedrig. Der AWM verfolgt darum vorrangig die elektrische und thermische Eigenenergieversorgung des Gesamtstandorts Entsorgungspark Freimann durch die Biogasverstromung in BHKW.

4. Weitere Kernergebnisse

Weitere Kernergebnisse des Vorplanungsberichts werden im Folgenden zusammengefasst.

Alle betrachteten Varianten können auf dem Standort Entsorgungspark Freimann realisiert werden, wobei die Boxenfermentation den größten Flächenbedarf hat. Eine nachträgliche Erweiterung auf 72.000 t/a ist für die Boxenfermentation und die Pfropfenstromfermentation möglich. Bei der Nassfermentation lässt sich eine Anlagengröße bis 60.000 t/a realisieren. Eine nachträgliche Erweiterung der Nassfermenter, des Suspensionsspeichers und der Nassaufbereitungskomponenten kann nur viel schwieriger und mit sehr hohem Aufwand realisiert werden.

Alle drei Varianten werden mit einer Photovoltaikanlage und einem BHKW ausgestattet und können hinsichtlich des elektrischen und thermischen Energiebedarfs autark betrieben werden.

Bezüglich der Nachhaltigkeitsaspekte wurde eine CO₂-Bilanz erstellt und der Wasserbedarf, der Abwasseranfall sowie die Energieeffizienz betrachtet. Hinsichtlich der CO₂-Bilanz durch die geplante Anlage lässt sich feststellen, dass, unter den getroffenen Ansätzen, die BHKW-Variante signifikante Vorteile im Vergleich zur Gasaufbereitung aufweist. Der Frischwasserbedarf und der Abwasseranfall sind bei den Varianten der Nassfermentation im Vergleich zu den anderen Fermentationsarten deutlich erhöht. Hinsichtlich der Energieeffizienz schneidet die Nassfermentation besser ab als die Pfropfenstrom- und Boxenfermentation.

5. Empfehlung des AWM

Die Genehmigung nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) erfolgt auf Basis der ausgewählten Technologie. Es wird empfohlen, mit der Vorzugsvariante Pfropfenstromfermentation mit BHKW-Verstromung in die weiteren Planungsschritte zu gehen. Erst auf Basis der Vorzugsvariante kann außerdem die Möglichkeit geprüft werden, ein Investitionsfördervorhaben zu beantragen. Die bestmöglich objektivierete Nutzwertanalyse hat ein eindeutiges Ergebnis ergeben.

Die Variante Pfropfenstromfermentation mit BHKW-Verstromung bietet für den Standort Entsorgungspark Freimann in der Gesamtschau einen deutlich höheren Nutzen als die Varianten Boxenverfahren und Nassfermentation mit entsprechender Gasnutzungstechnik. Die Pfropfenstromfermentation weist zudem die niedrigsten Investitions- und Betriebskosten auf.

Der betriebliche und logistische Aufwand bei der Pfropfenstromtechnologie ist auf Grund der höheren Automatisierung und des geringen Wartungsaufwands vorteilhaft.

Das beauftragte Planungsbüro empfiehlt, auf Basis der Vorplanung die Pfropfenstromfermentation mit BHKW-Verstromung als Vorzugsvariante in die Entwurfsplanung zu überführen.

Betrachtet man die Pfropfenstromvariante mit BHKW-Verstromung und einer Kapazität von 60.000 t/a, so belaufen sich bei Vollauslastung die Behandlungskosten auf ca. 95,68 €/t. Bleiben diese Mehrmengen aus und es erreichen lediglich 54.000 t/a die Anlage, steigen die Behandlungskosten auf 105,69 €/t (Sensitivitätsanalyse). Die gleiche Anlage, die auf 54.000 t/a ausgelegt wurde, geht mit Behandlungskosten von ca. 104,39 €/t einher. Daraus wird ersichtlich, dass das Bauen der größeren Anlage mit Ausblick auf künftige höhere Inputmengen zunächst aufgrund der fehlenden Auslastung nur mit geringfügig höheren Betriebskosten verbunden ist. Dafür würden jedoch zusätzliche Baukosten, die mit einer späteren Erweiterung der Anlage verbunden sind (Installation von zwei weiteren Rottetunnel), vermieden werden können. Der AWM schlägt deshalb vor, gleich die 60.000 t/a Variante umzusetzen.

Zusammengefasst empfiehlt der AWM auf Grundlage des Vorplanungsberichts und hier insbesondere der eindeutigen Ergebnisse der Nutzwertanalyse und der Wirtschaftlichkeit den Bau der neuen Bioabfallverwertungsanlage mit der Pfropfenstromtechnologie in der ersten Ausbaustufe für 60.000 t/a Bioabfall mit einer Gasnutzung über BHKW. Alle unter Abschnitt 2 aufgeführten Projektziele werden durch diese Variante erfüllt. Diese Variante soll in die nächsten Planungsschritte (Entwurfsplanung, Genehmigungsplanung, Ausführungsplanung) überführt und zum Bau umgesetzt werden.

6. Finanzierung

In der derzeit gültigen Finanzplanung 2024-2028 wurde im Wirtschaftsplan 2025 mit Beschluss des KA als Werkausschuss vom 07.11.2024 ein Gesamtausgabebedarf in Höhe von 71,4 Mio. € (brutto) festgesetzt. Nach aktuellem Kenntnisstand reduzieren sich die erforderlichen Mittel um 10,4 Mio. € auf nunmehr 61 Mio. € brutto. Der Vermögensplan wird im Rahmen des anstehenden Wirtschaftsplans 2026 mit einem Zuschlag für unvorhergesehene behördliche Auflagen in Höhe von 10 % entsprechend angepasst.

7. Klimaprüfung

Ist Klimaschutzrelevanz gegeben: Ja, positiv

Anhand des Klimaschutzcheck 2.0 wurde das Vorhaben als sehr positiv klimaschutzrelevant bewertet: Die projektierte neue Anlage wird zur Netto-Erzeugung von erneuerbarem Strom führen sowie zur Reduzierung des Abfallaufkommens, dessen Behandlung Treibhausgas-Emissionen verursachen würde. Es wird erwartet, dass die Treibhausgas-Emissionsminderungen durch den Betrieb der Anlage über deren Lebensdauer deutlich über den Treibhausgas-Emissionen, die durch den Bau der Anlage anfallen, liegen werden.

Der Vergleich der Vergärungstechnologien und der Gasnutzungsoptionen hat auch einen Vergleich der erwarteten Energieeffizienz beinhaltet (s. Kapitel 3.4 bis 5 oben), welche mit den Treibhausgas-Einsparung korreliert. Bei der Gasnutzung wird die zurzeit klimafreundlichste Variante empfohlen. Bei der Vergärungstechnologie überwiegen unter anderem wirtschaftliche, ökologische und betriebliche Aspekte. Die vorgesehene Installation einer PV-Anlage verbessert außerdem die Treibhausgas-Bilanz des Vorhabens.

Das Ergebnis der Klimaschutzprüfung wurde mit dem RKU abgestimmt.

8. Abstimmung mit den Querschnitts- und Fachreferaten

Die Sitzungsvorlage ist mit dem Referat für Klima- und Umweltschutz abgestimmt (siehe Anlage 1). Die erbetene Änderung wurde vorgenommen.

9. Anhörung des Bezirksausschusses

In dieser Beratungsangelegenheit ist die Anhörung des Bezirksausschusses vorgeschrieben (vgl. Anlage 1 der BA-Satzung). Das Gremium wurde um eine Stellungnahme gebeten. Diese ist als Anlage 2 dieser Beschlussvorlage beigegeben. Der AWM wird die Baupläne dem Bezirksausschuss übermitteln, wenn diese vorliegen und gerne diese auch dort vorstellen.

10. Unterrichtung der Korreferentin und der Verwaltungsbeirätin

Die Korreferentin des Kommunalreferats, Frau Stadträtin Anna Hanusch, und die Verwaltungsbeirätin Frau Stadträtin Kathrin Abele, haben einen Abdruck der Sitzungsvorlage erhalten.

11. Termine und Fristen

Eine rechtzeitige Zuleitung der Vorlage an die Gremiumsmitglieder nach Nr. 5.6.2 Abs. 1 der AGAM war wegen zusätzlichen Abstimmungsbedarfs nicht möglich. Die Behandlung im heutigen Ausschuss ist erforderlich, um termingerecht am Ende des Jahres 2028 mit der neuen Anlage in Betrieb gehen zu können.

12. Beschlussvollzugskontrolle

Diese Sitzungsvorlage soll nicht der Beschlussvollzugskontrolle unterliegen, weil der Stadtrat über den Fortschritt des Projektes regelmäßig informiert wird.

II. Antrag der Referentin

1. Der AWM wird beauftragt, auf der Grundlage des Vorplanungsberichts und der Beschlüsse des Kommunalausschusses als Werkausschuss vom 09.02.2023 (Sitzungsvorlage Nr. 20-26 / V 08387) und 21.09.2023 (Sitzungsvorlage Nr. 20-26 / V 10768) die neue Bioabfallverwertungsanlage mit Pfdropfenstromtechnologie in der ersten Ausbaustufe für 60.000 t/a Bioabfall mit einer Gasnutzung über Blockheizkraftwerk zu bauen.
2. Auf der Grundlage des Vorplanungsberichts und der Beschlüsse des Kommunalausschusses als Werkausschuss vom 09.02.2023 und 21.09.2023 wird das Projekt „Neubau der Bioabfallverwertungsanlage“ mit Gesamtkosten in Höhe von rund 61 Mio. € brutto genehmigt.
3. Der Abfallwirtschaftsbetrieb München wird beauftragt, die weiteren Planungsschritte voranzutreiben sowie die Genehmigung nach Bundesimmissionsschutzgesetz einzuholen.
4. Der Abfallwirtschaftsbetrieb München wird – in Abweichung zu § 4 Abs. 3 Ziffer 2 Betriebssatzung des Abfallwirtschaftsbetriebs München – bei einer Kostenüberschreitung von mehr als 10 % im Vergleich zur Vorplanung oder Konzeptänderung nach der Entwurfsplanung den Stadtrat erneut mit dem Projekt befassen.
5. Der Abfallwirtschaftsbetrieb München wird den Stadtrat im Falle einer Kostensteigerung von mehr als 20 % im Vergleich zur Vorplanung nach Vorliegen der Angebote von 60 % der ausgeschriebenen Bauleistungen vor Zuschlagserteilung erneut mit dem Projekt befassen.
6. Der Abfallwirtschaftsbetrieb München wird beauftragt, die Baumaßnahme durchzuführen.
7. Dieser Beschluss unterliegt nicht der Beschlussvollzugskontrolle.

III. Beschluss

nach Antrag.

Die endgültige Beschlussfassung über den Beratungsgegenstand obliegt der Vollversammlung des Stadtrates.

Der Stadtrat der Landeshauptstadt München

Die Vorsitzende

Die Referentin

Verena Dietl
3. Bürgermeisterin

Jacqueline Charlier
Berufsmäßige Stadträtin

- IV. **Abdruck von I. mit III.
über Stadtratsprotokolle (D-II/V-SP)
an das Direktorium – Dokumentationsstelle
an das Revisionsamt**
z. K.

V. Wv. Kommunalreferat – AWM – BdWL

1. Die Übereinstimmung des vorstehenden Abdrucks mit der beglaubigten Zweitschrift wird bestätigt.

2. An

Kommunalreferat - SB

RKU

AWM - 2. Werkleiterin

AWM - PR

AWM - Presse

AWM - USP

AWM - AN

AWM - BA

AWM - FR

AWM - IR

AWM - ESD

AWM - TS

AWM - VR

z. K.

Am