

BESCHLUSSVORLAGE	Gremium:	52. Plenarsitzung Gemeinderat
	STADT KARLSRUHE Der Oberbürgermeister	Termin: Vorlage Nr.: TOP: Verantwortlich:
Verbesserung der Bioabfallverwertung in der Stadt Karlsruhe – Sachstandsbericht und weiteres Vorgehen		

Beratungsfolge dieser Vorlage	am	TOP	ö	nö	Ergebnis
Ausschuss für Umwelt und Gesundheit	02.07.2013	2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	vorberaten; einstimmige Zustimmung
Hauptausschuss	16.07.2013	16	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Gemeinderat	23.07.2013	14	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Antrag an den Ausschuss / Gemeinderat

Aus den zurückliegenden Betrachtungen ergeben sich nach aktuellem Stand zwei ökologisch und ökonomisch sinnvolle Wege zur Behandlung der Bioabfälle. Erstens Bau und Betrieb einer Trockenvergärungsanlage durch die Stadt und zweitens die externe Vergabe unter Berücksichtigung von Referenzwerten aus der Planung der Trockenvergärungsanlage.

Der Stadt liegt inzwischen eine Interessensbekundung eines privaten Dritten für den Bau und den Betrieb einer Vergärungsanlage zur Verwertung der städtischen Biotonnenabfälle in Karlsruhe vor.

Vor der grundsätzlichen Entscheidung zum weiteren Vorgehen schlägt die Verwaltung vor, eine Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger in Form einer extern moderierten Konsensuskonferenz durchzuführen. Hierbei können auch Vorschläge für weitere Standorte und Verfahren mit dem Ziel erörtert werden, eine Empfehlung an den Gemeinderat auszusprechen.

Finanzielle Auswirkungen				nein <input type="checkbox"/>	ja <input checked="" type="checkbox"/>
Gesamtkosten der Maßnahme	Einzahlungen/Erträge (Zuschüsse u. Ä.)	Finanzierung durch städtischen Haushalt	Jährliche laufende Belastung (Folgekosten mit kalkulatorischen Kosten abzügl. Folgeerträge und Folgeeinsparungen)		
in 2013 100.000 € für Bürgerbeteiligung					
Haushaltsmittel stehen zur Verfügung					
Kontierungsobjekt: 7.703014			Kontenart: 78710000		
Ergänzende Erläuterungen: Erforderliche Mittel wurden in den Doppelhaushalt 2013/14 eingestellt.					
ISEK Karlsruhe 2015 - relevant	nein <input type="checkbox"/>	ja <input checked="" type="checkbox"/>	Handlungsfeld: Umwelt, Klimaschutz und Stadtgrün		
Anhörung Ortschaftsrat (§ 70 Abs. 1 GemO)	nein <input type="checkbox"/>	ja <input checked="" type="checkbox"/>	durchgeführt am 17.07.2013 (OR Durlach und OR Hohenwettersbach)		
Abstimmung mit städtischen Gesellschaften	nein <input type="checkbox"/>	ja <input checked="" type="checkbox"/>	abgestimmt mit Stadtwerke Karlsruhe		

1. Ausgangslage

Die Stadt Karlsruhe sammelt getrennt vom Restabfall jährlich rund 14.000 Mg/a Bioabfälle aus privaten Haushalten. Diese Abfälle werden überwiegend in der seit 1997 betriebenen und inzwischen stark sanierungsbedürftigen Nassvergärungsanlage verwertet. Die Anlage ist auf eine Verarbeitung von 8.000 Jahrestonnen ausgelegt. Hierbei wird Strom und Wärme aus dem gewonnenen Biogas produziert. Die Verstromung des Biogases erfolgt durch ein Blockheizkraftwerk (BHKW). Die Abwärme wird zur Versorgung der nahe gelegenen Wohnbebauungen „50 Morgen“ und „Rehbuckel“ und zum Eigenbedarf genutzt. Die überschüssigen Bioabfallmengen werden je nach Bedarf in externen Anlagen kompostiert.

Auf Grundlage der Ergebnisse einer Machbarkeitsstudie zur Biomasseverwertung des Witzenhausen-Instituts (2010) wurde die Umstellung von der Nass- auf eine Trockenvergärungsanlage am bestehenden Standort Anlagenverbund Ost (AVO) angeraten. In Folge dessen wurde ein Generalplaner in einer europaweiten Ausschreibung zur Planung einer Trockenvergärungsanlage mit angeschlossener Kompostierung am Standort des AVO gefunden.

Nach den Ergebnissen der ersten Planungsstufen hat der Generalplaner empfohlen, eine Trockenvergärungsanlage mit einer Verarbeitungskapazität von 18.000 Mg Bioabfälle pro Jahr inklusive der Errichtung einer Nachkompostierung der anfallenden Gärreste als Endbehandlungsstufe am Standort AVO weiter zu verfolgen. Vorbehaltlich weiterer Immissionsbetrachtungen wäre die Kompostierung geschlossen auszuführen.

Die Planungsergebnisse wurden in den Monaten März und April 2012 im Ausschuss für Umwelt und Gesundheit, Bauausschuss, Hauptausschuss sowie im Gemeinderat vorgestellt.

Im Zuge der Beratung im Gemeinderat wurde die Verwaltung beauftragt,

- die weiteren Planungen und Fach- und Sondergutachten in die Wege zu leiten sowie
- einen Architektenwettbewerb zum äußeren Erscheinungsbild sowie der landschaftlichen Einbindung durchzuführen,
- die Kosten der bestehenden Nassvergärungsanlage zu aktualisieren,
- nochmals zu prüfen, ob das Verfahren der hydrothermalen Carbonisierung (HTC) eine Alternative darstellt,
- eine Marktstudie zur externen Verwertung von städtischen Biotonnenabfällen durchzuführen.

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Entwurfsplanung (Leistungsphase 3 nach HOAI) sowie die Ergebnisse o. a. Aufträge vorgestellt und bewertet sowie eine Empfehlung der Verwaltung zum weiteren Vorgehen abgegeben.

2. Entwurfsplanung AVO

2.1. Grundsätze und wesentliche Ergebnisse

Auf Grundlage der Vorplanungsergebnisse wurde die Entwurfsplanung mit folgenden Randbedingungen weiter verfolgt:

- möglichst weitgehende Folgenutzung bestehender Anlagen und Gebäude,
- hochwertige Aufbereitung der Bioabfälle zur Optimierung des Biogasertrags,
- sicherer Emissionsschutz aller Behandlungsschritte mit der Aufgabe der Vermeidung von Risiken der Immissionsbelastung, insbesondere auch bei Kaltluftströmung,
- Minimierung von Geländeverbrauch und Versiegelung.

Die Vergärungsanlage würde zu einem Teil (Vergärungsanlage mit Aufbereitungstechnik und Rottetunnel) auf dem Gelände der bestehenden Nassvergärungsanlage und zu einem

weiteren Teil (Reifehalle mit Nachaufbereitung) auf einem westlich der bestehenden Anlage liegenden Erweiterungsgelände realisiert. Die Biogasnutzung würde im Gebäude der ehemaligen Sickerwasserreinigungsanlage realisiert. Die Betriebsräume, wie Sozial- und Technikräume, wären im bestehenden Anlagengebäude sowie in dem benachbarten Gebäude der ehemaligen Sickerwasserreinigungsanlage untergebracht.

Alle Aufbereitungsstufen sind emissionsmindernd in geschlossenen Hallen oder Fertigteilbauwerken mit einer Abluftabsaugung geplant. Die Abluft würde in einer Biofilteranlage mit vorgeschalteten Wäschern gereinigt.

Weiterhin wurde die so genannte Intensivrotte in geschlossenen Rotteboxen im Vergleich zur Vorplanung erweitert, wodurch die produzierten Komposte einen höheren Rottegrad aufweisen und in weiteren Behandlungsschritten nur noch nachgereift und mechanisch aufbereitet werden müssen. Hierdurch wurde es möglich, die Hallenfläche zu verringern und den Emissionsschutz zu erhöhen.

Zur Optimierung der Biogasnutzung zur Erzeugung von elektrischer Energie und Wärme sind zwei abgestufte BHKWs vorgesehen. In Verbindung mit dem geplanten Gasspeicher ergibt sich dadurch ein bedarfsorientierter und ertragsoptimierter Anlagenbetrieb. Denkbar wäre in Abhängigkeit der Steigerung der Bioabfallmengen die Installation des zweiten neuen BHKWs im Austausch für das vorhandene BHKW.

Entsprechend der Entwurfsplanung und unter Berücksichtigung der Ergebnisse des Architektenwettbewerbs würde es notwendig, das bestehende Anlagengelände (7.700 m²) um rund 15.000 m² auf ca. 22.700 m² zu erweitern, wovon ca. 20.200 m² befestigt werden. Der Gesamtflächenbedarf wurde somit gegenüber der Vorplanung um ca. 3.000 m² verringert.

2.2. Verkehrssituation

Die An- und Abfahren resultieren aus der Anlieferung der Bioabfälle und des Grünschnitts sowie der Abfuhr der Störstoffe, des Siebüberlaufs, des Flüssigdüngers und des Kompostes. Die Spitzenbelastung beim Fahrzeugaufkommen steigt in den Sommermonaten nach Darstellung des Planers von 21 auf maximal 27 Fahrzeuge mit höherer Zuladung pro Arbeitstag. In den Wintermonaten, d. h. in Zeiten ohne Abfahren von Kompost und Flüssigdünger, liegt die Spitzenbelastung bei 18 Fahrzeugen pro Arbeitstag. Die durchschnittliche Tagesbelastung wurde im Sommer mit 20 und im Winter mit 13 Fahrzeugen pro Arbeitstag berechnet. Derzeit beträgt die durchschnittliche Tagesbelastung 12 Fahrzeuge pro Tag. Die Zunahme der Spitzenbelastung beim Fahrzeugaufkommen verhält sich hierbei degressiv gegenüber der transportierten Abfallmenge, was durch die bessere Auslastung der Sammelfahrzeuge und damit einer Zunahme der Tage mit mittlerem Fahrzeugaufkommen bei den Anlieferungen bedingt ist.

2.3. Personalbedarf und -qualifikation

In der Entwurfsplanung wird von folgendem Personalbedarf (sog. Vollzeitäquivalenten - VzÄ) ausgegangen: 1 VzÄ Betriebsleiter, 2 VzÄ Radladerfahrer, 1,2 VzÄ Maschinisten (je 0,6 VzÄ), 1 VzÄ Mechaniker, 1 VzÄ Elektriker, einschließlich gegenseitiger Vertretung bei Urlaub oder Krankheit. Damit ergibt sich ein Personalbedarf von insgesamt 6,2 Vollzeitäquivalenten. Der benötigte Personalbedarf kann über den vorhandenen Personalbestand (8,95 VzÄ) abgedeckt werden. Ob die erforderlichen Qualifikationen zur Betriebsführung einer Trockenvergärungsanlage beim Fachamt vollumfänglich vorhanden sind oder ob ggf. Verstärkungen in Form von externen Stellenbesetzungen notwendig sind, muss noch abschließend geklärt werden.

Aufgrund der bereits langjährigen Erfahrungen beim Betrieb der Nassvergärungsanlage kann nach Meinung des Fachamtes grundsätzlich eine schnelle Einarbeitung der Mitarbeiter in die neue Technik vorausgesetzt werden. Die Mitarbeiter sollen zudem während der Inbetriebnahmephase mit der „neuen Anlage“ vertraut gemacht und ggf. durch den Anlagenhersteller unterstützt werden.

Es ist beabsichtigt, die frei werdenden Mitarbeiter/innen (2,75 VzÄ) mit Facharbeiterausbildung als Mechaniker, Werkzeugmacher oder Maschinenbauer im Amt für Abfallwirtschaft (AfA) überplanmäßig zu beschäftigen, bis eine Umsetzung innerhalb des Amtes bzw. eine Versetzung zu anderen technischen Ämtern möglich ist.

3. Anlagenauslastung

Aus den ermittelten Mengenpotenzialen des Witzenhausen-Instituts (2010) geht hervor, dass die derzeit in Karlsruhe erfasste Menge Bioabfälle von 69 kg/ E*a unter den für Großstädte in Deutschland geltenden Durchschnittswerten liegt. Neuere Studien gehen davon aus, dass bei Einführung der Biotonne bis zu 90 kg/E*a möglich sind. Im Gegensatz zur aktuellen Situation in der Stadt Karlsruhe können hier allerdings auch Grünabfälle in die Biotonne eingegeben werden. Durch weitere Untersuchungen und Berechnungen des Amtes für Abfallwirtschaft (Konzept vom 11.04.2013) erscheint es realistisch, mindestens 3.500 Mg/a Biotonnenabfälle pro Jahr aus den privaten Haushalten zusätzlich abzuschöpfen. Dies bedeutet, dass die geplante Anlage etwa 17.500 Mg/a Bioabfälle aus privaten Haushalten zu verarbeiten hätte.

Das Steigerungspotential wird vor allem durch Neuanschlüsse noch nicht angeschlossener Haushalte (2.700 Mg/a bei 60%igem Anschlussgrad und 69 kg/E*a) und aus dem Bereich der derzeitigen Selbstkompostierer (800 Mg/a bei 30%igem Anschlussgrad und 69 kg/E*a) gesehen.

Noch nicht angeschlossene Haushalte werden durch Identifikation der Anschlusspflichtigen über die Behälterverwaltung ermittelt. Es ist vorgesehen, anerkannte Selbstkompostierer anzuschreiben, um Ihren Status zu prüfen.

Da zukünftig Grünabfälle (Rasen- und Strauchschnitt) ebenfalls in die Biotonne gegeben werden dürfen, könnte dies zu weiteren Mengensteigerungen führen. Diese Veränderungen in den Abfallströmen haben folgende Auswirkungen:

- Auslastung der geplanten Anlage,
- die Restmüllmenge wird weniger, hierdurch verringern sich Transportkosten und Kosten der thermischen Verwertung insgesamt und
- Neubewertung des Selbstkompostierer-Nachlasses.

Wesentliche Voraussetzung für die Mengensteigerung ist eine zielgerichtete Öffentlichkeitsarbeit und Beratung der Bürgerinnen und Bürger über Anschreiben, Broschüren, Informationsveranstaltungen, Kontaktaufnahme zu Hausverwaltungen und Bürgervereinen.

4. Sondergutachten

Durch die Erstellung der Sondergutachten in den Bereichen Natur-, Immissions- und Brandschutz wurde frühzeitig geklärt, ob das Vorhaben wie geplant genehmigungsfähig ist und ob weitere Anforderungen in den weiteren Planungen zu berücksichtigen wären. Die Sondergutachten sind ebenfalls Bestandteil der Unterlagen für das folgende Genehmigungsverfahren.

4.1. Naturschutz

Auf Grundlage der naturschutzfachlichen Anforderungen erfolgte nach Abstimmung mit den zuständigen Behörden die Beauftragung verschiedener Gutachten und Stellungnahmen.

Anlass der Erstellung des **landschaftspflegerischen Begleitplans** ist die Inanspruchnahme neuer Flächen, die Veränderung der Oberflächengestalt und die gesetzliche Verpflichtung zur Vermeidung und Minimierung bzw. zur Kompensation der Eingriffe gemäß § 14 - 15 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG). Im Rahmen des landschaftspflegerischen Begleitplans erfolgte u. a. eine Biotoptypenkartierung im Plangebiet und dessen unmittelbaren Umgebung zur Bestimmung des Kompensationsbedarfs. Neben den Biotoptypen erfolgte eben-

falls eine Bestandsbeschreibung und Bewertung des Schutzgutes „Boden“ u. a. anhand einer Bodenkartierung und Bodenbewertung für das Anlagengelände. Der landschaftspflegerische Begleitplan, in dem auch die Ergebnisse der Natura-2000-Vorprüfung sowie der speziellen artenschutzrechtlichen Betrachtung eingeflossen sind, ist aktuell noch in Abstimmung mit den Fachbehörden der Stadt Karlsruhe (Bodenschutz und Naturschutz). Ziel war und ist, die Eingriffe, soweit dies nur möglich ist, räumlich und funktional im unmittelbaren Umfeld des Eingriffsortes auszugleichen. Dies kann nach derzeitigem Kenntnisstand für den Bereich „Biototypen“ vollständig erreicht werden. Auch der Eingriff in den Boden kann - vorbehaltlich letzter Abstimmungen mit Umwelt- und Arbeitsschutz und dem Liegenschaftsamt - ausgeglichen werden. Zum Ausgleich sind schutzgutübergreifende Maßnahmen durchzuführen. Die Abstimmungen mit den Fachbehörden hierzu dauern an. Ein Zugriff auf vorhandene Ökopunktekonten ist nicht erforderlich.

Die **spezielle artenschutzrechtliche Prüfung** stellt fest, dass es sich bei den im Plangebiet erfassten Tieren, die betroffen wären, um weit verbreitete Arten handelt. Streng geschützte Arten wurden nur außerhalb des Plangebietes erfasst, sind aber vom Planvorhaben nicht beeinträchtigt. Eine Betroffenheit von Fortpflanzungs- und Ruhestätten von Fledermäusen ist im Plangebiet aufgrund des Fehlens von Höhlen bzw. Spalten ebenfalls ausgeschlossen. Feuersalamander wurden nicht festgestellt. Unter Berücksichtigung von begleitenden Maßnahmen sind keine artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände gemäß Bundesnaturschutzgesetz zu erwarten.

Die **Natura-2000-Vorprüfung** kommt zum Ergebnis, dass die mit dem Projekt in Verbindung stehenden Maßnahmen keine Beeinträchtigungen des Fauna-Flora-Habitat-Gebietes „Pfinzgau West“ verursachen. Weiterführende Betrachtungen und Untersuchungen sowie eine formelle Verträglichkeitsuntersuchung sind nach Darstellung des Gutachters nicht erforderlich.

Unter Berücksichtigung der Ergebnisse des Gutachtens zu den entstehenden Geruchs- und Schadstoffemissionen kommt **die Allgemeine Vorprüfung** gemäß Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) zum Ergebnis, dass eine erhebliche nachteilige Umweltauswirkung im Sinne von § 3 c UVPG nicht zu erwarten ist. Die zugrunde gelegten Unterlagen werden als ausreichend angesehen, um die umweltrelevanten Auswirkungen des Vorhabens ermitteln und dokumentieren zu können. Die Notwendigkeit einer formalen Umweltverträglichkeitsprüfung ist aus fachgutachtlicher Sicht nicht gegeben.

Zur Abstimmung eventuell notwendiger Arbeiten an der Ochsenstraße wurde unabhängig vom landschaftspflegerischen Begleitplan **eine naturschutzfachliche Einschätzung** des Bestands „Ochsenstraße“ erstellt. Nach Abstimmungen mit den beteiligten Fachämtern (Tiefbauamt, Liegenschaftsamt) ist es ausreichend, wenn die ursprüngliche Fahrbahnbreite durchgängig wiederhergestellt wird. Eine Erstellung von Ausweichbuchten erscheint damit derzeit verzichtbar.

4.2. Immissionsschutz

Das vorliegende Gutachten des Büros „iMA“ aus Freiburg vom 29.10.2012 zu den Staub- und Geruchsimmissionen bestätigt die Einhaltung der sog. Irrelevanzwerte für die Staub- und Geruchsimmissionsbelastung auch unter konservativen Ansätzen.

Das schalltechnische Gutachten zu den von der geplanten Anlage hervorgerufenen Geräuschemissionen und -immissionen des Büros „SGS TÜV-Saar“ vom 16.11.2012 kommt zum Ergebnis, dass die durch den Betrieb der Trockenvergärungsanlage hervorgerufenen Beurteilungspegel der Geräuschimmissionen an den Immissionsorten tagsüber und nachts unterschritten werden.

4.3. Brandschutz

Zur brandschutztechnischen Planung wurde der Fachgutachter Brandschutzconsult in Etenheim beauftragt. Innerhalb der Entwurfsplanung wurden die einzelnen brandschutztechnischen Anforderungen vorab mit dem Gutachter abgestimmt und in der Entwurfsplanung

berücksichtigt. Das letztlich für das Genehmigungsverfahren der Anlage erforderliche Brandschutzgutachten würde im Rahmen der Genehmigungsplanung erstellt.

4.4. Architektenwettbewerb

Unter Beteiligung des Stadtplanungsamtes, des Gartenbauamtes, der Stabsstelle Projektcontrolling und des Amtes für Abfallwirtschaft wurde ein Architektenwettbewerb durchgeführt.

Ziel des Wettbewerbes war, das äußere Erscheinungsbild und die landschaftliche Einbindung der geplanten Anlage, insbesondere der Reifehalle mit Nachaufbereitung im westlichen Bereich, zu verbessern. Den Wettbewerb konnte die Architektengemeinschaft Gassmann/Helleckes für sich entscheiden. Im Anschluss daran wurde der Architektenentwurf und die parallel geführte Entwurfsplanung zusammengeführt und eine Detailabstimmung bzw. Weiterentwicklung zwischen Generalplaner und Architektengemeinschaft vorgenommen.

Als wesentliche Ergebnisse sind zu nennen:

- Betonung der gegebenen, nord-süd-ausgerichteten Strukturen durch Drehung der Reifehalle, damit Ausrichtung der Längsachse in Nord-Süd-Richtung,
- Auflockerung des Gesamtbildes durch Abrücken der Reifehalle und Einfügen eines Gehölzstreifens,
- Verlegung des Flüssigdüngerspeichers in südliche Richtung,
- Aufwertung des Erholungs- und Freizeitwertes durch Anlegen eines Fußgängerwegs am Westrand,
- Struktur- und Farbgestaltung der Wandflächen mit Begrünung der Hallenstirnseiten zur Anpassung an das Landschaftsbild sowie Verbesserung des äußeren Erscheinungsbildes. Die Gebäudehöhen betragen ca. 9,5 bis 13 m.

Es ist beabsichtigt, die weiteren Planungen (ab Genehmigungsplanung) auf Basis dieser Ergebnisse und unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Bürgerbeteiligung fortzuführen. Die in Kap. 4.5 dargestellten Investitionen und Kosten wurden durch den Generalplaner aktualisiert und enthalten die sich aus dem Architektenwettbewerb ergebenden Mehrkosten. Der aktuelle Planungsstand ist der Vorlage in **Anlage 2** als Übersichtslageplan beigelegt. In **Anlage 3** ist eine Gebäudeansicht ersichtlich.

4.5. Investitionen und Kosten

Die Kosten der Gesamtmaßnahme wurden vom Planer auf Grundlage der Ergebnisse der Entwurfsplanung ermittelt. Hierbei wurden die Anforderungen des Architektenwettbewerbs zum äußeren Erscheinungsbild und der landschaftlichen Einbindung zwischen Generalplaner und Architekten detailabgestimmt und in den Investitionen sowie den Behandlungskosten berücksichtigt. Alle im Folgenden angegebenen Investitionen und Kosten beinhalten 19 % Mehrwertsteuer (MWSt.).

In der Vorplanung wurden für die Verarbeitung von 18.000 Mg Bioabfall pro Jahr in einer Anlage mit geschlossener Nachrotte Investitionen von ca. 17,1 Mio. € und Behandlungskosten von ca. 119 €/Mg Bioabfall ermittelt.

Nach der aktualisierten Kostenberechnung des Generalplaners werden für die Gesamtmaßnahme Investitionen in Höhe von 17,94 Mio. Euro erforderlich. Zu diesen Kosten fallen die durch den Architektenwettbewerb resultierenden Mehraufwendungen in Höhe von ca. 0,74 Mio. Euro an. Eine Aufstellung der Kosten ist in nachfolgender Tabelle I dieser Vorlage und als Zusammenstellung der Investitionen in der **Anlage 1, Tabelle 1**, dargestellt. Eine zeitliche Indizierung der Zeit bis zur Fertigstellung ist dabei nicht berücksichtigt. Trotz der höheren Investitionen sind die Behandlungskosten nur geringfügig gegenüber den in der Vorplanung ermittelten Behandlungskosten gestiegen (Anstieg um rund 2 €/Mg). Dies ist darin begründet, dass sich höhere Investitionen einerseits positiv auf den Betrieb und andererseits auf die Erzeugung von Strom und Wärme auswirken, was zu einer weitgehenden Kompensation führt.

Für die Behandlung der Bioabfälle wurden vom Planer somit Kosten in Höhe von rund 121 €/Mg Bioabfall ermittelt.

Durch die zusätzlich von der Verwaltung angesetzten Kosten für Unvorhergesehenes, Projektsteuerung und Bürgerbeteiligung (Tab. I - Zeile 11 bis 13) erhöhen sich die Kosten überschlägig um ca. 4,0 €/Mg Bioabfall. Durch die Änderung des Zeitplans verschiebt sich die Inbetriebnahme der Anlage um mindestens 2 Jahre, was eine weitere Erhöhung der Behandlungskosten um ca. 1,5 €/Mg Bioabfall bewirkt. Die Erhöhung wird durch reduzierte Einspeisevergütungen nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) hervorgerufen.

In Summe ergeben sich damit Behandlungskosten von ca. 126,5 € pro Tonne Bioabfall.

Tabelle I: Investitionen nach Kostenberechnung (Trockenvergärung als Pfdropfenstromfermentation, 18.000 Mg Bioabfall pro Jahr, geschlossene Nachrotte- bzw. Reifehalle)

	Leistungen	Investitionen *
		Vorplanung
1	Trockenvergärungsanlage (Pfdropfenstromfermentation - 18.000 Mg/a Bioabfall)	9,45 Mio. €
2	Nachrotte bzw. Nachreife (Überdachung)	2,65 Mio. €
3	Blockheizkraftwerk (BHKW)	1,11 Mio. €
4	mobile Maschinen und Geräte	0,85 Mio. €
5	Baunebenkosten (z.B. Planung, Sondergutachten, Unvorhergesehenes, Genehmigungsgebühren)	2,26 Mio. €
6	Summe (1 - 5)	16,32 Mio. €
7	geschlossene Nachrotte bzw. Nachreife	0,8 Mio. €
8	Summe (6 - 7)	17,12 Mio. €
		Entwurfsplanung
9	größere Annahme & Verarbeitung, erweiterte Abluftreinigung, Vergrößerung Speichervolumen, Errichtung Biogasspeicher, 2. BHKW, Brauchwassernutzung, keine offenen Lagerflächen, Anpassung Baunebenkosten	0,82 Mio. €
10	Summe (8 - 9)	17,94 Mio. €
11	Veränderung durch Architektenwettbewerb	0,74 Mio. €
12	Anpassung Unvorhergesehenes Externes Controlling/Projektsteuerung während Bauphase	0,53 Mio. € 0,20 Mio. €
13	Bürgerbeteiligung	0,10 Mio. €
14	Gesamtsumme	19,51 Mio. €

* alle Beträge gerundet inkl. MWSt., Abweichungen durch Rundung

5. Aktualisierung der Gesamtkosten der Nassvergärungsanlage

Im Jahr 2011 beliefen sich die Behandlungskosten unter Berücksichtigung der Erlöse für Strom und Wärme bei einer verarbeiteten Jahresmenge von 10.000 Mg auf rund 241 €/Mg Bioabfall.

Tabelle II: Zusammenstellung der aktualisierten Behandlungskosten sowie Prognose nach Wegfall der Kapitalkosten für technische Anlagen ab 2015 ohne Sanierung und ohne Erweiterung der Nassvergärung

Jahr	2007	2008	2009	2010	2011	Schätzung 2012	Abschätzung ab 2015
Behandlungskosten gesamt (€ brutto)	1.988.885	2.226.964	3.037.400	2.784.151	2.612.213	ca. 2.500.000	2.390.000*
verarbeitete Menge (Mg)	10.716	11.780	8.613	10.052	10.034	7.856	10.000
Behandlungskosten (€ brutto je Mg)	185,60	189,05	352,65	276,97	260,34	310 - 320	239,00
Behandlungskosten unter Berücksichtigung Erlöse	179,74	183,80	336,10	256,92	240,94	295 - 305	219,50**

* Basis: Behandlungskosten wie 2011 (inkl. Reparaturen in Höhe von 288.000 €/a). Berücksichtigt sind ab 2015 wegfallende Kapitalkosten (-270.000 €/a) und jährlicher Anteil an Revisionskosten (50.000 €/a).

** Erlöse wie in 2011 erzielt, in Abzug gebracht (gerundet 195.000 Euro/a = 19,5 €/Mg bei 10.000 Mg Bioabfall)

Im Jahr 2012 wurden insgesamt 14.100 Mg Bioabfall gesammelt, wovon rund 7.860 Mg in der Nassvergärungsanlage verarbeitet werden konnten. Die Überschussmenge wurde wie in den Vorjahren einer externen Verwertung (Kompostierung) zugeführt. Eine erste überschlägige Schätzung der noch nicht abgeschlossenen Kostenrechnung ergibt für das Jahr 2012 Behandlungskosten zwischen ca. 295 - 305 €/Mg unter Berücksichtigung der Erlöse für Strom und Wärme.

Unter Berücksichtigung der ab 2015 teilweise wegfallenden Abschreibungen werden sich die Behandlungskosten auf rund 220 €/Mg Bioabfall reduzieren. Hierbei wird unterstellt, dass keine Sanierungen oder Erweiterungen der Nassvergärungsanlage durchgeführt werden.

Über die Aktualisierung der Gesamtkosten (Tabelle II) hinaus wurden die Behandlungskosten für den Fall der Sanierung und Erweiterung auf 14.000 Mg/a Bioabfall betrachtet. Die Kostenreduzierung erfolgt hierbei vorwiegend aufgrund des höheren Durchsatzes. Die jährlichen Kosten werden auf rund 2.840.000 €/a geschätzt. Dem gegenüber stehen geschätzte Erlöse in Höhe von 290.000 €/a. Damit ergeben sich bei Sanierung und Erweiterung Behandlungskosten von rund 203 €/Mg Bioabfall ohne, bzw. rund 182 €/Mg Bioabfall einschließlich Berücksichtigung der Erlöse (**Anlage 1 Tabelle 3**).

Dieser Abschätzung der Kosten liegen folgende Randbedingungen zu Grunde:

Behandlungskosten des letzten abgeschlossenen Betriebsjahrs (2011) als Basis, Sanierungsbedarf und Erweiterung nach dem zurückliegenden Gutachten BEA in Höhe von 2,40 Mio. € aus dem Jahr 2009 (Investitionen), Preissteigerungen von 3 % pro Jahr auf den bei BEA genannten Invest, Errichtung eines neuen, auf 14.000 Mg/a angepassten BHKWs (Investitionen) mit Ansätzen aus Vorplanungsergebnissen der Trockenvergärungsanlage (die Gesamtinvestitionen belaufen sich hiermit auf 3,55 Mio. €) sowie Abschätzung der Erlöse für Strom & Wärme durch Hochrechnung der Daten der Nassvergärung. Die Abschreibungszeiträume und die Verzinsung wurden analog den Ansätzen zur Planung Trockenvergärung angesetzt. Berücksichtigt wurden u. a. auch reduzierte Bauunterhaltskosten aufgrund der Sanierung sowie zusätzliche Kosten für Betriebsmittel aufgrund der Durchsatzsteigerung.

Nicht berücksichtigt wurden Kosten durch Anforderungen, die ggf. durch die geänderte Betriebsweise der Nassvergärungsanlage und durch die Mitverarbeitung von größeren Mengen an Gärresten auf den Kompostierungsanlagen resultieren und die zukünftig ggf. erforderliche Vorbehandlung des Prozesswassers (derzeit ca. 10.000 m³ pro Jahr) vor Einleitung in die Kanalisation.

Diese Randbedingungen, wie auch die tatsächliche Höhe der Reparatur- und Wartungskosten der Nassvergärungsanlage, stellen weitere finanzielle Risiken bei der Ermittlung der tatsächlichen Höhe der Gesamtkosten der „Variante“ Sanierung & Erweiterung der Nassvergärung dar.

6. Alternativen

6.1. Hydrothermale Carbonisierung (HTC)

Zur Prüfung, ob das Verfahren der Hydrothermalen Carbonisierung (HTC) eine mögliche Alternative zur geplanten Trockenvergärungsanlage sei, wurde mit der in Karlsruhe ansässigen Firma AVA CO2 Kontakt aufgenommen, die als Entwickler und Betreiber von HTC-Anlagen bekannt ist und in Karlsruhe eine Versuchsanlage betreibt.

Es wurden vom Fachamt Besprechungstermine mit der Geschäftsführung und eine gemeinsame Besichtigung der Nassvergärungsanlage wahrgenommen. Ein Fragekatalog der Verwaltung wurde teilweise beantwortet.

Parallel dazu wurde mit dem KIT Kontakt aufgenommen, um den Stand der Wissenschaft im Bereich der Hydrothermalen Carbonisierung (HTC) anbieterunabhängig als Alternative zu einem Vergärungsverfahren zu besprechen.

Das Ergebnis lässt sich wie folgt zusammenfassen:

Derzeit sind Pilot- bzw. Versuchs- oder Demonstrationsanlagen in Planung, Bau oder Betrieb, die vorrangig Monochargen (Klärschlamm, Grünschnitt, Trester, o. Ä.) verarbeiten. Abfälle aus der Biotonne sind dagegen sehr heterogen zusammengesetzt, was eine aufwendige Vorsortierung, Ausschleusung und Entsorgung von Störstoffen erfordert. Dem AfA sind keine HTC-Anlagen in einer Größenordnung, wie sie die Stadt Karlsruhe benötigt, bekannt, die ausschließlich städtischen Bioabfall behandeln oder großtechnisch im Dauerbetrieb genutzt werden.

Nach vorliegender Auskunft können die Behandlungskosten für den eigentlichen HTC- Prozess auf etwa 85 €/Mg (brutto) mit einem Unsicherheitsfaktor +/-20 % abgeschätzt werden. Umfassende und konsolidierte Aussagen zur Wirtschaftlichkeit und Ökologie liegen derzeit noch nicht vor. Diese Kosten betreffen nur den Verfahrensschritt der hydrothermalen Carbonisierung und beinhalten keinen sonstigen Verfahrensschritt. In wie weit das HTC-Verfahren in wirtschaftlicher und ökologischer Hinsicht gegenüber anderen Verfahren vorteilhafter ist, kann damit vom Fachamt aus den bekannten Informationen nicht abgeschätzt werden.

Derzeit besitzt die im HTC-Verfahren erzeugte Kohle keine Zulassung als Regelbrennstoff, sondern wird als Abfall eingestuft und kann damit nicht uneingeschränkt eingesetzt werden. Der Einsatz der Kohle ist ein wesentlicher Bestandteil der Wirtschaftlichkeit sowie der Ökobilanz des HTC-Verfahrens. Neben der HTC-Kohle fallen im Prozess noch diverse Stoffe an (u. a. Asche, Prozessabwasser, Störstoffe), die ebenfalls als Abfall entsorgt werden müssen. Angaben über Menge, Qualität der Reststoffe und damit verbundenen Kosten, die eine Bewertung erlauben, liegen bislang noch nicht vor.

Die Wärmeversorgung der Wohngebiete in Hohenwettersbach und des AVO müsste im Falle der Realisierung einer HTC-Anlage über eine alternative Energiequelle sichergestellt werden; denkbar wären

- zusätzlicher Holzkessel (siehe Ziffer 6.2.3. Auswirkung bei externer Entsorgung)
- energetische Verwertung der Biokohle am Standort AVO.

Zuletzt geführte Gespräche haben gezeigt, dass

- die Entwicklung des HTC-Verfahrens zur Behandlung von Biotonnenabfällen weiter vorangetrieben wird (Versuche mit Biotonnenabfällen wurden durchgeführt; sie würden sich lt. Aussage AVA-CO2 zur Verarbeitung eignen),
- derzeit keine abschließende Aussage zu den Gesamtkosten einer HTC-Anlage einschließlich aller Anlagenkomponenten und zur Ökobilanz getroffen werden kann.

Das HTC-Verfahren als Alternative zur Verarbeitung von Biotonnenabfällen wird von der Verwaltung - unabhängig vom (lokalen) Anbieter - derzeit nach wie vor als noch nicht ausreichend praxiserprobt gesehen, so dass zur Zeit aus den oben genannten Gründen eine Empfehlung zur Behandlung der Biotonnenabfälle mit dem HTC-Verfahren nicht gegeben werden kann.

Die Erforschung der HTC-Technologie, auf der schon seit Jahrzehnten große Hoffnungen beruhen, wird jedoch begrüßt und so weit als möglich unterstützt. Um die weitere Erforschung der Hydrothermalen Carbonisierung zu fördern, wurde AVA-CO2 eine Kooperation, möglichst unter Federführung des KIT, im Rahmen der Möglichkeiten durch die Verwaltung angeboten.

6.2. Externe Verwertung

Die externe Verwertung ist aufgrund des Auftragsvolumens grundsätzlich europaweit auszu-schreiben. Neben der externen Verwertung sind die mittelbaren Auswirkungen zu berücksichtigen (Erweiterung/Neubau einer Annahme- und Verladehalle; Ersatz bzw. Ergänzung der bestehenden umweltfreundlichen Wärmeversorgung; Erneuerung bzw. Anpassung der Deponiegasverwertung, Rückbau Bestand).

Im Falle der Entscheidung für eine externe Verwertung sollten als Referenz die ökonomischen und ökologischen Werte der geplanten Trockenvergärungsanlage zu Grunde gelegt werden. Ein Preisvergleich von Entsorgungskosten des gesamten städtischen Bioabfalls in bestehenden externen Anlagen ist lt. AfA nicht durchführbar.

6.2.1. Vergärungsanlagen

Um zu erkunden, welche Vergärungsanlagen Karlsruher Biotonnenabfälle grundsätzlich (theoretisch) verwerten könnten, wurden in einer Recherche 75 Vergärungsanlagen in Gesamtdeutschland ermittelt, die Bio(tonnen)abfälle verwerten. Anlagen ohne oder mit nur untergeordneten Anteilen Biotonnenabfällen oder Kompostierungsanlagen wurden nicht berücksichtigt, da eine Vergleichbarkeit nicht gegeben ist.

Es wurden 7 private und kommunale Betreiber (Backnang, Baden-Baden, Leonberg, Bad Rappenau, Bruchsal, Freudenstadt, Stuttgart) im Umkreis von 100 km abgefragt.

Die Anlagen Backnang, Leonberg, Bad Rappenau und Freudenstadt sowie Baden-Baden könnten lediglich Kleinmengen (sog. Spotmengen) je nach eigener Anlagenauslastung abnehmen. Eine Mitverarbeitung (auch kleinerer Mengen) in den Anlagen Stuttgart (in Planung) und Bruchsal ist nicht absehbar.

Inzwischen liegt der Stadt eine Interessensbekundung für den Bau und den Betrieb einer Vergärungsanlage zur Verwertung der städtischen Biotonnenabfälle durch ein privatwirtschaftliches Unternehmen vor.

6.2.2. Mechanisch-Biologische Abfallbehandlungsanlage Ringsheim

Von der Mechanisch-Biologischen Abfallbehandlungsanlage (MBA) des Zweckverbandes Abfallbehandlung Kahlenberg (ZAK) in Ringsheim (Entfernung ca. 100 km) wurde im Sommer 2012 Interesse an der Verwertung der städtischen Biotonnenabfälle bekundet und ein Angebot für die Behandlung unterbreitet. Die Behandlungskosten betragen nach vorliegendem Angebot 80 €/Mg. Die Transportkosten durch das AfA würden ca. 20 €/Mg betragen.

Nach letzten Gesprächen mit Vertretern des Zweckverbandes Abfallbehandlung Kahlenberg und dem Regierungspräsidium Freiburg (Genehmigungsbehörde für MBA) am 17.06.2013 könnten im Rahmen der genehmigten Kapazitäten Teilmengen bis maximal 6.000 Mg/Jahr und gesichert nur bis Ende 2014 in der MBA Ringsheim verwertet werden, sofern die weiteren genehmigungsrechtlichen Anforderungen erfüllt werden. Eine solche Verwertung wäre allerdings wegen der Vorgaben des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (§§ 11 Abs. 1, 9 Abs. 1, 7 und 8) nur bis Ende 2014 rechtlich gesichert möglich.

Der Anlagenbetreiber selbst konnte die Verwertungsmöglichkeit der gesamten Karlsruher Bioabfälle in Ringsheim nicht in Aussicht stellen.

Die ökologische Bewertung des MBA-Verfahrens im Vergleich zur geplanten Trockenvergärungsanlage das IFEU- Institut als unabhängiger Gutachter zeigt, dass die geplante Trockenvergärungsanlage dem Stand der Technik bzw. der in der Studie des Umweltbundesamtes angeführten "optimalen Vergärung", gerade bei den Maßnahmen zur Emissionsminderung entspricht. Die MBA erreicht lediglich bei der Wirkungskategorie "Treibhausgase" bzw. CO₂-Einsparung geringfügig bessere Werte als die geplante Trockenvergärungsanlage (Gutschrift MBA 3.780 im Vergleich zur TVA 3.240 t CO₂-Äqu./a), wird aber von IFEU unter den getroffenen Annahmen als in etwa vergleichbar gesehen.

Über alle Umweltwirkungskategorien gesehen ist die getrennte Sammlung und Verwertung von Bioabfällen vorteilhafter gegenüber einer MBA/MVA-Lösung, wenn die Verwertung in Kaskadennutzung durch umfassende stoffliche und energetische Energienutzung und unter Berücksichtigung der Emissionsstandards nach dem Stand der Technik, wie geplant, gegeben sind.

6.2.3. Auswirkungen bei externer Entsorgung

Im Falle einer externen Entsorgung der städtischen Bioabfälle wird es bei weiteren Entfernungen erforderlich, Anlagen des Amtes für Abfallwirtschaft zu erweitern, ggf. neu zu erstellen, zu betreiben sowie in jedem Fall den Bestand rückzubauen.

Sofern die bestehende Umladestation im Rheinhafen keine Genehmigung zum erweiterten Umschlag von Bioabfall erhält, würde es erforderlich, eine neue Halle zur Annahme und Verladung der Bioabfälle mit Ablufterfassung und -reinigung (worst-case-Szenario) zu errichten. Sofern eine Anlieferung der Biotonnenabfälle in eine Anlage auf dem Karlsruher Stadtgebiet möglich ist, wird keine Umladestation benötigt (analog einer Anlage am Standort AVO). Alternativ könnten die Bereitstellung und der Betrieb einer Umladestation durch den beauftragten Dritten erfolgen. Somit entfielen die Investitionen und Kapital- sowie Betriebskosten für die Stadt, würden sich aber in einem höheren Angebotspreis niederschlagen.

Wenn keine Biovergärungsanlage am Standort AVO mehr betrieben wird, muss die Depo-niegasverwertung angepasst und die Wärmeversorgung der Wohngebiete durch eine zusätzliche Erzeugungsanlage für Wärme sichergestellt werden. Ob dies durch einen zusätzlichen Holzkessel oder andere Maßnahmen erfolgt, wäre im weiteren Planungsverlauf zu klären. Im Fall einer Aufgabe der Vergärung im Eisenhafengrund sind die Kosten für einen Ersatz der Wärmeversorgung in die Betrachtung der Gesamtkosten aufzunehmen.

In nachfolgender Tabelle sind die hieraus resultierenden Investitionen, Kapital- und Betriebskosten (Prognose) dargestellt, die zusätzlich zu den Entsorgungs- und Transportkosten anfallen würden.

Tabelle III: Zusammenstellung der zusätzlichen Investitionen, Kapital- und Betriebskosten im Falle einer externen Entsorgung der Biotonnenabfälle (Prognose).

	Investitionen [€ brutto]	Kapitalkosten * (Abschreibungen & Zinsen) [€/a brutto]	Betriebskosten (RWU**) [€/a brutto]	Personalkosten [€/a brutto]
Annahme- und Verladehalle	1.100.000	66.000	88.000	90.000
Radlader	250.000	26.000	20.000	
<i>Zwischensumme 1</i>		92.000	108.000	90.000
Zusatzkosten Annahme & Verladung (Bezug: 18.000 Mg/a)		5,1 €/Mg	6,0 €/Mg	5,0 €/Mg
Zusatzkosten gesamt (bezogen auf 18.000 Mg/a)		16,1 € / Mg Bioabfall (gerundet)		
Anpassung Deponieentgasung	215.000	27.000	39.000	33.000
Rückbau Nassvergärung	300.000	31.000	--	--
<i>Zwischensumme 2</i>		58.000	39.000	33.000
Zusatzkosten Anpassung Deponieentgasung, Rückbau Nassvergärung (Bezug: 18.000 Mg/a)		3,2 €/Mg	2,2 €/Mg	1,8 €/Mg
Zusatzkosten gesamt (bezogen auf 18.000 Mg/a)		7,2 € / Mg Bioabfall (gerundet)		
Zusatzkosten gesamt (bezogen auf 18.000 Mg/a)		23,3 € / Mg Bioabfall (gerundet)		

* Den Kapitalkostenermittlungen werden Abschreibungszeiträume von 25 / 12 / 6 Jahren sowie ein Zinssatz von 4% zugrunde gelegt.

** RWU: Reparatur, Wartung und Unterhalt

Alle Kapital-, Betriebs- und Personalkosten der Tabelle III sind gebührenfähig. Durch den Bau und den Betrieb des zusätzlich erforderlichen Holzofens (Invest geschätzt rd. 850.000 €) zur Wärmeversorgung würden jährliche Zusatzkosten in Höhe von ca. 210.000 € anfallen. Weitere Alternativen werden derzeit mit den Stadtwerken Karlsruhe geprüft und berechnet.

Sofern ein Anbieter eine Vergärung auf dem Stadtgebiet oder unmittelbarer Nähe errichten würde, könnten die Kosten für den separaten Betrieb der Annahme- und Verladehalle (ca. 16 €/Mg) entfallen, da diese dann nicht mehr notwendig wäre. Um potentiellen Anbietern auch die Möglichkeit zu geben, eine Umladestelle oder eine Vergärungsanlage im Stadtgebiet Karlsruhes oder unmittelbarer Nähe zu errichten, ist es erforderlich, die (europaweite) Ausschreibung frühzeitig in die Wege zu leiten. Es ist von einer Vorlaufzeit von ca. 3 Jahren auszugehen. Wenn die Vorlaufzeit nicht ausreichend lange gewählt wird, besteht nur die Möglichkeit einer Verwertung in bereits bestehenden Anlagen, die nach derzeitiger Einschätzung nur in größerer Entfernung vorhanden sind. Zudem sind wirtschaftliche Angebote durch längerfristige Vertragslaufzeiten (10 bis 15 Jahre) zu erzielen.

7. Vergleich alternativer Verfahren bzw. Vorgehensweisen

Die in Planung befindliche Trockenvergärungsanlage wurde den möglichen bzw. denkbaren Alternativen gegenübergestellt und hinsichtlich verschiedener Kriterien bewertet. Hierzu wurde eine Übersicht erstellt und ist als Anlage beigefügt.

Für den Vergleich wurden folgende Möglichkeiten gegenübergestellt:

- (1) Bestehende Nassvergärungsanlage, ohne weitere Investitionen und einer Verarbeitungsmenge bis zu 10.000 Jahrestonnen („Nassvergärung Bestand“)
- (2) Sanierung und Erweiterung der bestehenden Nassvergärungsanlage nach dem Konzept von BEA aus dem Jahr 2009 mit einer Verarbeitungsmenge von 14.000 Jahrestonnen („Nassvergärung Erweitert“)

- (3) Neubau einer Trockenvergärungsanlage im Pfpfenstromverfahren mit einer Verarbeitungsmenge von 18.000 Jahrestonnen („Trockenvergärung“)
- (4) Externe Verarbeitung von Teilmengen der Bioabfälle, am Beispiel der Mechanisch-Biologischen-Abfallbehandlungsanlage in Ringsheim („Mechanisch-Biologische Abfallbehandlung“), für die zwischenzeitlich ein Angebot vorliegt.
- (5) Externe Verarbeitung der Bioabfälle, am Beispiel einer durch Dritte betriebenen Vergärungsanlage auf Stadtgebiet (analog Interessensbekundung).
- (6) Verarbeitung mit dem Verfahren der Hydrothermalen Carbonisierung („HTC“).

Der Neubau einer Nassvergärungsanlage wurde nicht in den Vergleich aufgenommen, da dem Amt für Abfallwirtschaft keine Neuerrichtungen von Nassvergärungsanlagen in den letzten Jahren in Deutschland bekannt sind, die ausschließlich Biotonnenabfälle aus kommunaler Sammlung verarbeiten. Nassvergärungsanlagen werden fast ausschließlich als sog. Co-Vergärungsanlagen, d. h. zur gleichzeitigen Verarbeitung von in der Regel flüssigen Inputstoffen (bspw. Speisereste, Fettabscheiderrückstände, Klärschlamm, Maissilage, Schweine- und Rindergülle) errichtet und betrieben.

Nicht betrachtet wurde der Neubau einer Mechanisch-Biologischen Abfallbehandlungsanlage (MBA) durch die Stadt Karlsruhe, da dieses Verfahren kein eigenständiges Verwertungs- bzw. Entsorgungsverfahren darstellt, sondern lediglich die einzelnen, gemeinsam erfassten Bestandteile von Restabfall und Bioabfall trennt, um diese dann einer separaten Entsorgung zuzuführen. Das Verfahren entspricht nicht den Intentionen des Bundes und des Landes zur getrennten Erfassung von Abfällen, wie dies auch im Kreislaufwirtschaftsgesetz zukünftig gefordert und in Karlsruhe seit langem schon praktiziert wird.

Folgende Kriterien wurden für die Gegenüberstellung herangezogen: Verarbeitungs-/Sammelmenge, Investitionen, Behandlungskosten, Kostenrisiko/-sicherheit, Flächeninanspruchnahme, Verkehrssituation, Betriebssicherheit, Umweltrelevanz, Verwertungsart, Wärmeversorgung, Gebührenrelevanz, Güte der Endprodukte. In die Bewertung wurden die Nachteile bzw. Risiken den Vorteilen bzw. Chancen gegenübergestellt.

Das Ergebnis ist wie folgt zusammenzufassen:

Wie in den vorherigen Kapiteln bereits beschrieben, liegen für das **HTC-Verfahren** zu wenige belastbare Informationen vor, um derzeit eine umfassende Bewertung durchzuführen und somit eine Empfehlung für dieses Verfahren aussprechen zu können.

Die ökonomische Bewertung der **Nassvergärungsanlage** zeigt für den Bestand, wie auch im Falle einer Sanierung und Erweiterung, derzeit hohe Behandlungskosten und ein geringes Kostensenkungspotential im Vergleich zu den übrigen, betrachteten Möglichkeiten. Im ökologischen Vergleich, hinsichtlich des Klimaschutzes, wird die Nassvergärung gegenüber einer Trockenvergärung oder einer MBA ebenfalls nachteiliger gesehen.

Moderne **Trockenvergärungsanlagen** haben Stärken, insbesondere gegenüber den beiden Szenarien der Nassvergärungsanlage, in den Kriterien Behandlungskosten und Klima- und Umweltschutz. Auch die Möglichkeit zur Mitverarbeitung von Gartenabfällen stellt einen Vorteil dar. Es handelt sich um ein praxiserprobtes, im Bereich Bioabfall zumeist eingesetztes Verfahren. Beim Kriterium Umweltrelevanz nimmt die Trockenvergärung eine Führungsposition ein. Neben der energetischen Verwertung hat die stoffliche Verwertung der erzeugten Komposte und des Flüssigdüngers einen wichtigen Stellenwert (Ressourcenschonung).

Bewertbare Nachteile der **Trockenvergärung am Standort AVO** sind der hohe Flächenbedarf und die vergleichsweise hohen Investitionen sowie Risiken bei den Bau- und Betriebskosten und der angestrebten Entwicklung der Sammelmenge. Als wichtiger Vorteil des Betriebs ist die Wärmeversorgung der Wohngebiete 50 Morgen und Rehbuckel II zu nennen.

Nach IFEU entsprechen "neue" (Trocken-) Vergärungsanlagen den Intentionen des Bundes und des Landes zur getrennten Sammlung und Verwertung von Bioabfällen durch stoffliche und energetische Verwertung im Sinne einer Kaskadennutzung.

Jede **externe Verwertung** der städtischen Bioabfälle durch Dritte stellt grundsätzlich eine weitere Möglichkeit dar. Nachteile ergeben sich durch die notwendige Kompensation der Wärmeversorgung der Wohngebiete sowie Anpassung der Deponiegasverwertung und der anderweitig einzusetzenden Mitarbeiter/-innen. Vorteile einer externen Verwertung sind durch geringere Betriebsrisiken, geringere Investitionen, keinen Flächenbedarf und kein Verkehrsaufkommen am Standort AVO gegeben. Im Falle der Entscheidung für eine externe Verwertung sollte als Referenz für eine verfahrensoffene Ausschreibung die ökonomischen und ökologischen Bewertungen der geplanten Trockenvergärungsanlage (unter Anpassung der Kosten bezüglich der wegfallenden Nachteile beim AVO) zu Grunde gelegt werden. Land und Bund empfehlen bzw. tendieren zur stofflichen und energetischen Verwertung (sog. Kaskadennutzung) der nach KrWG spätestens ab 2015 getrennt zu erfassenden und zu verwertenden Bioabfälle.

Exemplarisch werden externe Verwertungen in einer Mechanisch-Biologischen Abfallbehandlungsanlage (MBA - Ringsheim) sowie einer Trockenvergärungsanlage dargestellt. Eine Kombination von stofflicher und energetischer Verwertung erfolgt beim MBA-Verfahren nicht. Insgesamt gesehen wird die Trockenvergärung gegenüber der MBA anhand der durchgeführten Bewertung bzw. Randbedingungen als vergleichbar eingestuft. Eine Verarbeitung der gesamten Karlsruher Biotonnenabfälle in der MBA Ringsheim ist weder temporär noch dauerhaft möglich.

Die **ökologische Betrachtung** zeigt geringe Vorteile der MBA Ringsheim gegenüber der geplanten Trockenvergärung bei der CO₂-Einsparung. Sie schneidet insgesamt aber aufgrund verfahrensbedingt ausschließlich energetischer Nutzung und dem zusätzlichen überregionalen Verkehrsaufkommen schlechter als die geplante Trockenvergärungsanlage ab. Mit der Verwertung der Biotonnenabfälle in einer städtisch oder privatwirtschaftlich betriebenen Trockenvergärungsanlage würde man den gesetzlichen Anforderungen umfänglich entsprechen. Die Vorteile einer Trockenvergärungsanlage am Standort AVO sind größtenteils auch auf eine durch Private betriebene Anlage zu übertragen. Die räumliche Nähe einer Trockenvergärungsanlage für die Verwertung von Bioabfällen zu Karlsruhe könnte weitere Pluspunkte sammeln.

Die **ökonomische Betrachtung** ergibt Gesamtkosten von etwa 123 €/Mg bei einer Verwertung der Bioabfälle in der MBA Ringsheim. Nach den vorgenommenen Abschätzungen liegen diese Kosten in etwa gleich hoch wie bei der geplanten Trockenvergärung. Die Klärung der rechtlichen Situation zur dauerhaften Mitbehandlung der getrennt gesammelten Biotonnenabfälle in einer MBA ist noch nicht abgeschlossen, wird aber im Hinblick auf Konformität mit dem Kreislaufwirtschaftsgesetz kritisch gesehen. Nach derzeitigen Erkenntnissen könnten, vorbehaltlich der abschließenden Beurteilung durch das Regierungspräsidium Freiburg, im Rahmen der vorliegenden Anlagengenehmigung lediglich Teilmengen (bis max. 6.000 Mg/Jahr) und diese gesichert nur befristet bis Ende 2014 in der MBA in Ringsheim verarbeitet werden.

Bei ähnlichen Behandlungskosten wie in der MBA würden die Gesamtkosten in einer durch einen privaten Dritten betriebenen Anlage auf dem Stadtgebiet unterhalb derer in einer durch die Stadt betriebenen Vergärungsanlage am Standort AVO liegen. Zusätzliche Kosten für Umladung (vgl. Tabelle III) und Transport entfielen. Eine Interessensbekundung für den Bau und den Betrieb einer Vergärungsanlage zur Verarbeitung der städtischen Biotonnenabfälle durch eine private Entsorgungsfirma liegt der Stadt vor.

Vor einer Ausschreibung sollte jedoch ein Interessensbekundungsverfahren durchgeführt werden, um zu prüfen, ob die Leistungen durch private Dritte gegenüber den Ansätzen der aktuellen Planung günstiger erbracht werden können und um abschließende Daten zur Wirtschaftlichkeit zu erheben.

8. Bürgerinformation und Bürgerbeteiligung

Die Ortschaftsräte der Ortsteile Durlach, Hohenwettersbach und Stupferich wurden in öffentlichen Sitzungen durch das Fachamt über die aktuellen Planungsstände informiert.

Im November 2012 wurde eine moderierte Informationsveranstaltung für interessierte Bürgerinnen und Bürger durchgeführt.

Im Nachgang zur Veranstaltung wurde ein Runder Tisch mit der Bürgeraktion Eisenhafengrund mit dem Ziel eingerichtet, offene Fragen soweit wie möglich zu beantworten. Insgesamt wurden 3 Termine zu den Themenblöcken Verfahren, Technik, Kosten, Investitionen, rechtliche Situation und Gebühren sowie Standort und Wärmeversorgung wahrgenommen. Über dies hinaus haben Vertreter der Bürgeraktion die Nassvergärungsanlage besichtigt, Gutachten eingesehen sowie Akteneinsicht nach Umweltinformationsgesetz (UIG) in Anspruch genommen.

Im Zuge des gesamtstädtischen Vorhabens ist nach dem auf Seite 14 genannten Interessenbekundungsverfahren und vor weiteren Planungen vorgesehen, eine systematische Bürgerbeteiligung in Form einer extern moderierten Konsensuskonferenz durchzuführen. Hierbei könnten auch Vorschläge der Bürgerschaft zu z. B. weiteren Standorten und/oder Verfahren erörtert werden. Ziel ist es, eine gesamtstädtische Empfehlung der Karlsruher Bürgerschaft an den Gemeinderat zu erhalten. Nach Abschluss der Bürgerbeteiligung soll das Ergebnis dem Gemeinderat vorgelegt werden, der dann über das weitere Vorgehen entscheiden würde.

9. Kurzfassung der wesentlichen Aussagen

Auf der Basis der vorliegenden Gutachten, der aktuellen Planung und der gängigen Praxis in der Abfallwirtschaft lassen sich die wesentlichen Aussagen wie folgt zusammenfassen:

- Die Verwertung der Biotonnenabfälle in einer Vergärungsanlage erfüllt die gesetzlichen Forderungen des KrWG und die aktuellen Intentionen des Landes und des Bundes zur stofflichen und energetischen Verwertung (sog. Kaskadennutzung) der ab 2015 getrennt zu erfassenden und zu verwertenden Bioabfälle.
- Das Trockenvergärungsverfahren ist als Standardverfahren in vielen Kommunen praxiserprobt; die geplante Trockenvergärungsanlage am Standort AVO entspricht dem Stand der Technik und berücksichtigt als regenerative Energieanlage insbesondere ein hohes Maß zur Reduzierung von CO₂.
- Die Nassvergärungsanlage mit oder ohne Sanierung und Erweiterung ist gegenüber einem Neubau einer Trockenvergärungsanlage oder einer externen Verwertung wirtschaftlich und ökologisch nachteiliger zu sehen.
- Das HTC-Verfahren beinhaltet für die Stadt zu große Unsicherheiten, da das Verfahren derzeit noch nicht genügend praxiserprobt ist.
- Im Fall einer Entscheidung für eine Verwertung der Biotonnenabfälle außerhalb des Standorts AVO wäre aus Sicht des Fachamtes, abgesehen von der fraglichen Genehmigungsfähigkeit einer neuen MBA, aus ökologischen Gründen einer (Trocken-) Vergärungsanlage gegenüber einer MBA der Vorzug zu geben.

Die ökologische und ökonomische Verbesserung der Bioabfallverwertung kann aus derzeitiger Sicht der Verwaltung, betreiber- und standortunabhängig, durch den Bau und den Betrieb einer Trockenvergärungsanlage realisiert werden. Sinnvollerweise ist eine Verwertung in unmittelbarer räumlicher Nähe, idealerweise an einem Standort im Stadtgebiet Karlsruhe anzustreben, was aber entsprechende Übergangszeiten in Anspruch nehmen würde.

Bei einer Ausschreibung sollten verfahrensoffen (d. h. unabhängig von technischen Verfahren) entsprechende Zielwerte gesetzt werden. Eine externe Verwertung ist europaweit auszusprechen, wobei die ökologischen und ökonomischen Randdaten der geplanten Trockenvergärungsanlage, soweit vergaberechtlich möglich, zugrunde gelegt werden sollten.

10. Empfehlungen zum weiteren Vorgehen

Dem Gemeinderat wird die Durchführung einer Bürgerbeteiligung in Form einer Konsensuskonferenz für die beiden von der Verwaltung bevorzugten Varianten (Bau Trockenvergärungsanlage einschließlich der Standortfrage bzw. externe Verwertung/Drittbeauftragung) mit der Möglichkeit auch weitere Verfahren und Standorte (bei Eigenbau) zu erörtern, vorschlagen, um danach eine abschließende Entscheidung für eine ökonomisch und ökologisch optimierte Bioabfallverwertung herbeizuführen, Hierbei sollte angestrebt werden, im Zuge der Bürgerbeteiligung eine Empfehlung zu formulieren, die dem Gemeinderat als weitere Entscheidungshilfe dienen kann.

Beschluss:

Antrag an den Gemeinderat - nach Vorberatung im Ausschuss für Umwelt und Gesundheit und im Hauptausschuss -

Der Gemeinderat beschließt die Durchführung einer Konsensuskonferenz für die beiden von der Verwaltung bevorzugten Varianten (Bau Trockenvergärungsanlage einschließlich der Standortfrage bzw. externe Verwertung/Drittbeauftragung) mit der Möglichkeit, auch weitere Verfahren und Standorte zu erörtern, um danach eine abschließende Entscheidung für eine ökonomisch und ökologisch optimierte Bioabfallverwertung durch den Gemeinderat herbeizuführen.

Hauptamt - Ratsangelegenheiten -

12. Juli 2013