

# Stadt Heidelberg

Drucksache:  
**0117/2017/BV**

Datum:  
22.03.2017

Federführung:  
Dezernat IV, Amt für Abfallwirtschaft und Stadtreinigung

Beteiligung:

Betreff:

**Projektgruppe Bioabfallbehandlung**  
**- Ergebnisse der Feinkonzeptphase**  
**- Beschluss zum weiteren Vorgehen**

## Beschlussvorlage

Beratungsfolge:

Gremium:	Sitzungstermin:	Behandlung:	Zustimmung zur Beschlussempfehlung:	Handzeichen:
Bau- und Umweltausschuss	04.04.2017	Ö	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ohne	
Haupt- und Finanzausschuss	03.05.2017	Ö	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ohne	
Gemeinderat	18.05.2017	Ö	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ohne	

**Beschlussvorschlag der Verwaltung:**

*Der Bau- und Umweltausschuss sowie der Haupt- und Finanzausschuss empfehlen dem Gemeinderat,*

- *das Ergebnis der Projektgruppe Bioabfallbehandlung zur Kenntnis zu nehmen,*
- *die bisherige Form der Bioabfallbehandlung vorläufig beizubehalten, das heißt die anfallenden Bioabfälle weiterhin ohne vorgeschaltete Vergärungsstufe zu kompostieren.*

**Finanzielle Auswirkungen:**

Bezeichnung:	Betrag:
<b>Ausgaben / Gesamtkosten:</b>	
Planungs- und Vorbereitungsleistungen	100.000 Euro
<b>Einnahmen:</b>	
keine	
<b>Finanzierung:</b>	
• Ansatz in 2017	50.000 Euro
• Ansatz in 2018	50.000 Euro

**Zusammenfassung der Begründung:**

Die Projektgruppe Bioabfallbehandlung hat in der Feinkonzeptphase vier verschiedene Varianten der künftigen Behandlung der Heidelberger Bio- und Grünabfälle hinsichtlich der technischen Machbarkeit, der Wirtschaftlichkeit, der Finanzierung, der Rechtsform sowie der interkommunalen Zusammenarbeit, betrachtet und untersucht.

Als Ergebnis empfiehlt die Verwaltung aufgrund erheblicher rechtlicher Unsicherheiten im Bereich des Düngemittelrechts, aufgrund der Wirtschaftlichkeit und des Mengengerüsts entsprechend der Variante 5, die Bioabfallbehandlung in Heidelberg zunächst bis 2020 in ihrer bisherigen, bewährten Form beizubehalten.

## **Begründung:**

Die ersten Arbeitsschritte der Projektgruppe "Bioabfallbehandlung" wurden dem Gemeinderat im Zusammenhang mit dem Zwischenbericht zum Abfallwirtschaftskonzept (Informationsvorlage, Drucksache 0088/2015/IV vom 07.05.2015) vorgestellt.

Mit Beschlussvorlage vom 12.11.2015 Drucksache 0324/2015/BV hat die Verwaltung die ersten Arbeitsergebnisse (Grobkonzeptphase) vorgestellt und der Gemeinderat beschlossen, im Rahmen einer Feinkonzeptphase die verschiedenen Varianten im Detail zu bearbeiten und zu untersuchen. Ein kurzer Zwischenbericht zum Arbeitsstand der Feinkonzeptphase wurde dem Gemeinderat dann mit der Informationsvorlage vom 27.10.2016 (Drucksache 0172/2016/IV) vorgestellt.

Nachfolgend werden nun die Ergebnisse der Feinkonzeptphase vorgestellt und der Gemeinderat gebeten der beschriebenen Vorgehensweise zuzustimmen.

Aufgrund der sehr komplexen Materie werden nachfolgend nochmals kurz die Ausgangssituation für die Projektgruppe sowie das Projektziel zusammengefasst und dargestellt.

### **Ausgangssituation und Projektziel:**

In der Bioabfallkompostierungsanlage in Heidelberg-Wieblingen werden derzeit insgesamt 35.000 Tonnen Bio- und Grünabfälle aus Heidelberg, Mannheim sowie dem Rhein-Neckar-Kreis auf Grundlage der regionalen Entsorgungsverträge verarbeitet. Die bestehenden öffentlich-rechtlichen Verträge mit der Stadt Mannheim und mit dem Rhein-Neckar-Kreis enden 2018/2019, wodurch die Auslastung des Bioabfallkompostwerkes nicht mehr gewährleistet ist. Allerdings war die vertragliche Situation nicht alleiniger Anlass, die künftige Bioabfallbehandlung einer Prüfung zu unterziehen. Auch vor dem Hintergrund der Klimaveränderungen und der endlichen natürlichen Ressourcen sowie aufgrund der Zielvorgaben des „Masterplans 100% Klimaschutz der Stadt Heidelberg“ stellt die energetische Nutzung von Rest- und Abfallstoffen ein interessantes erneuerbares Energiepotential dar. Da Bioabfälle bereits erfasst werden, würde bei einer eigenen Anlage kein zusätzlicher Transportaufwand entstehen und die Technologien zur Biogaserzeugung durch Fermentierung von Bioabfällen haben einen hohen Entwicklungsstand erreicht. Im Abfallwirtschaftskonzept wurde daher festgelegt, dass bei der Prüfung der künftigen Möglichkeiten der Bioabfallbehandlung neben der stofflichen - auch die energetische Verwertung der anfallenden Bioabfälle zu untersuchen ist.

Zur Prüfung der vielfältigen Fragestellungen wurde daher eine Projektgruppe bestehend aus dem Amt für Abfallwirtschaft und Stadtreinigung, dem Personal- und Organisationsamt, dem Kämmereiamt, dem Rechtsamt, dem Amt für Umweltschutz, Gewerbeaufsicht und Energie, dem Bauinvestitionscontrolling sowie dem Abwasserzweckverband eingerichtet.

Die Projektgruppe erhielt die Aufgabe, ein Konzept für eine wirtschaftliche, nachhaltige, umfassende und hochwertige Verwertung der Heidelberger Bio- und Grünabfallmengen an einem geeigneten Standort zu entwickeln. Das Konzept sollte verschiedene Szenarien bedienen, dabei die Entwicklung in den umliegenden Gebietskörperschaften und die sich hieraus ergebenden möglichen Kooperationen mit verschiedenen Gebietskörperschaften aus der Metropolregion berücksichtigen. Begleitet und unterstützt wurde die Projektgruppe durch die Firma Econum, Ludwigsburg.

Die im Rahmen des Konzeptes zu betrachtenden Varianten sind:

Variante 1: Fermentierung und Kompostierung am Standort Wieblingen zusammen mit Kooperationspartnern

Diese Variante beinhaltet, dass, am bestehenden Standort Wieblingen, der Kompostierung eine Fermentation vorgeschaltet wird, mit dem Ziel Biogas zu erzeugen. Neben der Frage, ob aufgrund der Verteilung der Gebäude, den infrastrukturellen Erfordernissen und des resultierenden Platzangebotes die Errichtung einer Vergärungsanlage überhaupt möglich ist, waren hierbei auch ökologische Aspekte sowie die Wirtschaftlichkeit der Maßnahme zu bewerten.

Variante 2: Fermentierung am Standort Feilheck und Kompostierung in Wieblingen durch die Stadt Heidelberg

Hier würde an einem separaten Standort (Feilheck) der Kompostierung in Wieblingen eine Fermentation vorgeschaltet werden, mit dem Ziel, dort Biogas zu erzeugen. Diese Variante wurde, wie bereits in der Beschlussvorlage zur Grobkonzeptphase erläutert, in der Feinkonzeptphase nicht weiter betrachtet, da die nutzbaren Flächen im Bereich der Deponie Feilheck als Ausgleichsflächen für die Bahnstadt und aufgrund langfristiger Pachtverträge blockiert sind. Zudem hätte bei einer vollständig neuen Anlage auf der Feilheck der höchste Investitionsbedarf bestanden, Synergieeffekte durch den kombinierten Betrieb der Anlage zusammen mit der Kompostierung sowie dem Abfallumschlag in Wieblingen würden entfallen. Personal- und Verwaltungsräume, sowie Anlieferungs- und Lagerbereiche hätten neu errichtet und alle Betriebsgeräte neu angeschafft werden müssen. Der erhöhte Transportaufwand mit dem damit einhergehenden Kosten- und Energieaufwand sowie dem Risiko zusätzlicher Emissionen von klimawirksamen Methan und geruchsintensiven Gasen beim Transport der Gärreste stellen weitere wesentliche Nachteile dieser Variante dar.

Variante 3: Fermentierung durch einen Externen und Betrieb der Kompostierung durch die Stadt Heidelberg

In dieser Variante würde der Bioabfall zunächst in einer Anlage, die nicht durch die Stadt Heidelberg betrieben wird, fermentiert, anschließend würden die Gärreste im Kompostwerk Heidelberg kompostiert. Dabei wird davon ausgegangen, dass ausreichende Mengen Bioabfall zur Verfügung stehen und ein Partner gefunden wird, der eine geeignete Anlage betreibt oder bereit ist, eine solche zu errichten. Der Standort für die Fermentation wäre in dieser Variante voraussichtlich außerhalb der Stadt Heidelberg, so dass ähnlich wie bei Variante 2 ein erhöhter Transportaufwand entstehen würde und zusätzlich eine Umladung der Bioabfälle aus der Sammlung erforderlich würde.

Variante 4: Fermentierung und Kompostierung durch Externen

In dieser Variante wird das Kompostwerk Heidelberg geschlossen und die Bioabfallverwertung auf vertraglicher Basis Externen überlassen. Der Standort für die Fermentation wäre in dieser Variante voraussichtlich außerhalb der Stadt Heidelberg, so dass sich ebenfalls ein erhöhter Transportaufwand ergeben würde und zusätzlich eine Umladung der Bioabfälle aus der Sammlung erforderlich wäre. Eine Ausschreibung der Behandlung wäre in diesem Fall erforderlich. Zudem müssten die vorhandenen Anlagen zurückgebaut werden.

Variante 5: Beibehaltung des Status-Quo

Bei dieser Variante wird das im Besitz der Stadt Heidelberg befindliche Kompostwerk weiterbetrieben. Um die Auslastung der Anlage zu gewährleisten wird Biomüll von umliegenden Gebietskörperschaften mitverarbeitet. Der entstehende gütegesicherte Kompost wird zu großen Teilen in der Landwirtschaft eingesetzt oder vor Ort in der Erdenproduktion verwendet.

### **Ergebnisse der Projektgruppe Bioabfall:**

Durch die Projektgruppe wurden die einzelnen Aspekte einer zukünftig möglichen Bioabfallbehandlung in verschiedenen Unterarbeitsgruppen und anschließend im Rahmen der „Gesamtarbeitsgruppe“ untersucht und besprochen. Die Ergebnisse der einzelnen Arbeitsgruppen sind nachfolgend dargestellt:

#### **1. Kooperation und Rechtsform**

Wichtigste Rahmenbedingung für alle zu betrachtenden Varianten ist die zu erwartende Verarbeitungsmenge an Bioabfällen. Deshalb war vordringlich im Rahmen des Kooperationskonzeptes zu klären, ob und inwieweit eine Kooperation mit anderen öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern möglich ist. Die Abfrage möglicher Partner erfolgte durch individuelle persönliche Ansprache und durch Übersendung eines standardisierten Erhebungsbogens. Im Rahmen der Abfrage wurden insgesamt sieben öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger im Umkreis von circa 100 Kilometer angefragt und gebeten, sich hinsichtlich ihrer Entsorgungswege und einer möglichen Beteiligung zu äußern.

Als Ergebnis kann festgehalten werden, dass derzeit nur die Stadt Mannheim als Kooperationspartner zur Verfügung steht. Die Stadt Mannheim wurde daher bereits in die Projektgruppe Bioabfallbehandlung einbezogen.

Weiterhin wird sich die Abfallverwertung Rhein-Neckar-Kreis (AVR) aus der seit Jahren bestehenden Kooperation hinsichtlich der Bioabfallverwertung in der Metropolregion zurückziehen und wird aufgrund der Mengensteigerung bei den Bioabfällen eine eigene Verwertungsanlage in Sinsheim errichten. Im Worst-Case Szenario muss daher mit dem ersatzlosen Wegbrechen der derzeit angelieferten Mengen aus dem Rhein-Neckar-Kreis gerechnet werden, was die Wirtschaftlichkeit aller Varianten deutlich verschlechtert. Das in der Arbeitsgruppe Finanzierung betrachtete Mengenszenario entspricht mit 26.000t/a diesem Fall.

Für den Fall, dass zukünftig für die Bioabfallbehandlung eine neue Vergärungsanlage errichtet werden soll (Variante 1), könnte dies als gemeinsame GmbH mit der Stadt Mannheim realisiert werden. Diese bekannte und bewährte Organisationsform bietet sich hierfür an, weil beide Städte darin die erforderlichen Investitionen einbringen können und eine GmbH gleichzeitig die notwendige Flexibilität für eine solche interkommunale Zusammenarbeit bietet.

#### **2. Technik**

Die Arbeitsgruppe Technik hat sich auf die Variante 1 konzentriert, da nur bei dieser Variante unmittelbar Einfluss auf die technische Ausgestaltung der Fermentation genommen werden kann. Bei der Auswahl der Verfahren wurde besonderen Wert auf die Betriebssicherheit, vor allem hinsichtlich der Vermeidung von Geruchsemissionen, gelegt. Weiterhin sollte der Anfall flüssiger Gärreste vermieden werden. Es wurden alternativ zwei verschiedene Anlagentypen planerisch in die vorhandene Kompostierungsanlage integriert. Dies ist zum einen die Fermentation in Boxen, welche durch Radlader beschickt werden und zum anderen eine Vergärungsanlage mit Fermentationsturm, in den die Bioabfälle gepumpt werden (sog. Pfropfenstromvergärung). Im Fermentationsprozess werden die leicht abbaubaren organischen Inhaltsstoffe durch Mikroorganismen in Biogas umgewandelt, das zu etwa 65 % brennbares Methangas (CH<sub>4</sub>) enthält. Das Biogas kann dann in Blockheizkraftwerken in elektrischen Strom umgewandelt werden. Die beiden Anlagentypen stellen derzeit den Stand der Technik im Bereich der Bioabfallvergärung dar.

Die Anlagen unterscheiden sich insbesondere hinsichtlich des notwendigen Flächenbedarfs, des Aufwands für Personal und Instandhaltung, des Gasertrags und der im Anschluss notwendigen Aufbereitung der Gärreste.

Die Boxenfermentation zeichnet sich durch einfache und robuste Gestaltung in Verbindung mit einem geringeren Automatisierungsgrad aus. Die Befüllung der Fermenterboxen erfolgt chargenweise durch einen Radlader, ebenso werden die Boxen im Anschluss an die Fermentation mit Radlader entleert. Dadurch ist der personelle Aufwand höher als bei der Vergärung im Fermentationsturm. Die Gasausbeute ist hingegen aufgrund des Chargenbetriebs geringer. Je Tonne Bioabfall werden rund 80 m<sup>3</sup> Biogas erzeugt.

Bei der Pfropfenstromvergärung wird der vorbereitete Bioabfall mit einer Feststoffpumpe in einen stehenden Fermentationsturm (ca. 25 m Höhe) befördert und von oben her eingefüllt. Der Bioabfall durchläuft den Fermentationsturm aufgrund der Schwerkraft ohne weiteren Technikeinsatz von oben nach unten. Der Gärrest wird zum Schluss am Boden des Turms abgezogen und von dort der weiteren Aufbereitung und Trocknung zugeführt. Der Gesamtprozess ist kontinuierlich gestaltet und weitgehend automatisierbar. Der personelle Aufwand ist dadurch geringer. Der Fermentationsturm wird frei und ohne weitere bauliche Umhausung aufgestellt, dadurch ist der Flächenbedarf geringer. Durch die kontinuierliche Gestaltung der Fermentation ist die Gasausbeute höher. Je Tonne Bioabfall werden bis zu 120 m<sup>3</sup> Biogas erzeugt.

Als Vergleichsanlagen für die beiden Anlagentypen wurden die Vergärungsanlagen in Leonberg (System Fermentationsturm) und in Heppenheim (System Boxenfermentation) durch die Projektgruppe und die Firma Econum besichtigt. Die hieraus gewonnenen Erkenntnisse sind in die Projektarbeit mit eingeflossen. Im Rahmen der Unterarbeitsgruppe wurde die Integration einer Anlage in das vorhandene Kompostwerk erarbeitet (Anlage 02).

Weiterhin unterscheiden sich die Vergärungsanlagen hinsichtlich der Art, wie und in welchem Umfang die Mengen die Vergärungsanlage durchlaufen, wird zwischen Vollstrom- und Teilstromverfahren unterschieden. In der Vollstrombetriebsweise werden Bioabfälle komplett über den Fermentationsteil der Anlage geführt. In der Teilstrombetriebsweise werden die Bioabfälle nicht vollständig über den Fermentationsteil der Anlage geführt, sondern nur ein Teilstrom. Die übrigen Mengenanteile werden direkt der Kompostierungsanlage zugeführt. Das Teilstromverfahren hat Vorteile hinsichtlich der Betriebssicherheit und Prozessstabilität. Allerdings wird hierbei die mögliche Biogausausbeute nicht vollständig ausgeschöpft.

Festzuhalten ist, dass prinzipiell beide Anlagentypen auf den vorhandenen Flächen in der Abfallentsorgungsanlage realisiert werden könnten.

### **3. Wirtschaftlichkeitsberechnung (Kalkulation und Preisfindung) und Finanzierungskonzept**

Im Rahmen der Feinkonzeptphase wurden die zu betrachtenden Varianten 1, 3, 4 und 5 im Detail bearbeitet. Aufgenommen wurden auch die im Rahmen der Anlagenbesichtigungen gewonnenen Erkenntnisse zum Investitionsbedarf und zum laufenden Betrieb.

Das Ergebnis der Varianten ist der Anlage 01 in einer komprimierten Gesamtübersicht beigefügt. Auch die hier aufgeführten Preise können lediglich als Richtgrößen betrachtet werden, die insbesondere unter dem Vorbehalt etwaiger Ausschreibungsergebnisse stehen.

Folgende Eckparameter wurden zu Grunde gelegt:

### Investitionsbedarf:

Es lässt sich festhalten, dass bei Variante 1 - Fermentierung und Kompostierung am Standort Wieblingen zusammen mit Kooperationspartnern - der geschätzte Investitionsbedarf beider Verfahrensvarianten in etwa bei 12,1 Mio. € brutto liegt. Die Abschreibungsdauer der Neuanlage beläuft sich auf 15 bis 20 Jahre.

Die Investitionen wären aktuell von Mannheim und Heidelberg alleine zu stemmen. Der nach Abschluss des Baus noch vorhandene Restwert der Kompostierungsanlage in Wieblingen (circa 1,5 Mio. € in 2019) würde hier noch für den Heidelberger Investitionsbedarf angerechnet werden. Bei den Varianten 3 und 5 würden keine Investitionskosten anfallen, da sich die Kompostierungsanlage in einem soliden technischen Zustand befindet. Bei Variante 4 wurde in der Kalkulation für den Rückbau der Altanlage eine Investitionssumme in Höhe von circa 1,5 Mio. € brutto mit einer Abschreibungsdauer von 20 Jahren einbezogen.

### Personal:

Bei Variante 1 wäre je nach Verfahren ein zusätzlicher Personalbedarf von 1,5 bis 2,0 Stellen erforderlich.

### Verarbeitungsmengen:

Insgesamt drei Mengenszenarien wurden in die Feinplanung eingearbeitet:

- Szenario 1: 26.000 t/a als Worst Case, dieses Szenario entspricht den aktuellen Mengen von Heidelberg und Mannheim
- Szenario 2: 31.000 t/a als mittlerer Auslastungsvariante, die davon ausgeht, dass Mannheim durch Intensivierung der Sammlung zusätzliche Mengen anliefern kann
- Szenario 3: 35.000 t/a als Best Case mit einer Vollausslastung der Anlage bei Variante 1

### Vollstrom- und Teilstromverfahren:

Die Kalkulation der Voll- und Teilstromvarianten hatte nur marginale Preisabweichungen zur Folge, weshalb in Anlage 1 keine Preisdifferenzierungen für Voll- und Teilstromverfahren aufgeführt sind.

### Erlöse für Stromvermarktung:

Gemäß EEG 2016 können aktuell für die Vermarktung von Strom 12,98 Cent/kWh erzielt werden. Bis zu einer Inbetriebnahme einer eigenen Anlage ist hier jedoch mit weiteren Verschlechterungen zu rechnen, da insbesondere der Eigenverbrauch ab 2017 mit 40 % der EEG Umlage belastet wird. In die Kalkulation wurde daher ein fortgeschriebener Wert in Höhe von 10,91 Cent/kWh einbezogen. In Abhängigkeit der Verfahrensvariante und der Verarbeitungsmenge könnten circa 3,0 bis 6,0 Mio. kWh elektrische Energie für den Eigenbedarf oder die Vermarktung produziert werden. Dies entspricht einem Erlös in Höhe von 327.000 bis 655.000 €. Die Kalkulation der Variante 1 berücksichtigt, dass zunächst der Eigenbedarf gedeckt wird und nur der dann noch verbleibende Stromüberschuss vermarktet wird. Dies ist mit Blick auf die geschätzten Strompreise in Höhe von 25 Cent je Kilowattstunde auch wirtschaftlicher.

#### Ergebnis Wirtschaftlichkeitsberechnung:

Die wirtschaftliche Überprüfung hat zum Ergebnis, dass Variante 5 mit der Beibehaltung der Kompostierung in Wieblingen (Status quo) die günstigste Variante darstellt. Der Preis variiert je nach Verarbeitungsmenge zwischen 80 und 100 € je Tonne.

An zweiter Stelle befindet sich Variante 1 mit dem Bau einer Vergärungsanlage in Wieblingen. Der Preis variiert hier zwischen 100 und 130 € je Tonne.

Variante 3 weist einen Preis in Höhe von 160 € je Tonne aus.

Variante 4 hätte einen Preis in Höhe von 150 bis 180 € je Tonne zur Folge. Hierin enthalten ist auch ein uns mittlerweile vorliegender Richtpreis für eine Verarbeitung der Heidelberger Bioabfälle durch die AVR.

#### **4. Weitere Rahmenbedingungen:**

##### Düngemittelrecht

Im Laufe der Projektarbeit wurde durch die Bundesregierung der Prozess zur Novellierung des Düngemittelrechts (DüMG / DüMV) gestartet. Gerade die Diskussion über die Nitratbelastung des Grundwassers durch den Düngereinsatz in der Landwirtschaft ist hier kritisch zu sehen. Da bei allen Anlagen mit Gärresten zu rechnen ist, stellt sich bei einem Verbot oder einer Einschränkung der Verwendung dieser Reste in der Landwirtschaft ein großes Risiko hinsichtlich des Entsorgungsweges ein. Als besonders problematisch stellen sich die bei Fermentationsanlagen entstehenden flüssigen Gärreste dar.

##### Kooperationspartner

Die Abfallverwertung Rhein-Neckar-Kreis (AVR) wird mit einer ihrer Tochtergesellschaften im Laufe des Jahres mit dem Bau einer Vergärungsanlage auf dem Gelände der Deponie in Sinsheim beginnen. Maßgeblich für diese Entscheidung waren die Mengensteigerungen im Bereich des Bioabfalls nach Einführung der kostenlosen Biotonne im Rhein-Neckar-Kreis. Eine mögliche Beteiligung der Stadt Heidelberg wurde im Rahmen der Variante 4 geprüft, ein vorläufiger Verarbeitungspreis wurde erfragt und den Berechnungen zugrunde gelegt. Allerdings ist hier, durch die Beteiligung Externer an der Betreibergesellschaft, eine öffentliche, europaweite Ausschreibung notwendig.

##### Ökologische Bewertung

Die ökologische Bewertung der Umsetzungsvarianten wurde vor allem im Hinblick auf die Energieeffekte und die mögliche CO<sub>2</sub>-Einsparung vorgenommen. Zu betrachten waren dabei die Veränderungen, die sich mit der Ergänzung der Kompostierungsanlage durch eine vorgeschaltete Vergärungsstufe ergeben würden.

Der Hauptunterschied besteht darin, dass die Kompostierungsanlage ausschließlich als Stromverbraucher auftritt (Bedarf z.B. für Umsetzgerät und Belüftung), durch die Ergänzung einer Vergärungsstufe über die Biogaserzeugung und die Verstromung des Biogases zusätzlich elektrische Energie erzeugt wird. Die Strommenge kann den Eigenverbrauch decken, zusätzlich kann Strom ins Netz eingespeist werden. Durch die Vergärungsstufe erhöht sich der Eigenverbrauch der Anlage durch die zusätzliche Technik.

Mit dem Biogas aus der Fermentierung können je nach Mengenszenario und Verfahren rund 3,0 bis 6,0 Mio. kWh pro Jahr erzeugt werden. Die Nettostromproduktion nach Abzug des zusätzlichen Strombedarfs für die Fermentierung beträgt durchschnittlich 4,0 Mio. kWh pro Jahr. Bei einem jährlichen Verbrauch in Höhe von circa 4.000 kWh für eine 4-köpfige Familie in Heidelberg könnten bis zu circa 1.000 Haushalte mit Strom versorgt werden.



Die Nettostrommenge wird mit Biogas aus Bioabfall und damit aus nachwachsender Biomasse erzeugt. Daher kann die Strommenge unmittelbar in eingespartes CO<sub>2</sub> umgerechnet werden. Vom Umweltbundesamt wird für das Jahr 2015 für den Strommix ein Emissionsfaktor von 535 g/kWh angegeben. Mit der Ergänzung einer Vergärungsstufe könnten somit im Durchschnitt rund 2.100 Tonnen CO<sub>2</sub>-Emissionen eingespart werden.

Relevant ist auch die Frage, zu welchen Kosten diese CO<sub>2</sub>-Einsparung bzw. die Nettostromerzeugung erfolgen. Vereinfacht lassen sich die Kosten der Erzeugung anhand der Investitionskosten für die Vergärungsstufe ermitteln (12,1 Mio. € zzgl. circa 3,7 Mio. Zinsen = circa 15,8 Mio. €). Bei einer Nettostromproduktion in Höhe von durchschnittlich 4 Mio. kWh über 17,5 Jahre (durchschnittliche Abschreibungszeit) ergibt sich eine Gesamtproduktion in Höhe von 70 Mio. kWh. Aus den Kosten (Invest + Zinsen) und der Gesamtproduktion ermitteln sich spezifische Kosten in Höhe von rund 23 Cent je kWh. Zum Vergleich: Über die Photovoltaikanlage auf dem Dach der Verladehalle werden jährlich rund 200.000 kWh Strom erzeugt, die Kosten betragen hier – auf die gleiche Art ermittelt – rund 10 Cent je kWh. Hinzu kommt ein Wärmepotential von circa 8 Mio. kWh, dessen Nutzung und finanzieller Wert vom Standort und Konzept des BHKW abhängen und hier nicht bewertet werden.

Neben den CO<sub>2</sub>-Einsparungen auf Grundlage der Nettostromerzeugung sind weitere Aspekte von Bedeutung.

- Hierzu zählen die Emissionen aus zusätzlichen Transporten, die bei einer Vergärung an einem anderen Standort als Wieblingen bzw. außerhalb der Stadt Heidelberg je nach Entfernung einen Teil der CO<sub>2</sub>-Einsparung aufzehren.
- Mit dem Betrieb einer Vergärungsanlage ist außerdem potentiell mit zusätzlichen Emissionen von Methan zu rechnen, für den Fall, dass Biogas in geringen Mengen entweicht, z.B. aufgrund von Undichtigkeiten. Da Methan gegenüber CO<sub>2</sub> um ein Vielfaches mehr klimawirksam ist, werden im ungünstigsten Fall die positiven Effekte der CO<sub>2</sub>-Einsparung durch die Methanfreisetzung kompensiert.
- Die Fermentation ist in der Prozessführung gegenüber der Kompostierung weniger einfach. Im Falle eines nicht optimal funktionierenden Prozesses werden die Biogas-Zielwerte nicht erreicht, zum anderen können aus der Überführung von der Fermentation in die Kompostierung zusätzliche Emissionsgefahren resultieren (insb. Methan, Gerüche).

### **Fazit:**

Nach Erarbeitung der verschiedenen Varianten in mehreren Unterarbeitsgruppen und Diskussion der weiteren Rahmenbedingungen kommt die stadtweite Arbeitsgruppe Bioabfallbehandlung zu dem Ergebnis, entsprechend der Variante 5 den Status quo beizubehalten und einen Weiterbetrieb des Kompostwerks ohne die Vorschaltung einer zusätzlichen Vergärungsstufe zu empfehlen.

Nach Abschluss der Grobkonzeptphase wurde ursprünglich die Variante 1 favorisiert. Festzustellen ist aber, dass eine Vergärung nur mit einem ausreichenden Mengengerüst wirtschaftlich betrieben werden kann. Nach Wegfall der Mengen der AVR und ohne weitere Kooperationspartner ist ein wirtschaftlicher Betrieb einer solchen Anlage nur mit den Mengen aus Heidelberg und Mannheim nicht möglich. Zudem ist auch die Stadt Mannheim nicht bereit, eine Steigerung der Verarbeitungspreise, welche mit der Errichtung einer Vergärung einhergehen, hinzunehmen. Die hinzukommende Unsicherheit im Rahmen der Novellierung des Düngemittelrechts wie auch im Bereich der Einspeisevergütung im Erneuerbaren Energien-Gesetz kamen maßgeblich bei der Entscheidungsfindung hinzu.

Bei Bau einer eigenen Vergärungsanlage und der damit verbundenen Investition in Höhe von circa 12,1 Mio. € trifft die Stadt Heidelberg eine Festlegung für die nächsten 20 Jahre (Abschreibungszeit).

Im Moment wird durch die Stadt Heidelberg ein Kompostwerk betrieben, das mit seiner beherrschbaren Technik und geringen Geruchsbelästigungen durch die Anwohner akzeptiert ist. Kurze Wege für die Müllabfuhr, Unklarheit bei der Entwicklung externer Verarbeitungspreise und die Möglichkeit auf die Bioabfallbehandlung direkt Einfluss nehmen zu können, stehen einer externen Lösung entgegen. Die ökologische Bewertung hat mögliche Vorteile für die Vorschaltung einer Vergärungsstufe aufgezeigt, diesen stehen aber mögliche Nachteile bei den Geruchsemissionen und bei Methanemissionen entgegen.

Die Entscheidung, den Betrieb des Kompostwerks in der heutigen Form fortzuführen soll in Sache Bioabfallbehandlung aber nicht den Schlusspunkt darstellen. Die Projektgruppe empfiehlt, nach Abschluss der zu erwartenden umweltrechtlichen Novellierungen, insbesondere der Düngemittelverordnung spätestens 2020 diese Entscheidung nochmals zu überprüfen. Hier können dann die neuen Rahmenbedingungen sowie die Erfahrungen aus dem Betrieb benachbarter Anlagen mit einfließen. Weiterhin sind ab 2018 die technischen Anlagen der Kompostierung abgeschrieben, wodurch sich der Buchrestwert von aktuell 2,68 Mio. € auf 1,5 Mio. € in 2019 und 0,9 Mio. € in 2022 reduziert. Die durch die Projektgruppe erarbeiteten Lösungen hinsichtlich einer technischen Einbindung, der Wirtschaftlichkeit und einer möglichen Rechtsform können bei einer Neubewertung der Bioabfallbehandlung jederzeit wieder als Grundlage verwendet werden.

## **Prüfung der Nachhaltigkeit der Maßnahme in Bezug auf die Ziele des Stadtentwicklungsplanes / der Lokalen Agenda Heidelberg**

### 1. Betroffene Ziele des Stadtentwicklungsplanes

Nummer/n: (Codierung)	+ / - berührt:	Ziel/e:
UM 3	+	Verbrauch von Rohstoffen vermindern <b>Begründung:</b> Das vornehmliche Ziel der Abfallwirtschaft der Stadt Heidelberg ist die Vermeidung von Abfällen und deren nachhaltige Wiederverwertung. In Anbetracht der Klimaveränderungen sowie der endlichen Ausschöpfung unserer Ressourcen kommt der möglichst effizienten Nutzung der Biomasse eine immer größere Bedeutung zu.

### 2. Kritische Abwägung / Erläuterungen zu Zielkonflikten:

Keine

gezeichnet  
Wolfgang Erichson

**Anlagen zur Drucksache:**

Nummer:	Bezeichnung
01	Übersicht Wirtschaftlichkeitsberechnung (VERTRAULICH – Nur zur Beratung in den Gremien!)
02	Anlagentechnik (VERTRAULICH – Nur zur Beratung in den Gremien!)