

## Kombination von Vergärung mit Abfallverbrennung – energetische und wirtschaftliche Synergien –

Werner P. Bauer, Thomas Kroner und Gerhard Meier

1.	Zusammenfassung .....	102
2.	Die Studie – Anregung zur Aufgabenstellung.....	102
3.	Stand der Umsetzung .....	104
3.1.	Standort AVA.....	104
3.2.	Standort GfA.....	107
3.3.	Standort Burgkirchen .....	108
4.	Fazit.....	108
5.	Literatur .....	109

Wer heute über die Anpassung von Abfallwirtschaftskonzepten diskutiert, wird wohl besonders die im Kreislaufwirtschaftsgesetz formulierte Vorgabe der getrennten Sammlung von Bioabfällen ins Auge fassen. Gerade in Gebietskörperschaften ohne Biotonne und seit Jahren eingeführter thermischer Verwertung des Restabfalls (mit Organik) über ein Abfallheizkraftwerk ist es naheliegend über den tieferen Sinn der Trennung der Stoffströme nachzudenken und Handlungsoptionen zu erwägen. Die Energieverwertung bei AHKW's ist in den letzten Jahren i.d.R. ständig optimiert worden. Dampfabgabe und/oder Nutzung der Wärme über umfassende Fernwärmeleitungen sind Stand der Technik. Gemessen nach der R1-Formel sind Werte über 80 Prozent keine Seltenheit, da der überwiegende Teil der Anlagen (mehr als 70 Prozent) nach dem Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) arbeitet. Ob die Biotonne mit Kaskadennutzung den vorhandenen Energieinhalt besser zur Geltung bringt als beim Verbleib der Organik im Restabfall, sollte im jeweiligen Einzelfall ernsthaft geprüft werden.

Der zuständige Referatsleiter im BMU sieht demgegenüber wenig Chancen für eine Alternative zur getrennten Sammlung: *Als Zwischenfazit zu den bereits erfolgten fachlichen und rechtlichen Erörterungen zur Getrennterfassung von Bioabfällen vor dem Hintergrund des § 11 Abs. 1 des KrWG ist festzuhalten, dass es kaum überzeugende Argumente gegen eine Einführung der Biotonne auch in Regionen, in denen sie noch nicht eingeführt wurde, geben dürfte.*

Demgegenüber wird oft belegt, dass eine Vergärung mit nur mäßiger Wärmeverwertung auf der *grünen Wiese* aus ökologischer Sicht keine wirkliche Verbesserung ist, umso mehr wenn die Emissionen und Belastungen für eine zusätzliche Sammlung in die Betrachtung einbezogen werden.

Spätestens seit dem vom Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz finanzierten Gutachten der ATAB zur *Optimierung der Ökoeffizienz von Vergärungsanlagen durch Integration in die thermische Abfallverwertung* ist es bekannt, dass durch eine Kombination aus den vorhandenen Anlagenkonglomeraten Synergien erschließbar sind und ein wirklich großer Schritt in Richtung Erneuerbare Energien möglich wird.

Im weiteren Text soll reflektiert werden, was bei den drei im Rahmen des o. g. Gutachtens untersuchten Anlagen, seit 2010 geschehen ist.

## 1. Zusammenfassung

Die Arbeitsgemeinschaft der Betreiber thermischer Abfallbehandlungsanlagen in Bayern e.V. (ATAB) hat im Mai 2010 die Studie *Optimierung der Ökoeffizienz von Vergärungsanlagen durch Integration in die thermische Abfallverwertung* vorgestellt. Ziel des Projektes war es, die Integration von Bioabfallvergärungsanlagen (BGA) in den Betrieb und die Infrastruktur bestehender Abfallheizkraftwerke (AHKW) hinsichtlich der Ökoeffizienz zu untersuchen.

Modellhaft wurden drei Standorte unterschiedlich großer Abfallheizkraftwerke in Bayern mit einer auf die jeweiligen lokalen Besonderheiten abgestimmten Vergärungsanlage überplant. Die dabei gewonnenen wesentlichen Ergebnisse, dass die Treibhausgasemissionen einer in ein AHKW integrierten Vergärungsanlage signifikant reduziert werden können und dass sich auch hinsichtlich der Kosten und Erlöse im integrierten Betrieb Einsparungen gegenüber einer Referenzanlage auf der *Grünen Wiese* von im Mittel über 25 Prozent zeigen können wurde von den Betreibern der drei betrachteten AHKW in unterschiedlicher Tiefe aufgegriffen.

## 2. Die Studie – Anregung zur Aufgabenstellung

Im Rahmen der Studie erfolgte die Bewertung der beteiligten Abfallverbrennungsstandorte zur Eignung der Integration einer Vergärungsanlage auf der Basis der aktuell im europäischen Anlagenmarkt konkurrierenden Vergärungstechnologien. Das heißt, dass im Forschungsansatz je einer der drei Anlagen eine der drei grundsätzlichen Technologien zugeordnet wurde.

Diese Zuordnung der Technologien zu den beteiligten AHKW erfolgte in enger Abstimmung mit dem Auftraggeber und mit den Betreibern der Anlagen mit dem Ziel, die Besonderheiten des jeweiligen Standortes hinsichtlich der erwogenen Synergieeffekte zu erfassen. Insbesondere die Größenverhältnisse des AHKW und die vorhandene Bausubstanz führte zu folgenden Anlagenkombinationen:

## Kombination von Vergärung mit Abfallverbrennung

- GfA Geiselbullach: diskontinuierliche Trockenfermentation mit BHKW
- ZAS Burgkirchen: Nassfermentation mit Gasaufbereitung und Einspeisung
- AVA Augsburg: kontinuierliche Trockenfermentation mit BHKW

Diese Zuordnung und die ebenso versuchsbedingte Wahl der Größenordnung des Ausbaus der Vergärungsanlage ist das erste, was sich bei der eigenständigen Betrachtung aus Sicht der Anlagenbetreiber resp. der Verantwortlichen für den jeweiligen Zweckverband auflöste.

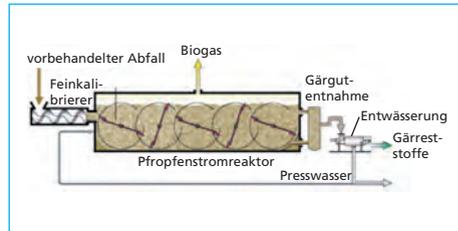


Bild 1: AVA Augsburg – Pfropfenstromverfahren

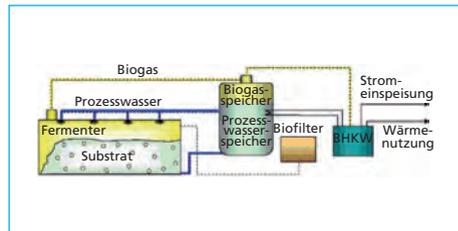


Bild 2: GfA Geiselbullach – Boxenvergärung

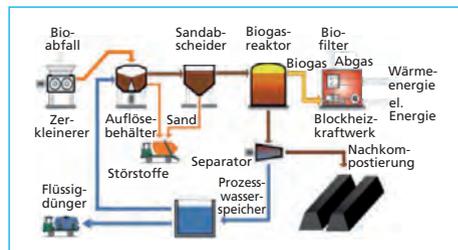


Bild 3: ZAS Burgkirchen – Nassvergärung

### 3. Stand der Umsetzung

Den weiteren Ausführungen vorangestellt sei, dass alle Betreiber die Ideen und Ansätze des Forschungsvorhabens für weitere eigenverantwortete Studien aufgegriffen haben.

#### 3.1. Standort AVA

Am weitesten – nämlich kurz vor der Inbetriebnahme – ist die AVA Augsburg, die das ihr im Forschungsansatz zugeordnete Konzept der Trockenvergärung nach Pfropfenstromverfahren aufgegriffen hat und nach mehreren Variantenuntersuchungen sehr schnell in die Planung und Ausschreibung des Verfahrensteils ging. Nach Aussagen der AVA Abfallverwertung Augsburg GmbH wurden folgende Eckdaten gesetzt:

- Inbetriebnahme: Dezember 2013
- genehmigter Durchsatz: 55.000 t/a Bioabfälle
- Kalkulierter Gasertrag: 100 m<sup>3</sup>/t Bioabfall

Daraus entwickelten die beauftragten Firmen bei einer Gesamtinvestitionssumme von 17,4 Mio. Euro folgende Leistungsdaten:

- Biogas etwa 28 Millionen kWh/a, um den jährlichen Bedarf an Wärme von 3.000 Haushalten oder den Strom von 3.700 HH oder Kraftstoff (CNG) für 3.000 PKW (bei einer Jahresfahrleistung von 15.000 km) zu liefern
- Kompost etwa 12.000 t/a
- Flüssigdünger etwa 14.000 t/a

In den Detailplanungen wurde berücksichtigt, dass die Abluftströme (Volumenstrom bis zu 30.000 m<sup>3</sup>/h), welche Ammoniak oder Spuren von Methan enthalten könnten, separat erfasst werden und alternativ, statt Reinigung mittels Wäscher und Biofilter, dem AHKW zur Verbrennung zugeführt werden können. Durch die Integration der Bioabfallvergärungsanlage in die Kompostieranlage werden die Geruchsstoffemissionen um knapp 30 Prozent reduziert. Zieht man in diese Betrachtung noch die Biofilteremissionsfracht mit ein, kommt zu der vorgenannten Reduzierung von knapp 30 Prozent noch eine weitere Reduzierung durch Änderung des Biofilters von 47 Prozent hinzu. Die im Forschungsansatz gemachte Aussage, dass die Verbrennung bestimmter Abluftströme zur Minimierung von klimaschädlichen Treibhausgasen beiträgt, konnte somit verifiziert werden.

Auch die Synergien und Redundanzen mit dem AHKW bei

- der Verwertung der flüssigen Gärprodukte,
- bei anfallenden Resten,
- der Energieversorgung der Vergärung durch Restwärme und Strom aus dem AHKW und
- den Synergien in der Nutzung der vorhandenen Infrastruktur:

- Druckluft
- Waage
- Verkehrsflächen
- Personal
- Sicherheitseinrichtungen
- Ver- und Entsorgungssysteme

tragen zur wirtschaftlichen Betriebsweise bei.

Wesentliche Grundlage für die schnelle Umsetzung war, dass bereits ein Kompostwerk bestand und eine grundsätzliche politische Diskussion über die Einführung einer getrennten Bioabfallsammlung nicht nötig war. Zudem ist ein wirtschaftlicher Betrieb der Augsburger Anlage allein mit den Abfallmengen aus dem Verbandsgebiet des Abfallzweckverbands Augsburg (AZV) möglich. Der AZV umfasst die Stadt Augsburg und die Landkreise Augsburg und Aichach-Friedberg. Anlässlich der Errichtung der Bioabfallvergärungsanlage hat der Landkreis Augsburg Anfang 2013 die Bio-Energietonne mit großem Erfolg neu eingeführt und so die erfassten Bioabfallmengen wesentlich gesteigert. Der Landkreis Aichach-Friedberg wird voraussichtlich im Laufe des kommenden Jahres auf größere Biotonnen umsteigen und den Erfassungsgrad hierdurch ebenfalls erhöhen.

Der Zweckverband Abfallverwertung Augsburg umfasst die Stadt Augsburg und die Landkreise Augsburg und Aichach-Friedberg.

### 3.2. Standort GfA

Auch das Kommunalunternehmen für Abfallwirtschaft GfA hat die Ideen des Forschungsvorhabens aufgegriffen und eine eigene Überplanung des Geländes beauftragt.

Dabei wurde im Vorfeld insbesondere diskutiert, welche Mengen bei einer Ausweitung der Biosammlung zu erschließen sind. Da diese Frage nach wie vor diskutiert wird, wurde die Planung in zwei Ausbaugrößen mit 20.000 und 30.000 t/a bearbeitet.

Das Anlagenlayout hat mit der Annahme- und Aufbereitung mit den gekapselten Bioabfall- und Grüngutlagern, den Anmischbereich, die Fermentertunnel sowie die Rottetunnel für die Hygienisierung des Gärrests die Ansätze des Forschungsvorhabens aufgegriffen. Über eine Variantenplanung ist die Umsetzung des Projekts für mehrere Verfahren offen. Auch hier ist die Verbrennung der geruchsintensiven Abluft im Kraftwerk geplant.

Aktuell werden diese machbaren Ansätze von den Kreisen geprüft.

GfA ist das Gemeinsame Kommunalunternehmen für Abfallwirtschaft, Anstalt des öffentlichen Rechts der Landkreise Fürstentum und Dachau.

### 3.3. Standort Burgkirchen

Gegenüber dem Ansatz im Forschungsvorhaben wurde für den Standort Burgkirchen in einer vom Zweckverband vergebenen eigenständigen Planung die Integration einer Vergärungsanlage mit einer Kapazität von 50.000 t/a und in einer zweiten Ausbaustufe auf 75.000 t/a projektiert. Die Annahme der gesammelten Bioabfälle, die Aufbereitung der Bioabfälle sowie die Gärrestentwässerung und Technikräume können in die vorhandene Bausubstanz integriert werden. Im Bereich der Außenfläche werden die Fermentationsstufen, das Gärrestlager, Biofilter, Gasaufbereitung, Hygienisierung und Notfackel situiert.

Aufgrund des am Standort Burgkirchen vorhandenen Wärmeüberschusses wurde für das AHKW Burgkirchen eine diese Restwärme nutzende Aufbereitung des Biogases zur Einspeisung in das Erdgasnetz projektiert. Auch hier sollen die klimarelevanten BGA-Emissionen im AHKW Burgkirchen thermisch behandelt werden.

Im Zweckverbandsgebiet wird allerdings weniger die technische Lösung diskutiert, als die Erforderlichkeit der getrennten Sammlung an und für sich. Fünf der sechs öRE haben noch keine Biotonne. Die Einführung wird in den Landkreisen widersprüchlich diskutiert und mit Gutachten, die auf unterschiedlichen Grundlagen aufbauen, gestützt.

Es ist nachvollziehbar, dass sich die Politik mit diesen widersprüchlichen Aussagen gerade vor wichtigen Kommunalwahlen schwer tut.

Der Zweckverband Abfallverwertung Südostbayern (ZAS) ist ein Zusammenschluss der fünf oberbayerischen Landkreise Altötting, Mühldorf, Rosenheim, Traunstein und Berchtesgadener Land sowie dem Abfallwirtschaftsverband Isar-Inn, der die niederbayerischen Landkreise Rottal-Inn und Dingolfing-Landau vertritt.

## 4. Fazit

Aus dem Forschungsvorhaben wurde noch erwartet, dass die ökologischen und ökonomischen Vorteile von Vergärungsanlagen am Standort von Abfallheizkraftwerken für sich sprechen und keine weiteren Fragen nach der Akzeptanz für diese Maßnahme aufkommen lassen. Das mag stimmen. Doch die Einführung der Biotonne ist aus Sicht der Politik ein großer Schritt, der immer wieder viele verunsichert.

In den eigenverantwortlichen Untersuchungen der Betreiber der AHKW's hat sich bestätigt, dass der integrierte Betrieb einer Vergärungsanlage in einem AHKW ökonomische wie ökologische Vorteile bringt.

Die Anlage in Augsburg ist bereits kurz vor der Inbetriebnahme. Bei den beiden weiteren Anlagen in Geisellbullach wie in Burgkirchen wird die damit verbundene Einführung resp. Ausweitung der Biotonne in den Gebietskörperschaften des Verbandsgebietes noch kontrovers diskutiert.

## 5. Literatur

- [1] ATAB: Optimierung der Ökoeffizienz von Vergärungsanlagen durch Integration in die thermische Abfallverwertung. In: <http://www.ask-eu.de/Artikel/21026/>, 2010
- [2] Meier et al.: Das Abfallheizkraftwerk – ein optimaler Standort für die Errichtung einer Vergärungsanlage, ReSource Ausgabe Heft 4 (2010)
- [3] Matthies: Synthese Thermische Verwertung und Vergärung, Vortrag 23.07.2013
- [4] Bergs: Stichtag 01.01.2015: verpflichtende Einführung der Getrennterfassung von Bioabfällen? In: 74. Symposium des ANS e.V., Potsdam Oktober 2013
- [5] Spohn: Thermische Abfallbehandlung in Deutschland, In: Recycling Almanach, 2013
- [6] Lindner, et al.: Synergie von Verbrennung und Vergärung am Beispiel AHKW Burgkirchen. In: Thomé-Kozmiensky, K. Hoppenberg, M (Hrsg.): Immissionsschutz, Band 1. Neuruppin: TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky, 2010, S. 583