

Umnutzung einer MBA zur Bioabfallbehandlung

Jan B. Deubig, Gregor Stadtmüller, Michael Greuel und Isabel Deubig

1.	Das Abfallwirtschaftszentrum Kaiserslautern-Mehlingen	805
2.	Die Entwicklung der MBA Kapittelal.....	807
2.1.	Einzelanlagen als Ausgangspunkt einer MBA.....	807
2.2.	Eine MBA als Verbund von Einzelanlagen	808
3.	Problemansätze und Herausforderungen	810
4.	Regionale Kompetenzzentren in der Abfallwirtschaft als Lösungsansatz	814
4.1.	Identifikation von Lösungsansätzen und Kooperationspotentialen	814
4.2.	Ausgangssituation der Kooperation	815
4.3.	Struktur und Aufgabe des Kooperationspartners.....	816
4.4.	Kooperationsinhalt	816
4.4.1.	Kooperation im Bereich Restabfall – MHKW Ludwigshafen.....	816
4.4.2.	Kooperation im Bereich Bioabfall – MBA Kaiserslautern.....	816
5.	Die MB ₂ A – das technische Konzept zur mechanisch-biologischen Bioabfallbehandlung in einem umgenutzten Anlagenverbund.....	818
5.1.	Randbedingungen und Zielsetzung.....	818
5.2.	Behandlungskonzeption.....	818
5.3.	Verfahrensablauf	819
5.4.	Technische Machbarkeit.....	820
6.	Zusammenfassung	821

1. Das Abfallwirtschaftszentrum Kaiserslautern-Mehlingen

Die ZAK- Zentrale Abfallwirtschaft Kaiserslautern – gemeinsame kommunale Anstalt der Stadt und des Landkreises (ZAK), nimmt die Aufgabe des öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgers für rund 250.000 Einwohner hinsichtlich des Behandeln, Transportierens, Verwertens und Beseitigens der Siedlungsabfälle sowie des Sammelns von

Problemabfällen und Elektroaltgeräten wahr. Darüber hinaus ist ihre Aufgabe der Betrieb des rund 88 Hektar großen Abfallwirtschaftszentrums Kaiserslautern-Mehlingen einschließlich der Deponie Kapiteltal.

Dieses Abfallwirtschaftszentrum besteht heute aus der Deponie Kapiteltal, einer mechanisch-biologischen Abfallbehandlungsanlage, die sich aus der VM-Pressen, einer DRANCO-Vergärungsanlage, einer Boxenrotteanlage und einer Nachrottefläche nebst Abluftbehandlungsanlagen zusammensetzt, einem Biomasseheizkraftwerk, einer Grünabfallkompostierungsanlage, einem Bioabfallkompostwerk, einer Altholzaufbereitungsanlage, einer Behandlungsanlage für biogene Abfälle, einem Wertstoffhof, einer Annahmestelle für Problemabfälle mit Zwischenlager, drei Windkraftanlagen, zwei Blockheizkraftwerken, einem Umwelterlebniszentrum, einer Umladestation, drei Windenergieanlagen, mehreren Photovoltaikanlagen sowie zentraler Infrastruktur wie einem Verwaltungsgebäude, mehreren Sozialgebäuden, einer Werkstatt, mehreren Lager- und Facilitymanagement-Einrichtungen, einer Waage, einer Privatstrasse mit Brücke, einer eigenen Wasserversorgung mit Hochbehälter und mehreren Pumpwerken, einer eigenen Abwasserentsorgungseinrichtung, einer 20 kV-Mittelspannungsebene mit acht Umspannstationen, einer Tankstelle und weiteren Anlagen.

Die ZAK beschäftigt heute rund 100 Mitarbeiter und hat einen Umsatz von rund 30 Millionen Euro sowie eine Bilanzsumme von knapp 100 Millionen Euro.

Aus heutiger Sicht kann man aus der Entwicklung der ZAK und des Abfallwirtschaftszentrums Kaiserslautern-Mehlingen, den heute vorhandenen Problemanalysen und Herausforderungen sowie den hieraus resultierenden Handlungsüberlegungen ableiten, wie sich die Abfallwirtschaft und abfallwirtschaftliche Konzepte und Anlagenstandorte gewandelt haben und weiter wandeln werden.

Auch wenn heute nach wie vor die klassischen Ansprüche an einen öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger im Vordergrund stehen, spielen zunehmend Ansätze in den Vordergrund, die die ZAK zum Ressourcennutzer und Energieerzeuger werden lassen. Die ZAK fasst diese Ansprüche unter den Stichworten *Sicher. Ökologisch. Effizient.* zusammen und bringt damit zum Ausdruck, dass es ihre Aufgabe ist, unabhängig von der jeweiligen Markt- und Wirtschaftslage sowie zeitgeistigen Trends eine gesicherte Entsorgung als Teil der Daseinsvorsorge für eine entwickelte Zivilisation unter Beachtung besonderer Qualitätsansprüche hinsichtlich der ökologischen Wertigkeit der Entsorgungsleistung und eines verantwortungsvollen und sparsamen Umgangs mit öffentlichen Mitteln und Werten zu erbringen.

In diesem Fall ist es daher auch die Aufgabe der ZAK, nicht nur die Abfallentsorgung sicher, effizient und ökologisch zu gestalten, sondern auch die Abfallgebühren in einem vertretbaren, gebührenrechtlich einwandfreien Umfang zu halten.

Dabei bewegt sich die ZAK in einem besonderen Spannungsfeld, da der Abschreibungsaufwand der getätigten Investition und die noch lange währende Restnutzungsdauer der Anlagen die betriebswirtschaftlichen Zahlen der ZAK noch lange Zeit prägen werden.

2. Die Entwicklung der MBA Kapittelal

2.1. Einzelanlagen als Ausgangspunkt einer MBA

Bereits seit dem Jahr 1985 wurde parallel zum Deponiebetrieb massiv in den Standort investiert. Das Anlagenvolumen und damit die finanziellen Belastungen für die ZAK stiegen in dieser Zeit quasi sprunghaft an. Heute bilanziert die ZAK ein Anlagevermögen von rund 60 Millionen Euro.

Es wurden Anlagenverbünde errichtet, so dass das Abfallwirtschaftszentrum Kaiserslautern-Mehlingen heute einen vielfältig aufgestellten Abfallwirtschaftsstandort darstellt.

Der erste Schritt, Abfälle vor ihrer Deponierung so zu behandeln, dass Teilfraktion mechanisch abgetrennt und energetisch oder stofflich genutzt werden können, wurde ab dem Jahr 1985 mit der Errichtung einer stationären Kugelmühle und später parallel dazu mit dem Betrieb einer semi-mobilen Abfallbehandlungsanlage getan. Die Kugelmühle mit nachgeschalteten Trennaggregaten (u.a. Trommelsieb und Windsichter) wurde als Anlage zur Abtrennung von verwertbaren Stoffen vor der Ablagerung der Abfälle auf der Deponie errichtet, mit denen z. B. erste Versuche zur Charakterisierung von Ersatzbrennstoff aus Abfall durchgeführt wurden. Diese Anlagenkonfiguration wurde später in mehreren Schritten in Form von semimobilen Aufbereitungsanlagen versucht zu optimieren.

Nachdem die Deponierung unbehandelter Siedlungsabfälle ab dem Jahr 1998 schrittweise eingestellt worden war, hat man vollständig begonnen, die umfangreich ausgeprägte Infrastruktur des Standorts, die für einen deutlich längeren Betrieb konzipiert worden war, als Grundlage für einen Standort mit innovativen abfallwirtschaftlichen Anlagen zu nutzen. Der Standort wuchs und 1999 wurde eine DRANCO-Vergärungsanlage zunächst zur Behandlung von Bioabfällen in Betrieb genommen. Das entstehende Biogas wurde dabei schon damals gemeinsam mit dem Deponiegas in vier Jenbacher-Motoren verstromt.

Kurz nach der Inbetriebnahme wurde die Anlage auf die Behandlung der biogenen Fraktion von in der Kugelmühle aufbereitetem Restabfall umgestellt.

Das seit dem Jahr 2000 errichtete und kontinuierlich umgebaute Kompostwerk mit Nachrottefläche diente zunächst der Behandlung von Grün- und Bioabfällen und später auch des Gärrestes aus der DRANCO-Anlage. Der Gärrest wurde getrennt nachbehandelt und nach Erreichen der Zuordnungswerte auf einer geeigneten Deponie, nicht auf der Deponie Kapittelal, abgelagert.

Nachdem im Jahr 2002 die Entscheidung gefallen war, die vorhandenen und ursprünglich zu einem anderen Zweck errichteten Anlagen schrittweise an die Vorgaben der 30. BImSchV anzupassen und einen MBA-Verbund durch eine gezielte Anlagenkonversion zu schaffen, begann man die Anlagen schrittweise um zu nutzen und zu ergänzen.

Ab dem Jahr 2003 entschied man sich dann, die Anreize des EEG und die vorhandenen Altholzmengen zu nutzen und den erhöhten Wärmebedarf am Standort durch

die Errichtung und den Betrieb eines eigenen Biomasse-Heizkraftwerks zu decken. Das Kraftwerk mit einer Feuerungswärmeleistung von 13 MW wurde 2005 in Betrieb genommen und ist ein Paradebeispiel für die Nutzung von Synergien am Standort: Der Brennstoff fällt zumindest teilweise am Standort durch die Aufbereitung von Sperrmüll und Grünabfällen an; die Wärme wird am Standort für den Betrieb der Anlagen sowie die Beheizung der Gebäude genutzt; als Primärluft für die Feuerung wird anteilig die Abluft aus dem mechanischen Teil der MBA eingesetzt; als Stützfeuer werden Depo- nie- und Biogas aus der DRANCO-Anlage verwendet. Und es werden pro Jahr etwa 20 GWh Strom in das Stromnetz eingespeist.

Zur Erfüllung der Vorgaben aus der Abfallablagerungsverordnung musste die Kapazität zur Aufbereitung des Restabfalls erhöht werden. Die ZAK hat sich für ein Klassier-Verfahren, die VM-Pressen, entschieden, in der der Abfall zunächst mit hohem Druck in eine Matrice gepresst wird. In diesen stark komprimierten Abfall wird ein Kolben gedrückt, wodurch ein Teil des Abfalls durch die radial in der Matrice angeordneten Löcher (Durchmesser 16 mm) herausgedrückt wird, die sogenannte biogene Fraktion, während in der Matrice die trockene Fraktion verbleibt.



Bild 1: Einzelanlagen im Bestand des ZAK

2.2. Eine MBA als Verbund von Einzelanlagen

Die Bemühungen, einen funktionierenden Anlagenverbund zu schaffen, konnten erst zum Anfang des Jahres 2007 abgeschlossen werden. Seit diesem Zeitpunkt ist die MBA der ZAK als schlüssiger Anlagenverbund in den Regelbetrieb überführt worden. Das Kernstück der heutigen MBA bildet dabei die neu errichtete VM-Pressen. In dieser neuen mechanischen Behandlungsstufe wäre ein jährlicher Mengendurchsatz von über

70.000 t möglich, aufgrund der beschränkten Kapazität der im Prozess folgenden DRANCO-Vergärungsanlage werden zurzeit allerdings nur rund 32.000 t Hausabfälle in der VM-Pressen in eine trockene und eine biogene Fraktion aufgetrennt. Die entstehende Trockenfraktion wird als mittelkalorische Abfallfraktion, deren Heizwert durch die Vorwahl des Pressdrucks und der Größe der Matrizenbohrung beeinflusst werden kann, in ein EBS-Kraftwerk zur energetischen Verwertung verbracht. Die Feuchtfraction wird in der DRANCO-Vergärungsanlage weiter behandelt. Der verbleibende Gärrest wird entwässert und zunächst in der COMPAG-Kompostierungsanlage und später auf der Thöni-Nachrottefläche aerob nachbehandelt. Der MBA-Rest wird dann final mit einem Masseanteil von rund 20 Prozent bezogen auf den Input auf einer Deponie abgelagert.

Interessant ist bei dieser Anlagenlösung, dass außer der VM-Pressen alle anderen Anlagenteile in dieser Nutzung ihren zweiten Nutzungszyklus finden.

Als besonders ist weiterhin das Biomasseheizkraftwerk herauszustellen. Dieses ersetzt die alten Gasmotoren und schließt zunächst den Kreis der Anlagensynergien am Standort. Im Biomasseheizkraftwerk, das als 17. BImSchV-Anlage ausgeführt ist, werden in der eigenen Anlage aufbereitete Althölzer AI/AII, der in den eigenen Anlagen aufbereitete holzartige Siebüberlauf aus Garten- und Parkabfällen und ein aufbereitetes Gemisch aus Deponie- und Biogas verwertet. Die Gasmischung bietet dabei den Vorteil, dass sinkende Heizwerte aus dem Deponiegas und prozessbedingt schwankende Mengen und Heizwerte im Biogas gezielt ausgeglichen werden können. Weiterhin ersetzt das Biomasseheizkraftwerk eine sonst in der Form einer RTO notwendig gewesene thermische Abluftbehandlungsanlage der MBA: Die Anlagenabluf der MBA wird dem BMHKW als Verbrennungsluft zugeführt, so dass zur Abluftreinigung keine zusätzliche Energie in Anspruch genommen wird.

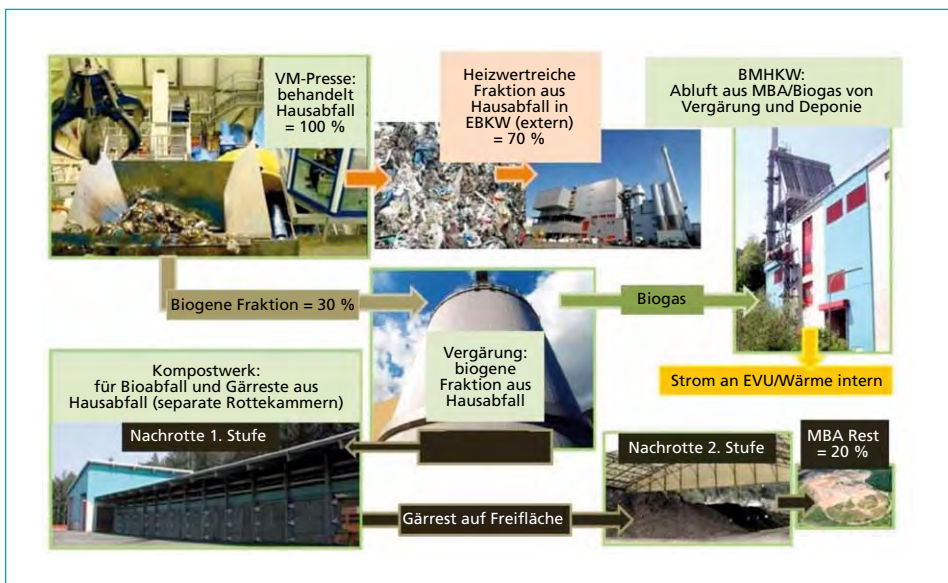


Bild 2: Heutiger MBA-Verbund der ZAK

3. Problemansätze und Herausforderungen

Es kann festgestellt werden, dass fast alle Technologien, die in der Abfallwirtschaft eine Rolle spielen oder gespielt haben, am Standort Kapiteltal zumindest im kleinen Maßstab in Anlagen umgesetzt wurden.

Dabei stellt zum einen der besagte kleine Maßstab ein Problem dar, da die vorhandenen Anlagen meistens nicht den Durchsatz gewährleisten können, der ein wirtschaftliches Handeln ermöglichen würde. Die Anlagen erfordern aber dennoch ein breit aufgestelltes Know-how, das unabhängig von der Größe vorgehalten werden muss.

Weiterhin wurden die meisten Anlagen zu einem Zeitpunkt errichtet, zu dem die jeweilige Technologie noch nicht allgemeiner Stand der Technik darstellte, so dass spätere Technikoptimierungen nicht prozess- oder kostenoptimierend genutzt werden konnten.

Der gesamte Anlagenpark der ZAK wird sicherlich noch in den nächsten 20 bis 30 Jahren einen erheblichen Kostenblock darstellen. Schon heute ist die Kostenstruktur der ZAK so geprägt, dass der Umfang der mengenunabhängigen Aufwendungen den Großteil des Gesamtaufwandes darstellt.

Auch wenn für die kommenden zehn Jahre stoffstromseitig die Weichen zunächst gestellt sind, besteht aber auch darüber hinaus die Notwendigkeit, die Erwirtschaftung der bereits heute absehbaren, langfristig fixierten Kosten durch die ZAK aus eigener Kraft zu sichern. Dies dient dabei auch dem Erhalt und der sinnvollen Nutzung von Werten, die mit öffentlichen Geldern geschaffen wurden.

Dabei spielt eine entscheidende Rolle, dass die Restabfallmengen kontinuierlich sinken. Da die Kostenstruktur eines Anlagenstandorts zum größten Teil durch mengenunabhängige Kosten beeinflusst wird, spielt jedes Absinken von angelieferten Abfallmengen eine entscheidende Rolle hinsichtlich der Höhe der Gebühr. Jede Tonne Abfall, die im Abfallwirtschaftszentrum weniger angeliefert wird, bedeutet auch das Fehlen eines Kostenträgers und somit tendenziell ein Steigen der Gebühren.

Der Wandel in der Abfallwirtschaft vollzieht sich hinsichtlich technischer und rechtlicher Anforderungen in Zeiträumen, die deutlich kürzer sind als die wirtschaftlich notwendigen Nutzungszeiträume der Anlagen. Insofern muss insbesondere die kommunale Abfallwirtschaft, wenn sie Vorreiter im Bereich der technischen Innovation und der Setzung von Qualitätsmaßstäben bleiben will, Konzepte zur Sicherung der Werte, die aus öffentlichen Mitteln geschaffen wurden, und zur stoffstromspezifischen Konversion ihrer abfallwirtschaftlichen Standorte entwickeln.

Ein breit aufgestellter abfallwirtschaftlicher Standort wie das Abfallwirtschaftszentrum Kaiserslautern-Mehlingen wäre in dieser Vielfalt aufgrund der erforderlichen Vorinvestitionen in die Infrastruktur, die Probleme bei der Standortfindung hinsichtlich der Vermeidung von Auswirkungen auf die Schutzgüter und nachbarschaftlichen Belange und den Umfang der Genehmigungsverfahren heute nur noch schwerlich neu zu entwickeln. Dies wäre vor dem Hintergrund einer sinnvollen Konzentration potentiell belastender Nutzungen an einem Standort mit bleibender Vorbelastung auch nicht wünschenswert.

Grundlagen der Bioabfallwirtschaft



Autor:	Ulrike Stadtmüller
ISBN:	978-3-935317-12-2
Verlag:	TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky
Erscheinung:	2004
Gebund. Ausgabe:	141 Seiten
Preis:	25,00 EUR

In den letzten zwanzig Jahren sind biologische Verfahren im Aufwind. Dies startete mit der Einführung der getrennten Sammlung von Bioabfällen zu Beginn der zwanziger Jahre des zwanzigsten Jahrhunderts. Heute werden etwa sechzig Prozent der Küchen- und Gartenabfälle in Deutschland kompostiert - eine Erfolgsgeschichte. Derzeit stagniert diese Entwicklung zugunsten der Anaerobotechnologien, da diese auch solche Abfallarten erschließen, die aufgrund ihrer Konsistenz meist aerob nicht behandelt werden können sowie aufgrund der Situation auf dem Energiemarkt. Diese in Deutschland, den Niederlanden und Österreich vollzogene Entwicklung weitet sich derzeit europaweit aus, speziell auf den Süden.

Zu biologischen Prozessen in der Abfallwirtschaft gibt es unzählige Publikationen, eine Internetrecherche zeigt rund zwanzigtausend und dies ist sicher nur ein Teil. Doch eine Gesamtschau, ein Lehrbuch fehlt. Ansätze sind vorhanden: Golouke, de Bertoldi, Diaz, das Müllhandbuch, aber die Zeit ist darüber hingegangen, sie blieben alle lückenhaft, unvollendet eben - Tempus edax rerum.

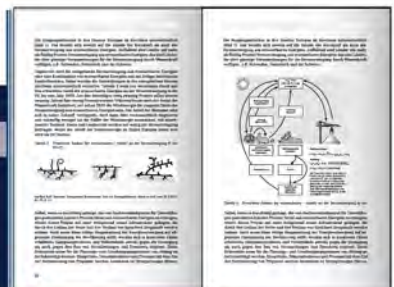
Um so höher ist der Verdienst der Autorin des vorliegenden Werkes, Ulrike Stadtmüller, einzuschätzen, die diese Lücke gefüllt hat. Sie hat die Zeit angehalten, wenn sicher auch nur für eine Sekunde in der Weltzeit, um Kompostierung und Vergärung in ihrer Ganzheit darzustellen. Hier lässt sich aufbauen! Hier lässt sich erfahren, wo biologische Verfahren einzusetzen sind und wo nicht, damit zukünftig ihre gezielte, sinnvolle Anwendung ihnen zur weiteren Verbreitung verhilft.

Professor Dr.-Ing. habil. Werner Bidlingmaier

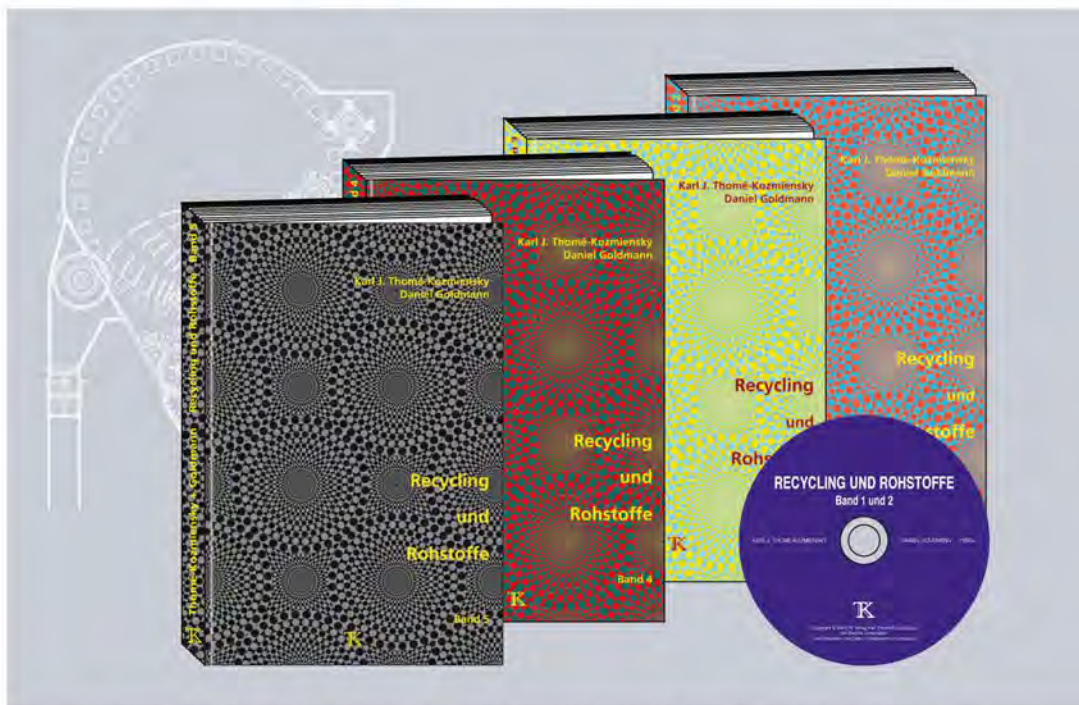
Bestellungen unter www.vivis.de
oder

vivis
TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky

Dorfstraße 51
D-16816 Nietwerder-Neuruppin
Tel. +49.3391-45.45-0 • Fax +49.3391-45.45-10
E-Mail: tkverlag@vivis.de



Recycling und Rohstoffe



Herausgeber: Karl J. Thomé-Kozmiensky und Daniel Goldmann • Verlag: TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky

CD Recycling und Rohstoffe, Band 1 und 2

ISBN: 978-3-935317-51-1
Erscheinung: 2008/2009
Preis: 35,00 EUR

Recycling und Rohstoffe, Band 2

ISBN: 978-3-935317-40-5
Erscheinung: 2009
Gebundene Ausgabe: 765 Seiten
Preis: 35,00 EUR

Recycling und Rohstoffe, Band 3

ISBN: 978-3-935317-50-4
Erscheinung: 2010
Gebundene Ausgabe: 750 Seiten,
mit farbigen Abbildungen
Preis: 50,00 EUR

Recycling und Rohstoffe, Band 4

ISBN: 978-3-935317-67-2
Erscheinung: 2011
Gebundene Ausgabe: 580 Seiten,
mit farbigen Abbildungen
Preis: 50,00 EUR

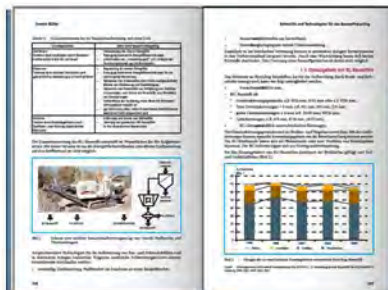
Recycling und Rohstoffe, Band 5

ISBN: 978-3-935317-81-8
Erscheinung: 2012
Gebundene Ausgabe: 1004 Seiten,
mit farbigen Abbildungen
Preis: 50,00 EUR

145.00 EUR
statt 220.00 EUR

Paketpreis

CD Recycling und Rohstoffe, Band 1 und 2 • Recycling und Rohstoffe, Band 2
Recycling und Rohstoffe, Band 3 • Recycling und Rohstoffe, Band 4 • Recycling und Rohstoffe, Band 5



Bestellungen unter www.vivis.de
oder

Dorfstraße 51
D-16816 Nietwerder-Neuruppin
Tel. +49.3391-45.45-0 • Fax +49.3391-45.45-10
E-Mail: tkverlag@vivis.de

vivis
TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky

Um diesen Ansprüchen gerecht werden zu können, ist es erforderlich, die vorhandenen Potentiale eines Standortes und der damit verbundenen Einzelanlagen und Anlagenverbände fortwährend einem Prozess zu unterwerfen, der die Beobachtung technischer, rechtlicher, betriebswirtschaftlicher, marktbezogener und abfallwirtschaftlicher Änderungsbewegungen und -tendenzen, die sich hieraus ergebenden Ansätze zur Veränderung der Stoffströme sowie der damit verbundenen Anlagenverbände zum Gegenstand hat. Die Chance, hochwertige Anlageninvestitionen längerfristig nutzen zu können, wächst mit deren flexiblen Nutzungsmöglichkeit.

Vor diesem Hintergrund ergaben sich für die ZAK Risikopotenziale, aber auch Chancen. Das Risiko stellte sich so dar, dass infolge eines niedrigeren Abfallaufkommens und des gesteigerten Wettbewerbsdrucks weniger Abfallmengen zur Entsorgung anfallen. Dies wiederum bedingt das Wegbrechen von Kostenträgern und tendenziell steigende Gebühren. Weiterhin führt die Entwicklung auf dem Abfallmarkt dazu, dass die Verbrennung von Abfällen zunehmend günstiger wird und dass der hochkomplexe, ökologisch und technisch anspruchsvolle Anlagenverbund der ZAK zur Behandlung von Biomasse- und Restabfallströmen längerfristig rein wirtschaftlich betrachtet unter Druck geraten wird. Demgegenüber stehen allerdings hohe Anlagenrestbuchwerte und lange Abschreibungszeiträume, die die ZAK binden und belasten. Die Schnellebigkeit der Abfallwirtschaft macht es dabei zunehmend schwerer, Entscheidungen mit längerfristigen finanziellen Auswirkungen kalkulierbar zu machen.

Diese Entwicklung bietet aber auch Chancen für ein Abfallwirtschaftszentrum, da dieses über einen umfangreichen und soliden Bestand an Infrastruktur und Anlagentechnik nebst Know-how verfügt.

Die o.g. Belastungen, die sich aus dem Anlagenverbund der ZAK ergeben, werden unabhängig von deren Betrieb das wirtschaftliche Ergebnis der ZAK prägen. Vor diesem Hintergrund bietet sich aber die Chance, den Anlagenverbund ggf. auch mit alternativen Nutzungskonzepten zunehmend besser auszulasten und zusätzliche Kostenträger zu generieren. Gerade mit Blick auf den sich stark entwickelnden Markt für die Verwertung biogener Abfälle kann sich hier eine Chance ergeben. Wenn es gelingt, den Anlagenverbund als regionales Kompetenzzentrum für die Behandlung von biogenen Abfällen aufzustellen, dann können die Anlagen zukünftig auch wirtschaftlich sinnvoll genutzt werden.

Eine Chance stellt an dieser Stelle eine Clusterbildung in der Abfallwirtschaft dar. Es können Kompetenzzentren in der Entsorgungslandschaft geschaffen werden. Dabei kann der heute als MBA genutzte Anlagenverbund so weiter entwickelt werden, dass in einer Partnerschaft mit dem Betreiber einer oder mehrerer thermischer Abfallbehandlungsanlagen ein konsequentes Stoffstrom-Pooling betrieben werden kann. Die Teilanlagen können dabei in neuen Verbänden zur umfangreichen Behandlung von größeren Strömen biogener Abfälle, die bisher in recht einfachen Anlagen behandelt wurden, eingesetzt werden. Dabei kann eine gezielte Kombination energetischer und stofflicher Verwertungsverfahren geschaffen werden. Weiterhin können Anlagen, wie beispielsweise die VM-Pressen auch zu mehreren Zwecken eingesetzt werden. Dabei

reicht die Spanne der Möglichkeiten von der Entpackung und Vorbehandlung von überlagerten Lebensmitteln bis hin zur gezielten Vorbehandlung und Konditionierung von Abfällen vor einer anschließenden thermischen Verwertung.

4. Regionale Kompetenzzentren in der Abfallwirtschaft als Lösungsansatz

4.1. Identifikation von Lösungsansätzen und Kooperationspotentialen

Die ZAK prüfte als Reaktion auf die identifizierten Risiken bereits seit längerer Zeit Möglichkeiten, die Nutzung ihres Abfallwirtschaftszentrums, ihrer Anlagenverbünde und die Ausrichtung ihrer abfallwirtschaftlichen Konzeption zu optimieren.

Ein langfristiger Weiterbetrieb der Anlagenverbünde des Abfallwirtschaftszentrums Kaiserslautern-Mehlingen auf der Basis der heutigen abfallwirtschaftlichen Konzepte stellt gebührenrechtlich ein sehr geringes Risiko dar, führt allerdings mit hoher Wahrscheinlichkeit in der Zukunft zu Gebührenerhöhungen. Hieraus ergibt sich, dass zwar kurzfristig kein Zwang zur Neuorientierung besteht, mittel- bis langfristig eine derartige Neuorientierung aber sehr wohl erforderlich scheint.

Die Entwicklung von Zukunftsperspektiven ist, trotz des Umstandes, dass seit 2007 die ehemals als Einzelanlagen konzipierten Einrichtungen der ZAK als funktionierender und verzahnter Anlagenverbund wirken und technische und stoffstromliche Optimierungen zu erheblichen Kostensenkungen geführt haben, aufgrund der sich abzeichnenden Trends in der Abfallwirtschaft notwendig. Die Entwicklung geht immer mehr in Richtung einer Kreislauf- und Ressourcenwirtschaft mit separater Wertstoffeffassung, sinkenden kommunalen Restabfallmengen, tendenziell nur unsicher prognostizierbarer Verbrennungspreisen, der Pflicht zur getrennten Erfassung biogener Abfälle und einer verstärkten stofflichen und energetischen Nutzung von biogenen Abfällen.

Mögliche Stoffstrom-Szenarien, die frühestens ab dem Jahr 2015 umgesetzt werden könnten, wurden unter Beachtung der erkennbaren Markttrends, der bestehenden Strukturen im Abfallwirtschaftszentrum Kaiserslautern-Mehlingen und der regionalen Mengen und Akteure seit dem Jahr 2006 entwickelt und seit dem Jahr 2009 konkretisiert und vorgeprüft.

Überlegungen, die eine vorzeitige Stilllegung oder Teilstilllegung der Anlagen der ZAK zum Gegenstand haben, sind sowohl betriebswirtschaftlich, als auch mit Blick auf die gebührenrechtlichen Risiken, die unmittelbare Risiken für die kommunalen Trägerhaushalte bedingen, als nachteilig und nicht empfehlenswert einzuschätzen. Betriebswirtschaftliche Modellrechnungen haben gezeigt, dass in einem solchen Ansatz aufgrund des hohen Fixkostenanteils keine mittelfristig spürbaren Vorteile liegen. Daraus ist abgeleitet worden, dass Konzepte für einen dauerhaften wertschöpfenden Betrieb des Abfallwirtschaftszentrums Kaiserslautern-Mehlingen aufzustellen sind.

Der im Jahr 2010 entwickelte Ansatz der Bildung einer großen, aufgabenteiligen, kommunalen Kooperationseinheit mit der GML Abfallwirtschaftsgesellschaft mbH (GML) kann als unternehmerische und betriebswirtschaftliche Chance mit überschaubaren Risikopotentialen angesehen werden. Die ZAK sieht in diesem Kooperationsansatz die Chance, im Zuge eines entsprechend veränderten abfallwirtschaftlichen Konzepts die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen des Abfallwirtschaftszentrums so zu gestalten, dass Gebührenerhöhungszwänge mittelfristig begrenzt werden können.

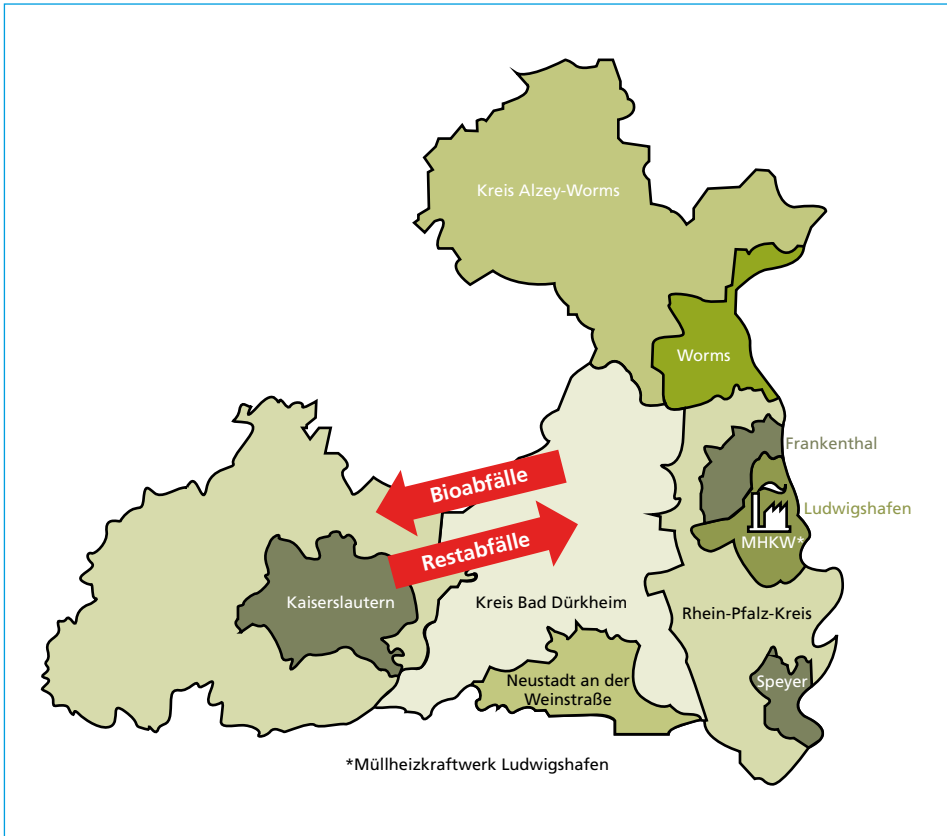


Bild 3: Arbeitsteiliger Stoffstromaustausch in der Region

4.2. Ausgangssituation der Kooperation

Zurzeit entsorgen sowohl die ZAK als auch die Kommunen der GML ihre Bioabfälle in eigenen Anlagen bzw. in Anlagen der GML. Die Restabfälle der Kommunen der GML werden im Müllheizkraftwerk Ludwigshafen entsorgt. Die Restabfälle der ZAK werden in der eigenen mechanisch-biologischen Restabfallbehandlungsanlage behandelt.

4.3. Struktur und Aufgabe des Kooperationspartners

Gesellschafter der GML sind die Städte Ludwigshafen/Rhein, Mannheim, Speyer, Frankenthal/Pfalz, Neustadt/Weinstraße und Worms sowie die Landkreise Rhein-Pfalz-Kreis, Bad Dürkheim und Alzey-Worms.

Gegenstand des Unternehmens sind die Behandlung, Verwertung und Entsorgung von Abfällen und Wertstoffen, die Errichtung und der Betrieb von Anlagen zur Behandlung, Verwertung und Entsorgung von Abfällen und Wertstoffen und die Erbringung abfallwirtschaftlicher Dienstleistungen sowie die Abgabe des bei der Verbrennung erzeugten Dampfes zur Verteilung oder zur Erzeugung von Wärme und Strom.

Die GML betreibt ein Müllheizkraftwerk in Ludwigshafen. Ferner werden seit Inbetriebnahme des Biokompostwerks Grünstadt dort die im GML-Entsorgungsgebiet anfallenden Bioabfälle verwertet und zu Kompost verarbeitet. Mit dem Betrieb des Biokompostwerks ist von der GML ein Betriebsführer beauftragt worden. Die Kompostierungsanlage ist auf das Verarbeiten von 35.000 t Bioabfall pro Jahr ausgelegt.

4.4. Kooperationsinhalt

ZAK und GML wollen künftig im Bereich der Restabfälle und der biogenen Abfälle stärker kooperieren und haben hierfür ein Kooperationsprojekt beschlossen:

Die Entsorgung der bei der ZAK angelieferten Restabfälle soll künftig durch die GML erfolgen. Hierfür erwirbt die ZAK einen Gesellschaftsanteil an der GML, so dass sie eine gleichgewichtige Stellung neben den sieben Gebietskörperschaften erlangt, die bislang einen Anteil an der Gesellschaft halten.

Zudem soll mittels Zweckvereinbarungen erreicht werden, dass die bisherigen Gesellschafter der GML zukünftig den Bioabfall der ZAK zur Verwertung andienen.

Durch diese Zusammenarbeit erhoffen sich die Beteiligten jeweils eine effektivere, umweltfreundlichere und kostengünstigere Erfüllung der ihnen obliegenden Aufgaben der Daseinsvorsorge.

4.4.1. Kooperation im Bereich Restabfall – MHKW Ludwigshafen

Als künftiger Gesellschafter der GML unterliegt die ZAK grundsätzlich der Andienungspflicht für die Restabfälle. Die ZAK wird ab 2015 bis Ende 2019 weiterhin einen Anteil ihrer Restabfälle dem bisherigen Kooperationspartner zur Entsorgung überlassen, die restlichen Restabfälle sollen dann der GML im MHKW Ludwigshafen angedient und dort verwertet werden. Ab dem 01.01.2020 werden sodann alle Restabfälle der ZAK (etwa 60.000 t/a) der GML zur Entsorgung angedient.

4.4.2. Kooperation im Bereich Bioabfall – MBA Kaiserslautern

Die Gesellschafter der GML werden die biogenen Abfälle, die heute im eigenen Kompostwerk in Grünstadt entsorgt werden, ab dem Herbst 2015 nach Auslaufen der bestehenden vertraglichen Verpflichtungen der ZAK überlassen.

In den Berechnungen wurde hier von einem Mengenansatz von 45.000 t pro Jahr ausgegangen.

Die Gebietskörperschaften schließen hierfür jeweils eine delegierende Zweckvereinbarung zur Übertragung der Aufgabe der Entsorgung der in ihrem Gebiet anfallenden Bioabfälle mit der ZAK.

Das Kompostwerk Grünstadt soll u.a. als Standort für eine Umschlagstelle und als Vermarktungsstützpunkt von hochwertigen Kompostprodukten aus dem Abfallwirtschaftszentrum Kaiserslautern-Mehlingen unter Nutzung der verbleibenden Frachtkapazitäten an die vorderpfälzischen Abnehmer genutzt werden.

Im Abfallwirtschaftszentrum Kaiserslautern-Mehlingen soll der bestehende Anlagenverbund der ZAK so genutzt werden, dass in großem Umfang getrennt erfasste Bioabfälle, Garten- und Parkabfälle und Althölzer behandelt sowie verwertet und die Reststoffe beseitigt werden können. Ohne bedeutende Investitionen und zeitliche Engpässe können dann rund 60.000 t Bioabfälle aus dem gemeinsamen Erfassungsgebiet entsorgt werden.

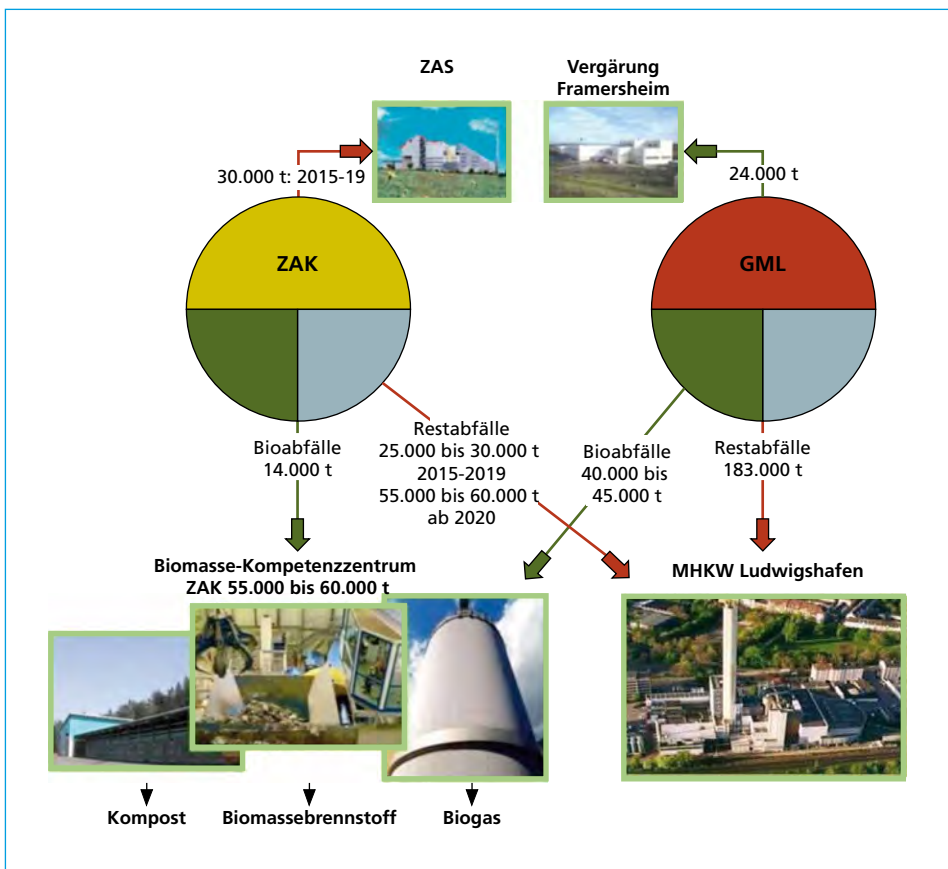


Bild 4: Stoffstromführung in der Kooperation ZAK/GML

5. Die MB₂A – das technische Konzept zur mechanisch-biologischen Bioabfallbehandlung in einem umgenutzten Anlagenverbund

5.1. Randbedingungen und Zielsetzung

Auf Basis der ab 2015 zu behandelnden Bioabfallmenge von etwa 60.000 t/a wurde die Behandlungskonzeption unter Berücksichtigung der folgenden Randbedingungen und Zielsetzung erarbeitet:

- Nutzung von bestehenden Anlagen für die Behandlung von Bioabfall, die derzeit für die Restabfall- und/oder Bioabfallbehandlung verwendet werden, sofern deren Durchsatzkapazität für die Erfüllung der Aufgabenstellung ausreichend ist,
- Herstellen von RAL-Gütekompst,
- Produktion von Biogas,
- Einsatz der bei der Kompostherstellung anfallenden nicht spezifikationsgerechten Komposte als Brennstoff im Biomasseheizkraftwerk,
- Minimierung von Geruchsemissionen bei der Bioabfallannahme und -behandlung.

5.2. Behandlungskonzeption

Für die Behandlung von etwa 60.000 t/a Bioabfall unter Nutzung der bestehenden Anlagentechnik sind im Wesentlichen folgende Anlagen erforderlich:

- Tiefbunker der ehemaligen Kaskadenmühle zur Annahme der Bioabfallmenge,
- VM-Pressen zur Mengenaufteilung trocken/nass in die nachfolgenden Behandlungsstufen aerob/anaerob,
- Grobteilabtrennung aus der Trockenfraktion nach VM-Pressen,
- Methanisierungsanlage zur anaeroben Behandlung der Nassfraktion aus der VM-Pressen mit Biogasproduktion,
- Misch- und Aerobisierungseinrichtung zur Mischung der Trockenfraktion aus der VM-Pressen mit dem Gärrest,
- Containerverladestation mit Transportfahrzeugen,
- Boxenkompostierungsanlage zur Hygienisierung und aeroben Behandlung der Mischfraktion mit zusätzlichen Behandlungsboxen,
- Siebung und Foliensichtung für die Abtrennung des nicht-spezifikationsgerechten Kompostes (holzige Anteile),
- Nachrottefläche zur weiteren Kompostierung,
- Freiflächen zur Aufbereitung und Lagerung der Biobrennstoffe für das Biomasseheizkraftwerk und der Aufbereitung des Fertigkompostes,

- Behandlung der Abluft aus der VM-Pressen im Biomasseheizkraftwerk und der Abluft aus dem Kompostwerk durch Wäscher und Biofilter.

5.3. Verfahrensablauf

Der Ablauf der Bioabfallbehandlung ist wie folgt geplant:

Der Bioabfall wird von den Anlieferfahrzeugen (Sammelfahrzeuge aus Stadt und Landkreis Kaiserslautern und Schubboden-/Containerfahrzeuge aus den heutigen Kommunen der GML) in den Tiefbunker der Kaskadenmühle abgekippt. Über vorhandene Förderbänder gelangt der Bioabfall in den Anlieferungsbereich der VM-Pressen. Hier erfolgt die visuelle Kontrolle der Abfälle und ggf. eine Fremdstoffauslese, bevor die Abfälle in den Aufgabetrichter der VM-Pressen gegeben werden.

In der VM-Pressen erfolgt die Aufteilung des Bioabfalls in eine Trocken- und eine Nassfraktion. Aus ersten orientierenden Versuchen mit der Pressung von Bioabfall ergab sich ein Aufteilungsverhältnis von etwa 40 Massenprozent Nassfraktion und etwa 60 Massenprozent Trockenfraktion.

Bei dem o.g. Aufteilungsverhältnis und einem Fremdstoffanteil von 1 Massenprozent errechnen sich etwa 35.640 t/a Trockenfraktion und etwa 23.760 t/a Nassfraktion nach VM-Pressen. Die Nassfraktion wird anaerob, aber ohne Anforderungen an die Temperaturführung im Fermenter und ohne Entwässerung des Gärrests, behandelt und der nicht entwässerte Gärrest anschließend mit der Trockenfraktion gemischt und gemeinsam in der Kompostierungsanlage aerob behandelt.

Im Ergebnis von durchgeführten Gärversuchen ist mit einem spezifischen Biogasanfall von etwa 100 m^3/kg auszugehen. Bei den o.g. Inputmengen ist somit eine Biogasmenge von etwa 2.200.000 m^3/a zu erwarten.

Die Trockenfraktion nach VM-Pressen wird aus dem vorhandenen Austragsschacht einem Grobteilabscheider (z.B. Stangensizer) zugeführt. Hier werden große Teile wie Abfalltonnen o.ä. aus der Trockenfraktion entfernt. Unter dem Grobteilabscheider befindet sich ein Zwangsmischer. Dem Zwangsmischer wird neben der Trockenfraktion über eine Pumpleitung Gärrest im Verhältnis 60 Prozent Trockenfraktion zu 40 Prozent nicht entwässertem Gärrest zugeführt. Im Zwangsmischer erfolgt die intensive Durchmischung der beiden Teilströme und die Aerobisierung des nicht entwässerten Gärrests. Die Abluft aus dem Mischer wird dem BMHKW zur Abluftbehandlung zugeführt.

Der durchmischte Bioabfall fällt aus dem Mischer in eine neu zu errichtende Containerwechselstation zwischen VM-Pressen und BMHKW.

Anschließend werden die gefüllten Container per Lkw zur Bioabfallkompostierungsanlage transportiert und in der Anlieferhalle abgekippt. Im Anlieferungsbereich der Kompostierungsanlage erfolgt eine Störstoffkontrolle auf z.B. Autobatterien, Energiesparlampen, PVC-Rohre u.ä.

Über die vorhandene Anlagentechnik werden anschließend die 16 Rotteboxen befüllt und gemäß ursprünglicher Herstellervorgabe unter Einhaltung der Hygienisierungsvorgaben der Bioabfallverordnung von mindestens 55 °C über 14 Tage kompostiert.

Das überschüssige Prozesswasser aus den Rotteboxen wird aufgefangen und dem Prozesswasserspeicher zugeführt.

Nach Abschluss der Hygienisierungsphase wird das Material aus der Intensivrotte per Radlader entnommen. Durch eine Absiebung auf 100 mm wird ein Teil des nicht spezifikationsgerechten Komposts entfernt, bevor das Material in der Nachrotte unter überdachten Freiflächen zu Mieten aufgesetzt wird. Der Siebüberlauf wird einem Sichter zur Abtrennung von Folien zugeführt und anschließend in Container verladen. Der so behandelte Siebüberlauf wird in den Anlieferbunker des Biomasseheizkraftwerkes abgekippt und dort thermisch verwertet.

Das überschüssige Prozesswasser aus der Nachkompostierung wird aufgefangen und ebenfalls dem Prozesswasserspeicher zugeführt.

Nach Ablauf der Reifezeit wird der Kompost auf etwa 10 mm abgesiebt (Absiebung variiert in Abhängigkeit der Feuchte), einer Fe-Abscheidung zugeführt, in Container verladen und zur Nutzung abgegeben. Es entsteht eine Menge von etwa 24.400 t/a Fertigungskompost. Die verbleibende Siebüberlaufmenge wird ebenfalls im Biomasseheizkraftwerk thermisch verwertet. Die Gesamtmenge an nicht spezifikationsgerechtem Kompost, die im BMHKW verwertet werden soll, liegt bei etwa 10.600 t/a.

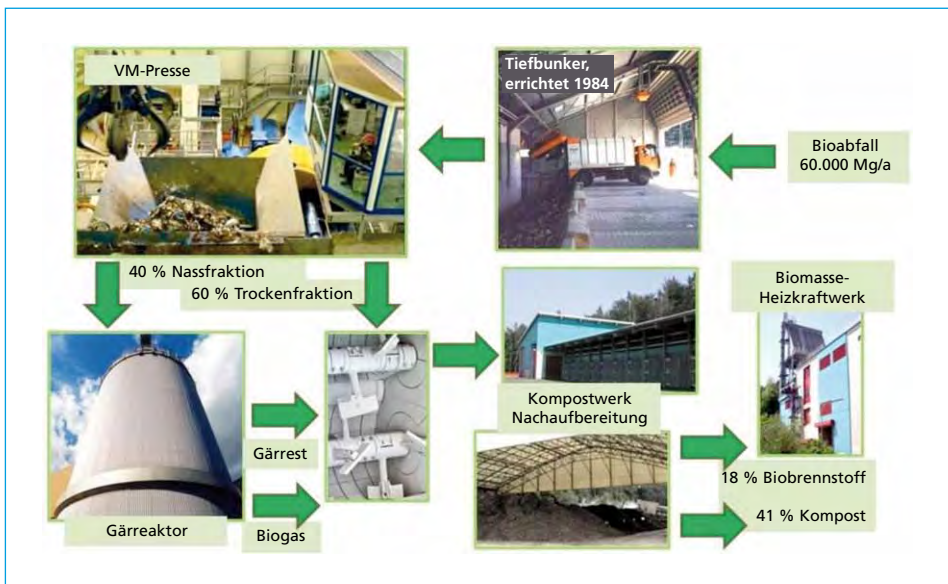


Bild 5: MB₂A der ZAK

5.4. Technische Machbarkeit

Zur Untermauerung der Machbarkeit der o. g. Konzeption wurden mit der VM-Press verschiedene Versuche und mit den vorhandenen Anlagen über einen Tag ein detailliertes Versuchsprogramm mit Bioabfall gefahren. Die bisher vorliegenden Durchsatzdaten

und erzeugten Qualitäten zeigen eine gute Übereinstimmung mit den bisher getroffenen Annahmen. Die Versuche werden fortgeführt, um auch den Einfluss jahreszeitlicher Schwankungen der Bioabfallzusammensetzung zu ermitteln und das einzige neue Aggregat, den Zwangsmischer, auszuwählen und zu testen.

6. Zusammenfassung

Sich verändernde Rahmenbedingungen der Abfallwirtschaft haben die ZAK als Betreiberin einer der ersten, aus Einzelanlagen gewachsenen, mechanisch-biologischen Restabfallbehandlungsanlagen veranlasst, Lösungsansätze zu suchen, die einen Umgang mit steigenden spezifischen Kosten bei gleichzeitigem Erhalt geschaffener Werte und der Erfüllung sozialer und ökologischer Standards ermöglichen. Als Alternative zu einer unveränderten Fortführung des Status quo oder einer Stilllegung hat sich die Möglichkeit einer Umnutzung des Anlagenverbunds zu einer mechanisch-biologischen Bioabfallbehandlungsanlage im Rahmen eines regionalen Kooperationsprojektes mit Clusterbildung in der Abfallwirtschaft als Chance gezeigt. In der Umsetzung des Projektes werden Bestandsanlagen zum Teil zum zweiten Mal einer Nutzungskonversion unterzogen, das Abfallwirtschaftszentrum schärft sein Profil als Biomassekompetenzzentrum und die MBA-Technologie beweist ihre verfahrenstechnisch bedingte hohe Stoffstromflexibilität.

Ihre Abfälle sind die Rohstoffe von Morgen.