

Die Rolle der thermischen Behandlung bei integrierten Abfallwirtschaftskonzepten

Oktay Tabasaran

1. Grundsätzliches

Die Bewirtschaftung von Abfällen, welche als ein wichtiges Teilgebiet des Umweltschutzes im Rahmen einer nachhaltigen Entwicklung der allgemeinen Stoffwirtschaft eine wichtige Rolle spielt, war in der Europäischen Union in den letzten Jahrzehnten erheblichen Änderungen unterworfen. Der übergreifende Gedanke, dass ökonomische Aktivitäten zukünftig auf tragfähigeren ökologischen Grundlagen zu basieren haben, findet einen wachsenden Konsens. Die Beibehaltung oder gar Erhöhung des Lebensstandards soll nicht mehr durch eine nachteilhafte Ausbeutung der Natur, sondern mittels intelligenterer Produktionstechniken erreicht werden. Eine intelligente Technik ist hier definiert als eine Technik, die unter Verwendung von weniger Material und weniger Energie produziert und möglichst geringe Schademissionen verursacht. Unstrittig ist inzwischen, dass der Erfolg der Bemühungen, den Wohlstand der Gesellschaft nachhaltig zu gewährleisten, auch vom Einsatz intelligenter Techniken in der Stoffwirtschaft abhängt.

Die volkswirtschaftlichen Vorteile von ressourcen- und umweltschonenden Aktivitäten überwiegen eventuelle betriebswirtschaftliche Kostennachteile bei weitem. Die globale jährliche Zunahme der Bevölkerung übersteigt derzeit die Grenze von 100 Millionen. Das bedeutet, dass jedes Jahr auf der Erdkugel eine würdige Existenz von 100 Millionen Menschen samt deren Ansprüchen an die natürlichen Lebensgrundlagen zusätzlich gewährleistet werden muss. Die Annahme ist nicht übertrieben, dass in naher Zukunft diejenigen Gefahr laufen werden ihre Wettbewerbsfähigkeit sowohl bei industriellen als auch bei landwirtschaftlichen Produkten zu verlieren, die bei der Wahl ihrer Methoden den Faktor Nachhaltigkeit nicht gebührend berücksichtigen.

Auf die Abfallwirtschaft übertragen, bedingen die oben wiedergegebenen Überlegungen eine Hierarchiewahl, die zu einer Priorisierung der Abfallvermeidung, gefolgt von der der Abfallverwertung führt.

Allein auf den Märkten der Europäischen Union wird mit über 100 Tausend verschiedenen Erzeugnissen gehandelt, wobei täglich neue hinzukommen. Weltweit sind rund 12 Millionen chemische Verbindungen bekannt, die gekauft bzw. verkauft werden. Und es ist unvermeidlich, dass ein erheblicher Anteil der konsumierten Waren trotz aller Vermeidungs- und Verwertungsstrategien am Ende des Lebenszyklusses als zu beseitigende Abfälle auftauchen, die aus einer Vielzahl von unterschiedlichen Komponenten bestehen, darunter auch Schwermetalle, dazu eine Vielzahl von organischen Stoffen wie zB. polychlorierte Biphenyle, Dioxine, Furane u.a.m enthalten, welche einzeln oder auch in Kombination bedenkliche negative Wirkungen auf Mensch und Natur zeitigen können, wobei ihre humantoxikologische Einstufung oft nicht eindeutig genug möglich ist. Daher gehört es mit zu den wichtigsten Aufgaben der Abfallwirtschaft, zu beseitigende Abfälle so zu behandeln, dass ihre die Umwelt beeinträchtigenden Eigenschaften möglichst auf das Niveau der in der Natur ehe vorhandenen Emissionen angenähert werden.

Aus den Grundsätzen für ein ressourcengerechtes, umweltschonendes, nachhaltiges Wirtschaften lassen sich die Hauptaussagen der Abfallwirtschaftsethik wie folgt ableiten:

- a. Der bei der Produktion von Wirtschaftsgütern angewandte Stand der Technik ist auch bei der umweltgerechten Beseitigung der zu Abfall gewordenen Produkte einzusetzen, d.h. die Qualität der Entsorgung hat sich an der der Versorgung zu orientieren.
- b. Die jeweilige Generation hat ihre Abfallprobleme selbst zu erledigen; sie darf den Nachkommen, die in einer komplizierter werdenden Welt mit eigenen Problemen genug zu tun haben werden, keine unzumutbaren Altlasten vererben.
- c. Jeder Staat hat seine Abfallprobleme vorzugsweise innerhalb eigener Landesgrenzen zu lösen.

Diese Aussagen führen zu der Forderung, dass Abfallwirtschaftskonzepte die Vermeidung sowie die Verwertung der Abfälle und die möglichst weitgehende Inertisierung des Restabfalls zur immissionsneutralen Ablagerung anstreben müssen.

Die inertisierende Abfallbehandlung erfolgt nach dem Stand der Technik sinnvollerweise thermisch. Die thermische Behandlung erzeugt endlagerungsfähige Rückstände, zusätzlich werden das Schadstoffpotential des Abfalls massgeblich reduziert und der Deponievolumenbedarf erheblich verringert; ausserdem wird Überschussenergie geliefert, die sich zur Substitution von nicht erneuerbaren, fossilen Energieträgern und deren Emissionen heranziehen lässt.

2. Abfallverwertungsanlagen Modell Augsburg

2.1 Rückblick und Allgemeines

Die Abfallverwertungsanlagen Modell Augsburg/Deutschland wurden bereits 1995 in Betrieb genommen. Sie eignen sich aufgrund des ganzheitlichen, von vornherein auf Nachhaltigkeit gerichteten Konzeptes und der fortschrittlichen Technik sowie ihres Modellcharakters nach wie vor, als Beispiel für eine gelungene, moderne Abfallbewirtschaftung in einem grösseren Einzugsbereich beschrieben zu werden.

Die in einem Industriegebiet im Nordosten der Stadt Augsburg auf einer Fläche von 235.000 m² gelegenen Anlagen, bestehend aus Verbrennung auf Rost, Biomüll-Kompostierung, Krankenhausmüllverbrennung, Sortierung und Schlackenaufbereitung sorgen schon seit über fünfzehn Jahren für eine zuverlässige, sichere Verwertung und Beseitigung der Abfälle von ca.1 Million Einwohnern.

2.2. Aufgabenstellung

Der 1980 von der Stadt Augsburg und den Landkreisen Augsburg und Aichach-Friedberg gegründete Abfallzweckverband verlangte nach Abschluss des notwendigen Raumordnungsverfahrens für die angestrebte Neuordnung der Abfallentsorgung im Verbandsgebiet bereits 1984, dass das neue Abfallwirtschaftskonzept von der Hierarchie Vermeiden, Verwerten sowie Beseitigen auszugehen und die nachstehend genannten

Grundprämissen zu beachten hat:

- Den Gesichtspunkten des Umweltschutzes ist oberste Priorität einzuräumen.
- Die Verwertung der Abfälle ist vorrangig zu betreiben.
- Die thermische Behandlung ist mit zu berücksichtigen, wobei grosser Wert auf die maximierte Nutzung der gewonnenen Energie und auf eine Abgasreinigung nach dem Stand der Technik gelegt wird.
- Die behandelten Reststoffe sind umweltverträglich abzulagern.

2.3. Ausgangsdaten

Im Zuge der Lösung der gestellten Aufgabe wurden zunächst ausgehend von den relevanten Randbedingungen, den strukturspezifischen Daten sowie Erhebungen über das Abfallaufkommen im Planungsgebiet die massgeblichen Mengen prognostiziert und die interessierenden chemisch-physikalischen Parameter sowie die gewichtsmässige Verteilung einzelner Inhaltsstoffe bestimmt. Daraus resultierten rund 250.000 Mg/a Haushalts- und Gewerbeabfälle, 22.100 Mg/a Strassenkehricht plus Rechengut, 45.500 Mg/a Abwasserschlamm (normiert auf 25 % TS in den Landkreisen und auf 50 % TS in der Stadt), und 135.000 Mg/a Bauschutt einschliesslich Erdaushub.

Im Hinblick auf die stoffliche und die thermische Verwertung wurden realistische Absatzmöglichkeiten für

- Kompost,
 - Wertstoffe,
 - Energie als elektrischer Strom und als Dampf und
 - aufbereitete Verbrennungsschlacke
- untersucht. Zusätzlich wurden mögliche Verbundsysteme eruiert.

Hieraus ergab sich, dass im Verbandsgebiet etwa 20.000 Mg/a schadstoff- und ballaststoffarmer Abfallkompost bei privaten Kleinverbrauchern, Garten- und Landwirtschaftsbaubetrieben, der Landwirtschaft, dazu für Begrünungsmassnahmen bei Lärmschutzwällen, für die Deponierekultivierung u.ä. abgesetzt werden kann. Die Vermarktung von Altpapier, Altglas, Altmetall und Textilien stellte sich aufgrund der im Umkreis existierenden Industrie- und Gewerbestruktur, hinreichende Qualitäten vorausgesetzt, als erreichbar heraus. Bei Kunststoffen zeichneten sich Verkaufswege für PE-Materialien ab; die Verwertung von Mischplastik musste jedoch als unsicher eingestuft werden. Für die Verwendung von aufbereiteten Verbrennungsschlacken im Wege- und Strassenbau wurde das Potential auf rund 10.000 Mg/a geschätzt. Die Abgabe von Energie in Form von elektrischem Strom und von Wärme an die benachbarte Industrie liess sich als realistisch bezeichnen.

2.4 Variantenoptimierung

Mit dem Ziel der Bestimmung optimierter Massenströme und der damit einhergehenden Kosten wurden insgesamt dreizehn verschiedene, sich nach der Aufgabenstellung als sinnvoll anbietende Grundvarianten der Abfallbehandlungsarten herausgearbeitet und aus diesen fünf Variantenkombinationen zusammengestellt, die soweit technisch machbar und wirtschaftlich vertretbar den nachstehend aufgelisteten Kriterien genügen mussten:

- Hohe Volumenreduktion zur Verringerung des Bedarfs an Deponievolumen
- Hoher Erfassungsgrad vermarktbarer Wertstoffe
- Erzeugung von Qualitätskompost
- Substitution von fossilen Energieträgern
- Reduktion der Abgasemissionen im Planungsgebiet
- Förderung der Verwertungsaktivitäten der Haushalte
- Flexibles Gesamtkonzept, das sich künftigen Gegebenheiten anpassen lässt

2.5 Abfallverwertungskonzept Modell Augsburg

Unter Berücksichtigung der massgebenden Aspekte kristallisierte sich für die Zeit nach Inbetriebnahme der Anlagen der geeignetste Variantenmix wie folgt:

- Wertstoffsammlung in der Stadt Augsburg über das System Mehrkomponententonne
- Wertstoffsammlung in den Landkreisen über zentrale Container
- Erfassung der Wertstoffe ausgewählter Gewerbebetriebe direkt an der Quelle
- Errichtung einer Sortieranlage für die gesammelten Wertstoffe
- Bau einer Kompostieranlage zur gemeinsamen biologischen Behandlung von Haushalts-Biomüll, Gartenabfällen und schadstoffarmen Abwasserschlämmen
- Erstellung eines Abfallheizkraftwerks mit einem bewährten Rostsystem
- Trocknung und Mitverbrennung eines Teils des Abwasserschlamms aus der Stadt Augsburg im Abfallheizkraftwerk
- Thermische Behandlung von Klinikabfällen

2.5.1 Abfallheizkraftwerk

Das Abfallheizkraftwerk stellt neben der Inertisierung plus thermischen Verwertung aller aus der Sortieranlage und dem Kompostwerk anfallenden Rückstände auch eine unverzichtbare Komponente des Abfallverwertungskonzeptes hinsichtlich der Gewährleistung der Entsorgungssicherheit im gesamten Planungsbereich dar; zudem wirkt sie als Schadstoffsinke.

Die Anlieferung der Restabfälle aus den Haushalten und dem Gewerbe, der verbrennbaren Rückstände aus der Sortier- und aus der Kompostanlage erfolgt über zwölf Abladestellen direkt in den Tiefbunker.

Die Entladehalle und der Abfallbunker stehen zur Vermeidung von Geruchsemissionen, die draussen Belästigungen hervorrufen könnten, unter leichtem Unterdruck.

Der Sperrmüll wird getrennt angeliefert und gelangt nach der Zerkleinerung in einer Schere ebenfalls in den Bunker. Anderweitig nicht einsetzbare Abwasserschlämme werden in einem Silo zwischengespeichert und von dort der Fließbettrocknung zugeleitet.

Anschliessend weist der Schlamm einen Trockensubstanzgehalt um 95 % auf und lässt sich in granulierter Form im Bunker lagern und zusammen mit den anderen Abfällen auf den Rost aufgeben.

Die Krankanzlei ist über dem Bunker angesiedelt. Zwei voneinander unabhängige Kräne ermöglichen den Bunkerinhalt zu mischen und das Gemisch in die drei Aufgabetrichter aufzugeben.

Infektiöse Abfälle werden in zwei separaten, zyklisch arbeitenden Einheiten verbrannt. Die Schlacke daraus wird zusammen mit der Abfallschlacke ausgetragen; die Abgase werden zur Nachverbrennung in den Feuerraum des Abfallheizkraftwerks eingeleitet.

Das Abfallheizkraftwerk ist je Linie mit Rost, Nachbrennkammer, nachgeschaltetem Dampfkessel sowie fünfstufiger Rauchgasreinigungsanlage und eigenem Kaminzug ausgestattet. Dazu kommt eine gemeinsame Aufbereitungsanlage für Prozessabwässer.

Der Feuerraumgestaltung und der Effizienz der abwasserlosen Rauchgasreinigung wird ein hoher Stellenwert eingeräumt. Für die Rauchgase wird nach der Sekundärluftzufuhr im Nachbrennraum eine Aufenthaltszeit von mindestens zwei Sekunden bei Temperaturen über 850 Grad Celsius vorgeschrieben, wozu es nur zum An- und Abfahren der Öfen notwendig wird, ein Stützfeuer mit leichtem Heizöl zu fahren.

Die Rauchgasreinigung setzt sich zusammen aus dem Elektrofilter, der Salzsäure- plus der Schwefelsäure-Nasswaschstufe, dem Nasselektrofilter (60 Grad Celsius), der katalytischen Entstickung im mittleren Temperaturbereich (260 Grad Celsius) und dem Aktivkohlegewebe-filter.

Während das Abwasser aus der Salzsäurestufe zunächst neutralisiert und in der Eindampfanlage aufkonzentriert wird, gelangt das Abwasser aus der Schwefelsäurestufe direkt in den Nassentschlacker.

Die Schadstoffgehalte des Rauchgases sollen soweit möglich unter den geltenden Grenzwerten der deutschen Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft liegen und die Immissionen sollen gemäss Paragraph 2.6.1.1 der TA-Luft als Bagatellfall eingeordnet werden können.

Die erzeugte Energie soll je nach Abnehmer entweder in Dampf oder Heisswasser und in elektrischen Strom umgewandelt werden. Dafür stehen zwei Dampfturbinen mit einer Nennleistung von zusammen 17,6 MW zur Verfügung.

Die bei der thermischen Behandlung entstehenden Reststoffe wie Schlacke, Asche, Flugstäbe werden getrennt ausgetragen und zum Weitertransfer an die jeweiligen Bestimmungsorte einer Containerstation zugeführt. Die Schlacke soll nach Trennung von evtl. noch Brennbarem, von Eisenschrott sowie Nichteisenmetallen und der Zerkleinerung und Absiebung in verschiedene Kornfraktionen eine sinnvolle Verwertung finden.

Der gesamte Prozess wird von der an allen Tagen des Jahres vierundzwanzig Stunden lang, also permanent besetzten Leitwarte aus überwacht, kontrolliert und gesteuert.

2.5.2 Klinikmüllverbrennung

Infektiöse und pathologische Abfälle aus Krankenhäusern, Arztpraxen u.ä. wird in zwei separaten, diskontinuierlich laufenden Öfen zweistufig verbrannt. In der ersten Kammer wird der Abfall angezündet und bei ca. 850 Grad Celsius unterstöchiometrisch oxidiert. Die entstehenden Feststoffe werden anschliessend verbrannt; die Schwel- und die Brandgase werden in den Feuerraum des Abfallheizkraftwerks transportiert.

2.5.3 Schlackenaufbereitung

Die Verbrennungsschlacke wird in einer Aufbereitungshalle abgeseibt, nachzerkleinert und in mehrere Korngrößen sowie stoffliche Fraktionen überführt. Unverbranntes sowie Grobmetallschrott werden manuell ausgelesen. Danach werden Magnet- und Wirbelstromabscheider eingesetzt, um Eisen- und Nichteisenmetalle zu separieren. Die Siebung erlaubt je nach Bedarf die Herstellung von drei verschiedenen Kornfraktionen. Die Metalle gelangen zur Verhüttung. Die Schlacke lässt sich im Wege- und Strassenbau u.ä. einsetzen oder zur Verfüllung von Hohlräumen ehemaliger Bergwerke heranziehen.

2.5.4 Kompostieranlage

Die in einer Halle errichtete Kompostieranlage bearbeitet Biomüll plus Strukturmaterial wie Strauch- und Baumschnitt. Diese werden zur Trennung von Störstoffen über eine Siebtrommel geleitet. Der Rotteprozess vollzieht sich in zwei von unten nach oben druckluftbelüfteten Tafelmieten, wobei dazu die Abluft aus der Anliefer- sowie der Rottehalle herangezogen wird.

Das Rottegut wird maschinell wöchentlich einmal umgesetzt und falls nötig, befeuchtet. Die Rottedauer beläuft sich auf ca. zehn Wochen. Der Rohkompost gelangt zur Feinsiebung, wo weitere Störstoffe abgetrennt und zwei Kornfraktionen hergestellt werden. Das Material wird anschliessend zwischengelagert.

Zur Vermeidung von Geruchsemissionen ist der gesamte Rotteprozess eingehaust. Zwei Gebläse saugen stündlich ca. 200.000 m³ Abluft aus der Rottehalle und leiten diese einem Biofilter zu, welches aus zerkleinertem Wurzelholz oder ähnlichem Material besteht.

2.5.5 Sortieranlage

Für die Sortierung des Inhalts der Mehrstoffkomponententonne sowie der Wertstoffcontainer sind zwei Linien und für die Sortierung des Gewerbeabfalls ist eine Linie vorgesehen, in denen die mechanisch plus händische Separierung von Karton, Papier, Textilien, Kunststoffen, Eisen- und Nichteisenmetallen, Glas und Holz bewerkstelligt wird. Die Reste werden in den Bunker des Abfallheizkraftwerks aufgegeben. Eine Ballenpresse sorgt für eine wirtschaftliche Transportfähigkeit der aussortierten Fraktionen.

2.5.6 Ziel

Das beim Abfallverwertungsmodell Augsburg laut Aufgabenstellung ins Auge gefasste Ziel ist, wie bereits erwähnt, dank organisatorischer Massnahmen sowie der Kombination von stofflicher und thermischer Verwertung plus Kompostierung, bei einer hohen, langfristig aufrechterhaltbaren Flexibilität und Umweltverträglichkeit ohne Gefährdung der Entsorgungssicherheit im Planungsgebiet eine möglichst hohe Abfallverwertungsquote zu erreichen.

2.6 Umstellungen

Die sich weiter entwickelnde abfallbezogene deutsche Gesetzgebung seit Planungsbeginn der Abfallverwertungsanlagen Augsburg im Jahre 1984 brachte verschiedene relevante Änderungen mit sich (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA-Luft) (1986), Abfallgesetz des Bundes (1986), Störfallverordnung (1988), 17. Verordnung zum Bundesimmissionsschutzgesetz (17. BImSchV)(1990), TA-Abfall (1990), Verpackungsverordnung (1991), TA-Siedlungsabfall (1993), Bundesabfallgesetz (1990 und 1992) und Bayrisches Abfallwirtschafts- und Altlastengesetz (1991)), denen dank der Flexibilität des Gesamtsystems begegnet werden konnte, ohne an den anfangs festgelegten Zielen der

Umweltfreundlichkeit, der Entsorgungssicherheit und der hohen Verwertungsquote Abstriche machen zu müssen.

Einige Jahre nach der Realisierung der deutschen Einheit ging das Aufkommen an Gewerbeabfällen, die nun, meist semantisch, zu stofflich verwertbaren Abfällen erklärt werden konnten, stark zurück. Die neue Verpackungsverordnung führte zu Umstellungen sowohl im Erfassungssystem als auch in der Sortieranlage für Wertstoffe. Im Jahre 2000 wurde die Abwasserschlammtrocknungsanlage ausser Betrieb genommen. Und das bestehende Entsorgungsgebiet wurde durch Abschluss von langlaufenden Verträgen mit weiteren bayrischen Landkreisen wie Donau-Ries, Ostallgäu und Dillingen erweitert. Seit 1997 wird der im Abfallheizkraftwerk produzierte Dampf in das Fernwärmenetz der Stadtwerke Augsburg eingespeist. August 2009 wurde die für den Sortierbereich im Jahre 2004 gegründete Tochtergesellschaft AVA Re. Sort GmbH mit der für die Anlagen Modell Augsburg zuständigen AVA Abfallverwertung Augsburg GmbH verschmolzen. Die aus der Schlacke abgeschiedenen Metalle werden von der Verhüttungsindustrie aufgenommen. Die aufbereitete Schlacke dient als Versatzmaterial zur Verfüllung von untertägigen Hohlräumen des ehemaligen Steinsalzbergwerkes Bad Friedrichshall-Kochendorf.

2.7 Betriebsergebnisse

2.7.1 Abfalleinsammlung

Im Entsorgungsgebiet finden zur Erzielung einer möglichst hohen Abfallverwertungsquote die Grüne Tonne zur Erfassung von Altpapier, die Gelbe Tonne bzw. der Gelbe Sack zur Einsammlung von Verpackungsleichtmaterial und die Braune Tonne für organische Abfälle Verwendung. Der Restabfall aus den Haushalten kommt in die Graue Tonne. Ausserdem sind Glasbehälter aufgestellt. Für sonstige Wertstoff-Kleinmengen existieren sogenannte Recyclingcenter. Sperrmüll, Elektronikschrott und Sondermüllkleinmengen werden getrennt abgefahren. Die Kombination der Sammelsysteme mit der Sortieranlage und der Kompostieranlage ermöglichen, dass jährlich annähernd 120.000 Mg Wertstoffe zurückgewonnen werden.

2.7.2 Abfallheizkraftwerk

Das Abfallheizkraftwerk weist bei einer Bunkerkapazität von 10.000 m³ und einem mittleren Abfallheizwert von 10.000 kJ/kg einen Durchsatz von 3 x 10⁶ Mg/h, bzw. etwa 210.000 Mg/a auf. Zur Verbrennung gelangen Hausmüll, hausmüllähnlicher Gewerbemüll, Sperrmüll, Sortierreste wie Störstoffe aus der Kompostierung und infektiöse plus pathologische Abfälle aus Krankenhäusern. Die Dampfleistung liegt bei 33 Mg/h und Linie. Pro Jahr werden 100.000.000 kWh an elektrischem Strom plus 40.000.000 kWh an Fernwärme erzeugt. (Dazu kommt die Produktion von 930.000 kWh Solarstrom). Schlacke fällt im Mittel in einer Menge von ca. 70.000 Mg/a an. Jährlich werden daraus etwa 8.000 Mg Metalle gewonnen. Die Reststoffe aus der Rauchgasreinigung einschliesslich der Filterstäube werden zusammen mit den Schlacken als Füllmaterial für ein ehemaliges Salzbergwerk verwendet. Dank der mehrstufigen Rauchgasreinigung werden die Grenzwerte für maximal zulässige Emissionen der 17. Bundesimmissionsschutzverordnung für alle Ofenlinien und Lastzustände weit unterschritten. Den nachstehenden Tabellen können exemplarisch die aufgrund kontinuierlicher bzw. diskontinuierlicher Messungen ermittelten Jahresmittelwerte 2010

sowie die Monatsmittelwerte von Januar bis April 2011 aller drei Ofenlinien entnommen werden.

Tabelle 1: Mittelwerte der Emissionen des Abfallheizkraftwerkes Augsburg (mg/m³)

2010:

Parameter	Jahresmittelwert (kont. Messung)	Grenzwert gemäss 17. BimSchV bzw. Planfeststellungsbeschluss
Staub	0,04	10
Cges	0,08	10
CO	6,68	50
SO ₂	0,93	50/25
HCl	1,62	10
NO _x	76,59	200
NH ₃	0,11	20

(diskont. Messung)

HF	0,10	4
Hg	0,0008	0,05
Cd + Tl	0,019	0,05
Sb+As+Pb+Cr+Co +Cu+Mn+V+Sn	0,009	0,5
As+Benzo(a)pyren +Cd+Co+Cr	0,004	0,05
PCDD, PCDF (ng/m ³)	0,002	0,1

2011

Monat	Parameter (Monatsmittelwert; mg/m ³)						
	Staub	Cges	CO	HCl	SO ₂	NO _x	NH ₃
Januar	0,03	0,00	7,61	1,71	0,44	75,1	0,04
Februar	0,03	0,00	5,57	1,16	0,08	50,3	0,00
Maerz	0,03	0,04	8,93	2,56	1,41	69,9	0,14
April	0,03	0,01	8,12	2,34	0,83	70,7	0,03

Der Betreiber hat zur Erfassung der Immissionen ein Verfahren entwickelt, wonach regelmässig Boden- und Vegetationsuntersuchungen im Umkreis der Anlage auf Schadstoffgehalte wie polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, polychlorierte Dibenzodioxine und -furan, sowie Schwefel, Chlor, Fluor, Cadmium, Thallium, Quecksilber, Antimon, Arsen, Blei, Chrom, Kobalt, Kupfer, Mangan, Nickel, Vanadium, Zink, Zinn etc. stattfinden. Bislang konnten bei den Beprobungen des Bodens und der Pflanzen keine auffälligen negativen Veränderungen ermittelt werden.

2.7.3 Kompostieranlage

Die auf eine Kapazität von 50.000 Mg/a ausgelegte Kompostieranlage hat in den letzten fünfzehn Jahren aus den Ausgangsmaterialien Bioabfall, Gartenanfall und sonstiger biologisch abbaubarer Abfall in der Summe 270.000 Mg Kompost produziert, welcher überwiegend zur Herstellung von Spezialerden für die Bereiche Gartenbau und Landschaftsgestaltung genutzt und nach entsprechenden Beimischungen auch in Säcken von 45 l als Pflanzenerde und als Blumenerde abgesetzt wird.

Der Rotteprozess selbst und das für den Ökolandbau zugelassene Produkt, das berechtigt ist das Gütezeichen der Bundesgütegemeinschaft Kompost zu tragen, sind ständigen Kontrollen unterworfen. Das Ziel, eine gleichbleibend hohe Qualität zu gewährleisten, wird erreicht.

3. Schlussbemerkungen

Bei grösseren Entsorgungsgebieten ist die Heranziehung der thermischen Abfallbehandlung zur Aufrechterhaltung der Entsorgungssicherheit, zur Erzeugung von ablagerungsfähigen Reststoffen, zur spürbaren Verringerung des Deponievolumenbedarfs und zur Unschädlichmachung von organischen Inhaltsstoffen des Abfalls mittels Oxidation unerlässlich. Die anorganischen Schadstoffe werden aufkonzentriert, erfasst und anschliessend gezielt abgelagert. Die beim Prozess freiwerdende Energie lässt sich in Form von elektrischem Strom und bei einer zweckmässigen Wahl des Standortes auch als Wärme absetzen, womit fossile Energieträger geschont und deren Emissionen substituiert werden. Die tägliche Praxis des in der vorliegenden Abhandlung als ein gutes Beispiel für ein bewährtes Abfallbewirtschaftungskonzept vorgestellten Modells Augsburg, wo bereits Ende November 2004 die zweimillionste Gewichtstonne (Mg) Abfall verbrannt wurde, stellt seit rund fünfzehn Jahren eindrucksvoll unter Beweis, dass die Abfallbewirtschaftung in einem grösseren Einzugsgebiet durch ein durchdachtes, integriertes Konzept und mittels intelligenter Techniken der Maxime der weitestgehenden Verwertung der Abfälle bei voller Gewährleistung der Entsorgungssicherheit genügen kann und darüber hinaus dank der eingebauten Flexibilität sich an über die Zeit nicht konstant bleibende Gegebenheiten anpassen lässt.

LITERATUR

- (1) Oktay Tabasaran, Thermische Behandlung von Siedlungsabfällen, Abfallwirtschaft, Abfalltechnik; Siedlungsabfälle, S. 262-360 Verlag Ernst & Sohn Berlin, ISBN 3-433 01162-1
- (2) Karl J. Thome-Kozmiensky (Hrsg.), Thermische Abfallbehandlung EF-Verlag für Energie- und Umwelttechnik Berlin, ISBN 3-924511-77-2
- (3) Martin Kranert, Klaus Cord-Landwehr (Hrsg.), Einführung in die Abfallwirtschaft, 4. Auflage, Vieweg+Teubner Verlag Wiesbaden, ISBN 978-3-8351-0060-2
- (4) Bilitewski, Haerdle, Marek (Hrsg.), Abfallwirtschaft, Handbuch für Praxis und Lehre, 3. Auflage, Springer Verlag Berlin Heidelberg Newyork, ISBN 3-540-56751-8
- (5) CSI Resource Systems Inc., Integrated Solid Waste Management in Germany, NREL/TP-430-7978 National Renewable Energy Laboratory, U.S. Department of Energy, Contract No. DE-AC36-83CH10093
- (6) O. Tabasaran, Integrierte Systeme der Abfallverwertung, das Modell Augsburg, Stuttgarter Berichte zur Abfallwirtschaft Band 23, 1986, E. Schmidt Verlag Berlin

(7) O. Tabasaran, Das Abfallverwertungsmodell Augsburg, Betriebsergebnisse des Restabfallheizkraftwerkes, Müll und Abfall 9/1995, E. Schmidt Verlag Berlin

(8) O. Tabasaran, Lufthygiene und thermische Abfallbehandlung am Beispiel der neuen Anlagen Augsburg, Iserlohn und Neunkirchen, XV. Umweltorientiertes Symposium des Gutke Verlags, 29/30.04.1997, Dresden, Manuskriptsammelband

(9) AVA Abfallverwertung Augsburg GmbH, The Augsburg Model, www.ava-augsburg.de, June 2011

(10) ITAD e.V., Übersichtskarte der Mitglieder-Anlagen, www.itad.de, Juni 2011

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

WASTE MANAGEMENT, Volume 2

Waste Management, Recycling, Composting, Fermentation,
Mechanical-Biological Treatment, Energy Recovery from Waste,
Sewage Sludge Treatment

Karl J. Thomé-Kozmiensky, Luciano Pelloni.

– Neuruppin: TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky, 2011

ISBN 978-3-935317-69-6

ISBN 978-3-935317-69-6 TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky

Copyright: Professor Dr.-Ing. habil. Dr. h. c. Karl J. Thomé-Kozmiensky
Alle Rechte vorbehalten

Verlag: TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky • Neuruppin 2011

Redaktion und Lektorat: Professor Dr.-Ing. habil. Dr. h. c. Karl J. Thomé-Kozmiensky,

Dr.-Ing. Stephanie Thiel, M. Sc. Elisabeth Thomé-Kozmiensky, Janin Burbott

Erfassung und Layout: Janin Burbott, Petra Dittmann, Sandra Peters,

Martina Ringgenberg, Ginette Teske

Druck: Mediengruppe Universal Grafische Betriebe München GmbH, München

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürfen.

Sollte in diesem Werk direkt oder indirekt auf Gesetze, Vorschriften oder Richtlinien, z.B. DIN, VDI, VDE, VGB Bezug genommen oder aus ihnen zitiert worden sein, so kann der Verlag keine Gewähr für Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität übernehmen. Es empfiehlt sich, gegebenenfalls für die eigenen Arbeiten die vollständigen Vorschriften oder Richtlinien in der jeweils gültigen Fassung hinzuzuziehen.