

Anforderungen an mechanisch-biologische Abfallbehandlungsanlagen in Polen für das Jahr 2020

Andrzej Jędrzak

1. Einleitung

Um die Anforderungen der Richtlinie über Lagerung der Abfälle [1] in Polen zu erfüllen, muss nach 1. Januar 2013 der ganze Strom der Restabfälle vom Haushalt und aus der kommunalen Infrastruktur einer mechanisch-biologischen oder thermischen Behandlung [7] unterzogen werden.

Im Landesplan für Abfallwirtschaft 2014 (poln.: Kpgo 214) steht es: in Abfallbehandlungsbetrieben von der Durchsatzleistung, die zur Annahme und Verarbeitung der Abfälle aus dem von ca. 150 bis 300 Tsd. Einwohner bewohnten Gebieten ausreichend ist, ein bevorzugtes Verfahren der Entsorgung der Restabfälle ist deren mechanisch-biologische Behandlung und im Fall der Ballungsgebiete oder Regionen über 300 Tsd. Einwohner – deren thermische Behandlung [13].

Mechanisch-biologische Abfallbehandlung (weiter genannt MBA) ist eine gute, bewährte Lösung der Verwaltung der Restabfälle, erfüllt die BAT-Anforderungen und ermöglicht die in der Richtlinie über Abfallentsorgung [5] gestellten Ziele zu erreichen. Das Interesse an dieser Technologie ist auch ein Ergebnis der Wahrnehmung dieser Entsorgungsweise durch ihre Anhänger als eines Verfahrens, die Müllverbrennungsanlage zu vermeiden. Der Erfolg der möglichen Konfigurationen der MBA-Technik hängt jedoch von der Entsorgungsmöglichkeiten oder der endgültigen Beseitigung der Endprodukte des Prozesses ab, dessen Masse 60% der Abfallmasse am Eingang der Anlage überschreiten kann.

Wenn man die Entwicklungstendenz der Abfallentsorgungsmethoden in den EU-Länder bewertet, kann gewisse Steigerung des Anteils der thermischen Behandlung der Restabfälle auf Kosten mechanisch-biologischen Verfahren festgestellt werden. In Holland bildet die thermische Behandlung der gemischten Kommunalabfälle einen minimalen Standard. In Schweden und Dänemark eine Prioritätssache ist die Energierückgewinnung von Abfällen

durch ihre direkte Verbrennung in Heizkraftwerken zu Abfällen (von energetischer Effizienz über 90%), die ein Integralteil der städtischen Fernwärmeversorgung [10] bilden. Nach Obermeier [6], wird sich die Gesamtleistung der Abfallbehandlungsanlagen der gemischten Kommunalabfällen in Deutschland in den Jahren 2010-2015 auf dem Niveau von ca. 35 Mio. Mg/a stabilisieren, davon MBA-Anlagen - ca. 6 Mio. Mg/a, Verbrennungsanlagen - ca. 18-20 Mio. Mg/a, Mitverbrennungsanlagen - ca. 1,3 Mio. Mg/a sowie Kraftwerke versorgt mit Brennstoffe aus Abfällen - von 7 bis 10 Mio. Mg/a. Es wird nicht geplant, die MBA-Anlagen auszubauen, eher deren schließen oder Umstellung zu Anlagen der Brennstoffherzeugung aus den Abfällen für Heizkraftwerken mit Brennstoffen. Sogar der Standpunkt der Bundestagsgruppe Bündnis 90/Grünen in Deutschland [14], die in den 80-er Jahren mit den Verbrennungsanlagen gekämpft haben, ist jetzt in Bezug auf die Frage der MBA-Anlagen und Abfallverbrennung entschieden. Die bisherigen deutschen Erfahrungen zeigen, dass die mechanisch-biologische Verfahren sind wie eine vorübergehende Etappe in der Abfallwirtschaft zu betrachten. Eine vernünftige Endlösung der Abfallwirtschaft nach der getrennten Müllansammlung ist die Verbrennung .

Im Artikel wurde der Zustand der Abfallwirtschaft in Polen im Jahre 2009 sowie die prognostizierten Abfallmassen der von den Bewohner abgeführten Restabfälle und die daraus resultierende Nachfrage nach der Leistungsfähigkeit der Anlagen zu deren Behandlung bis das Jahr 2020 dargestellt.

2. Istzustand der Abfallwirtschaft der Kommunalabfälle im Jahre 2009

2.1. Menge der bioabbaubaren Kommunalabfälle

Im Jahre 2009 wurde die Masse der erzeugten Kommunalabfälle für 12,11 Mio. Mg eingeschätzt. Insgesamt sind 10,05 Mio. Mg Kommunalabfälle (263 kg in Umrechnung pro 1 Einwohner) [3] angesammelt worden. Circa 54,7% der Masse der angesammelten Abfälle bildeten die bioabbaubaren Abfälle (Abb. 1). Getrennte Ansammlung umfasste 789 Tsd. Mg Abfälle, inkl. 352 Tsd. Mg Abfälle, die als bioabbaubare eingestuft wurden. Am meisten in Umrechnung pro 1 Einwohner wurde Glas (5,2 kg/M), Grünabfälle (4,7 kg/M) und Altpapier (4,0 kg/M) und am wenigsten der gefährlichen Abfälle (ca. 0,03

2.2. Anlagen zur Verarbeitung der bioabbaubaren Abfälle

Aus den Daten von Centralny System Odpadowy (CSO) (Zentrale Abfallentsorgung) geht hervor, dass am Ende des Jahres 2009 in Polen 42 Kompostierungsanlagen der Grünabfällen und Bioabfälle im Betrieb waren. In diesen Anlagen wurden mindestens 51,9 Tsd. Mg Abfälle verarbeitet, darunter 46,4 Tsd. Mg Grünabfälle (89,3% von Rohstoffmasse), 4,3 Tsd. Mg Bioabfälle (8,3%) und 1,3 Tsd. Mg (2,5%) der „in anderen Untergruppen genannten Kommunalabfälle“. Die Durchsatzleistung dieser Anlagen schwankte zwischen 10 Mg/a und 15 Tsd. Mg/a, der durchschnittliche Wert betrug ca. 3 Tsd. Mg/a.

Die Grünabfälle wurden auch in 32 Biostabilisierungsanlagen der Abflussablagerungen (in Menge über 22,2 Tsd. Mg/a) sowie in 40 MBA-Anlagen (52,6 Tsd. Mg) verarbeitet.

Am Ende des Jahres 2009 befanden sich in Polen 40 MBA-Anlagen im Betrieb. In diesen Anlagen sind mindestens 700 Tsd. Mg Abfälle entsorgt worden, darunter 410 Tsd. Mg gemischte Kommunalabfälle (58,6% der Masse der entsorgten Abfälle) und 204,2 Tsd. Mg „Abfälle aus der mechanischen Abfallbehandlung, andere als im 19 12 11“ mit dem Code 19 12 12 (29,2%). Die Durchsatzleistung dieser Anlagen schwankte zwischen 1,2 bis 125 Tsd. Mg/a, der durchschnittliche Wert betrug ca. 20 Tsd. Mg/a.

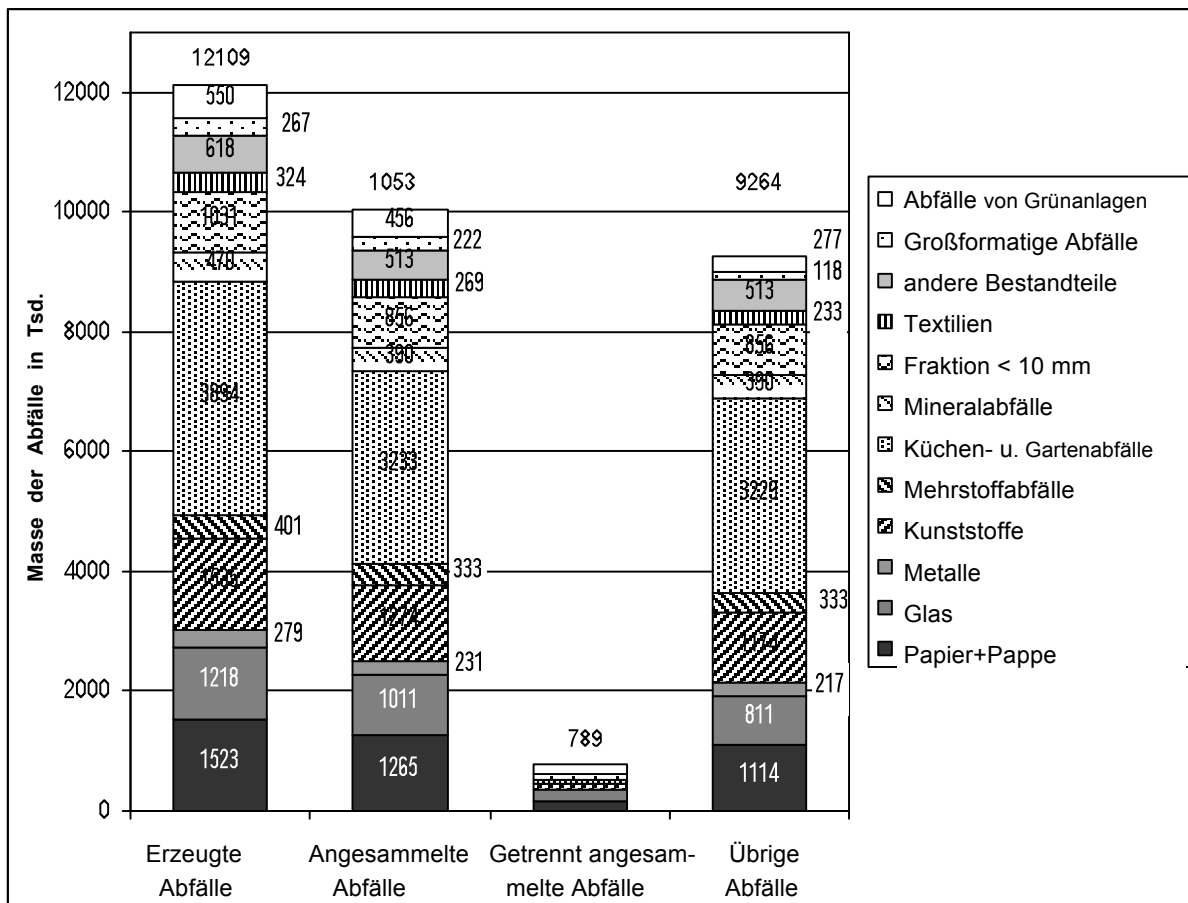


Abb.1: Masse der erzeugten, allgemein angesammelten und getrennt angesammelten Kommunalabfälle sowie der Restabfälle im Jahre 2008 r.

Im Betrieb war auch eine Verbrennungsanlage der gemischten Kommunalabfällen - Zakład Unieszkodliwiania Stałych Odpadów Komunalnych (Entsorgungsbetrieb der Festen Kommunalabfällen), lokalisiert in Warschau im Stadtviertel Targówek. Der Betrieb kann zur vollständigen Entsorgung 60 Tsd. Mg/a festen Kommunalabfälle annehmen, wobei ca. 47 Tsd. Mg daraus verbrannt wird.

Zusammenfassend, wurden im Jahre 2009 in den Anlagen ca. 121 Tsd. Mg Grünabfälle und 820 Tsd. Mg nicht selektierten Kommunalabfälle verarbeitet. Die dargestellten Daten sind als sehr annähernde Daten zu betrachten. Die von den Marschallämter für die Bedürfnisse der Abfallsysteme von Woiwodschaften gesammelten Daten, die ans Umweltministerium, als eine die CSO (Zentrale Abfallentsorgung) führende Institution, weitergeleitet werden, sind nicht vollständig und oft spiegeln den Istzustand nicht wider. Einerseits sind nicht für alle Anlagen in der Datenbasis die Arten und Mengen der verarbeitete-

ten Abfälle angegeben worden. Andererseits scheinen die deklarierten Massen der verarbeiteten Abfälle bei einigen Anlagen zu hoch zu sein. Die in der CSO beinhalteten Daten unterscheiden sich deutlich von den von GUS (Haupt-Statistikamt) angegebenen Daten, laut denen im Jahre 2009 508 Tsd. Mg Kommunalabfälle biologisch entsorgt worden sein sollen. Es ist zu betonen, dass große Anzahl der betriebenen Anlagen die Erfordernisse für Kompostierung und mechanisch-biologische Behandlung der Abfälle, bestimmt in „Richtlinien für die Anforderungen für die Kompostierungs- und Fermentationsprozesse sowie mechanisch-biologische Abfallbehandlung“ [11] nicht erfüllen.

3. Änderungsprognose der Menge der erzeugten Kommunalabfälle und der bioabbaubaren Abfälle in den Jahren 2010-2020

In der Anlehnung an die von Herrn Dr. Ing. Ryszard Szpadt und dem Autor dieser Bearbeitung im Auftrag des Umweltministeriums vorbereiteten Prognosen, wurden in der Tabelle 1 die prognostizierten Massen der erzeugten Kommunalabfälle, die erwarteten Mengen der getrennten Ansammlung der gewählten Bestandteile der Abfälle und Massen der angesammelten Restabfälle in den Jahren 2010-2020 sowie die Massen der in ihnen beinhalteten Massen der bioabbaubaren Abfälle [4] dargestellt. Es wurde angenommen, dass im Jahr 2010 mit der Abfallabnahme 83% der Bevölkerung des Landes und in den Jahren 2013 und 2020 - 100% der Einwohner umfasst wurde.

Es wird die Steigerung der Kennzahl der Abfallerzeugung pro Kopf bis zu einem Niveau von 323 kg/(M·a) im Jahre 2010, 337 kg/(M·a) im Jahre 2013 und 377 kg/(M·a) im Jahre 2020 erwartet und in Konsequenz der Mengenzuwachs der erzeugten Kommunalabfälle im Lande im Tempo von 1,2 bis 1,6% jährlich. Die Masse der erzeugten bioabbaubaren Abfälle wird 6,73 Mio. Mg im Jahre 2010, 6,93 Mio. Mg im Jahre 2013 und 7,57 Mio. Mg im Jahre 2020 betragen.

Das Hauptziel im Bereich der Abfallwirtschaft der bioabbaubaren Kommunalabfälle in der kommenden Dekade wird die Erreichung der Reduzierung von Lagerung der bioabbaubaren Abfällen in den Jahren 2013 und 2020 sowie Erreichung der erforderlichen Menge der Wiederverwertung und Recycling der

gewählten Kommunalabfälle im Jahre 2020 (50% von Papier-, Glas, Metall- und Kunststoffabfälle aus den Haushalten) [2].

4. Bedarf an Behandlungsanlagen der bioabbaubaren Abfälle im Jahre 2010

Die Massen der in Polen im Jahr 2010 erzeugten, angesammelten und gelagerten Kommunalabfälle sind noch nicht bekannt. Die letzten von GUS angegebenen Daten betreffen das Jahr 2009 [3].

Aus den erarbeiteten Prognosen geht hervor, dass im Jahre 2010 in Polen ca. 12,35 Mio. Mg Kommunalabfälle erzeugt wurden, davon sind es 6,73 Mio. Mg bioabbaubaren Abfälle (Tab. 1). Leider nicht alle Einwohner waren mit der Abfuhr umfasst. Im Jahre 2009 wurden die Kommunalabfälle von 79,1% der Bevölkerung angesammelt. Es wurde angenommen, dass der Anteil der mit der Abfuhr umfassten Einwohner im Jahre 2010 bis 83% stieg und die Masse der angesammelten Kommunalabfälle 10,27 Mio. Mg, darunter 5,59 Mio. Mg bioabbaubaren Abfälle, betrug.

Tabelle 1: Prognostizierten Massen der erzeugten Kommunalabfälle, der Restabfälle und der bioabbaubaren Kommunalabfällen in den Jahren 2010, 2013 und 2020, in Tsd. Mg/a

| Spezifizierung | Jahr 2010 | | | | | Jahr 2013 | | | | Jahr 2020 | | | |
|---|------------------|-----------------------|-------------------|--------------------------------|-------------|-----------------------|-------------------|--------------------------------|-------------|-----------------------|-------------------|--------------------------------|-------------|
| | Erzeugte Abfälle | Angesammelten Abfälle | Wiedergewinnung % | Getrennt angesammelten Abfälle | Restabfälle | Angesammelten Abfälle | Wiedergewinnung % | Getrennt angesammelten Abfälle | Restabfälle | Angesammelten Abfälle | Wiedergewinnung % | Getrennt angesammelten Abfälle | Restabfälle |
| Papier+Pappe | 1567 | 1303 | 12,5 | 163 | 1140 | 1654 | 15 | 248 | 1406 | 1889 | 50 | 945 | 945 |
| Glas | 1238 | 1029 | 21,0 | 216 | 813 | 1285 | 25 | 321 | 964 | 1413 | 50 | 706 | 706 |
| Metalle | 284 | 236 | 8,0 | 19 | 217 | 288 | 15 | 43 | 245 | 288 | 50 | 144 | 144 |
| Kunststoffe | 1576 | 1310 | 9,5 | 124 | 1186 | 1652 | 15 | 248 | 1404 | 1886 | 50 | 943 | 943 |
| Mehrstoffige Abfälle | 411 | 342 | 0,0 | 0 | 342 | 433 | | 0 | 433 | 503 | | 0 | 503 |
| Küchen- und Gartenabfälle | 3930 | 3267 | 1,5 | 49 | 3218 | 3999 | 5 | 200 | 3799 | 4252 | 20 | 850 | 3401 |
| Mineralabfälle | 486 | 404 | 0,0 | 0 | 404 | 525 | | 0 | 525 | 627 | | 0 | 627 |
| Fractionen < 10 mm | 1045 | 869 | 0,0 | 0 | 869 | 1079 | | 0 | 1079 | 1178 | | 0 | 1178 |
| Textilien | 333 | 277 | 14,0 | 39 | 238 | 348 | 15 | 52 | 296 | 388 | 15 | 58 | 330 |
| Holz | 48 | 40 | 0,0 | 0 | 40 | 54 | | 0 | 54 | 70 | | 0 | 70 |
| Gefährliche Abfälle | 93 | 77 | 3,5 | 3 | 74 | 100 | 10 | 10 | 90 | 120 | 50 | 60 | 60 |
| Andere | 503 | 418 | 0,0 | 0 | 418 | 550 | | 0 | 550 | 687 | | 0 | 687 |
| Großformatige Abfälle | 274 | 228 | 47,0 | 107 | 121 | 284 | 48 | 137 | 148 | 318 | 50 | 159 | 159 |
| Abfälle aus den Grünanlagen | 560 | 466 | 50,0 | 233 | 233 | 582 | 70 | 407 | 175 | 646 | 90 | 582 | 65 |
| Gesamt | 12348 | 10265 | 9,3 | 953 | 9312 | 12835 | 13,0 | 1666 | 11168 | 14265 | 31,2 | 4447 | 9818 |
| Bioabbaubare Abfälle | 6726 | 5592 | - | 464 | 5127 | 6933 | - | 881 | 6051 | 7571 | - | 2406 | 5165 |
| Anteil der bioabbaubaren Abfälle in Abfällen, % | 54,5 | 54,5 | - | 48,7 | 55,1 | 54,0 | - | 52,9 | 54,2 | 53,1 | - | 54,1 | 52,6 |
| Masse der zur Lagerung zugelassenen bioabbaubaren Abfälle, Tsd. Mg/a | - | - | - | - | 3281 | - | - | - | 2188 | - | - | - | 1531 |
| Masse der der Behandlung bedürftigen bioabbaubaren Abfälle, Tsd. Mg/a | - | - | - | - | 2069 | - | - | - | 3864 | - | - | - | 3634 |
| Masse der der Behandlung bedürftigen Restabfälle, | - | - | - | - | 3758 | - | - | - | 7131 | - | - | - | 6907 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Tsd. Mg/a | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

Basisniveau der Masse der bioabbaubaren Abfälle, die in Polen im Jahre 1995 hergestellt wurden, wurde in Krajowy Plan Gospodarki Odpadami 2006 (Kpgo)(Landesplan für Abfallwirtschaft 2006) festgestellt und beträgt 4,38 Mio. Mg [12]. Diese Größe entstand aus den angenommenen einheitlichen Massenkennzahlen für Erzeugung der bioabbaubaren Abfälle im Basisjahr: für Stadtgebiete – 155 kg/(M·a) und für die Dorfgebiete – 47 kg/(M·a).

Im Jahre 2010 war die Lagerung von 75% der Masse der im Basisjahr erzeugten bioabbaubaren Abfälle, also 3,29 Mio. Mg zugelassen.

Die erforderliche Reduzierung der Lagerung von bioabbaubaren Abfälle bedeutet $5,59 - 3,29 = 2,30$ Mio. Mg. Angenommen, dass die Effizienz der getrennten Ansammlung der Stoffbestandteile im Jahre 2010 um 20% im Vergleich zum Jahr 2009 stieg (durchschnittliche Jahressteigerung in den letzten Jahren betrug 27%), sollte die Masse der getrennt gesammelten Abfälle 0,95 Mio. betragen, darunter 0,46 Mio. Mg bildeten die bioabbaubaren Abfälle. Übrige $2,30 - 0,46 = 1,84$ Mio. Mg der bioabbaubaren Abfälle sind dann der Behandlung in Restabfällen zu unterziehen. Die Restabfälle beinhalteten dann $5,59 - 0,46 = 5,13$ Mio. Mg/a der bioabbaubaren Abfälle, die 55,1% deren Masse ($5,13 \cdot 100/9,31$) bildeten (Tab. 1).

Die Reduzierung der Masse der gelagerten bioabbaubaren Abfälle um 1,86 Mio. Mg erfordert die Behandlung mit den thermischen und mechanisch-biologischen Verfahren 3,34 Mio. Mg der Restabfälle ($1,86 \cdot 100/55,1$). In der optimistischen Annahme, dass im Jahre 2010 die Gesamtmasse der verarbeiteten Kommunalabfällen in den vorhandenen Anlagen ca. 1 Mio. Mg betrug, war das sowieso deutlich zu wenig, um die Anforderung der Reduzierung der Lagerung von bioabbaubaren Abfälle im Jahre 2010, die aus der Lagerungsrichtlinie resultiert, zu erfüllen.

Noch größer sollte dann die erforderliche Leistung der Verarbeitungsanlagen für Kommunalabfälle im Jahre 2010 im Fall der Abfuhr der Kommunalabfälle von 100% der Bevölkerung sein (laut Landesplan der Abfallwirtschaft 2006 sollte 100% der Einwohner bis das Jahr 2007 mit Abfuhr umfasst werden). Die Masse der der Behandlung bedürftigen abbaubaren Abfälle betrüge dann $(6,73 - 3,29 - 0,46) = 2,98$ Mio. Mg und die Leistung der Anlagen zur Behandlung der gemischten Kommunalabfällen, die solche Masse der abbaubaren Abfälle beinhalten, sollte dann 5,41 Mio. Mg ($2,98 \cdot 100/55,1$) betragen.

Theoretischer Bedarf für die zusätzliche Durchsatzleistung der MBA-Anlagen (bei der Voraussetzung der Abfuhr der Abfälle von 100% der Bevölkerung) betrüge dann circa 4,4 Mio. Mg.

5. Bedarf an Behandlungsanlagen der bioabbaubaren Abfälle im Jahre 2013

Die prognostizierte Masse der im Jahre 2013 erzeugten Kommunalabfälle wird ca. 12,84 Mio. Mg betragen. Die Abfälle werden 6,93 Mio. Mg von bioabbaubaren Abfälle beinhalten (Tab. 1).

Im Jahre 2013 wird die zulässige Lagerung der bioabbaubaren Abfälle 2,19 Mio. Mg betragen. Die erforderliche Reduzierung der Lagerung der bioabbaubaren Abfälle ist dann $6,93 - 2,19 = 4,74$ Mio. Mg. Angenommen, dass die Effizienz der getrennten Ansammlung der Stoffkomponenten zu folgendem Niveau steigt:

- Küchen- und Gartenabfälle - 5%,
- Papier, Kunststoffe und Metalle - bis 15%,
- Glas - 25%,
- Textilien - bis 15%,
- gefährliche Abfälle - 10%,
- großformatige Abfälle - 40%
- Abfälle aus den Grünanlagen - bis 70%,

wird im Jahr 2013 eine Menge von 0,88 Mio. Mg bioabbaubaren Abfälle angesammelt und die übrige Menge von $4,74 - 0,88 = 3,86$ Mio. Mg ist in Restabfällen der Behandlung zu unterziehen.

Die Restabfälle werden 6,05 Mio. Mg/a der bioabbaubaren Abfälle beinhalten, was 54,2% deren Masse bildet ($6,05 \cdot 100/11,17$) (Tab. 1).

Die Reduzierung der Masse der gelagerten bioabbaubaren Abfälle um 3,86 Mio. Mg erfordert die Behandlung von 7,12 Mio. Mg der Restabfälle ($3,86 \cdot 100/54,2$) mit den thermischen und mechanisch-biologischen Verfahren. So sollte auch die Leistung der Anlagen zur Behandlung der gemischten Kommunalabfällen im Jahre 2013 sein, unter der Bedingung, dass die Abfälle von 100% der Bevölkerung angesammelt werden.

Es ist hier betont werden, dass nach 1. Januar 2013 keine Möglichkeit geben wird, die unverarbeiteten Abfälle zu lagern [7]. So ist es nicht ausrei-

chend, nur diesen Teil der Kommunalabfällen zu behandeln, der nach der getrennten Ansammlung übriggeblieben ist und aus der notwendigen Begrenzung der Lagerung von bioabbaubaren Abfälle resultiert. Zur Behandlung sollte die ganze Masse der Restabfälle geschickt werden, d. h. ca. 11 Mio. Mg/a. Diese Frage erfordert einer Entscheidung in den Vorschriften des neuen Gesetzes über Abfälle und in den Ausführungsverordnungen.

6. Bedarf an Behandlungsanlagen der bioabbaubaren Abfälle nach 2020

Im Jahr 2020 wird die Masse der erzeugten Kommunalabfälle ca. 14,27 Mio. Mg betragen. Sie werden 7,57 Mio. Mg der bioabbaubaren Abfälle beinhalten (Tab. 1).

Angenommen, dass die Effizienz der getrennten Ansammlung von:

- Papier, Glas, Kunststoffe, Metalle und großformatigen Abfälle bis zum erforderlichen Niveau der Wiedergewinnung und Recycling (50%) steigt,
- Bioabfälle - bis 20%,
- gefährliche Abfälle - bis 50%,
- Grünabfälle - bis 90%,
- und von Textilien auf dem Niveau von 15% bleibt,

werden im Jahr 2020 4,45 Mio. Mg der Abfälle angesammelt, davon 2,41 Mio. Mg der bioabbaubaren Abfälle. Die übrige Menge $7,57 - 2,41 = 5,16$ Mio. Mg ist der Behandlung als Restabfälle zu unterziehen.

Die Restabfälle in der Menge von ca. 9,82 Mio. Mg werden 5,16 Mio. Mg bioabbaubaren Abfälle beinhalten, was 52,6% deren Masse bedeutet (Tab. 1).

Die zulässige Lagerung der bioabbaubaren Abfälle wird 1,53 Mio. Mg betragen und die erforderliche Reduzierung deren Lagerung ist dann $5,16 - 1,53 = 3,63$ Mio. Mg.

Die Reduzierung der Masse der gelagerten bioabbaubaren Abfälle um 3,63 Mio. Mg erfordert die Behandlung von 6,91 Mio. Mg der Restabfälle ($3,63 \cdot 100 / 52,6$) mit den thermischen und mechanisch-biologischen Verfahren. So sollte auch die Leistung der Anlagen zur Behandlung der gemischten Kommunalabfällen im Jahre 2013 sein, unter der Bedingung, dass die Abfälle von 100% der Bevölkerung angesammelt werden. Der Bedarf an Durchsatzlei-

stung der Anlagen zur Behandlung der Restabfälle im Jahre 2020 wird um ca. 0,21 Mio. Mg/a kleiner sein als im Jahre 2013.

6.1. Anteil der thermischen und mechanisch-biologischen Anlagen bei der Erreichung der erforderlichen Begrenzung der Lagerung von bioabbaubaren Abfällen

Die Ergebnisse der dargestellten Berechnungen zeigen, dass bei der Reduzierung der Lagerung von bioabbaubaren Abfällen das Jahr 2013 eine Schlüsselrolle haben wird und praktisch für dieses Jahr der Bau der Behandlungsanlagen der Kommunalrestabfälle von der Leistung ca. 7 Mio. Mg/a gewährleistet werden muss, die dann die Erreichung der erforderlichen Reduzierung der Lagerung von bioabbaubaren Abfällen im Jahre 2020 ohne deren Ausbau bringen wird. Die Leistung dieser Anlagen kann durch die Steigerung der getrennten Ansammlung der bioabbaubaren Abfällen, insbesondere der Bioabfälle, reduziert werden.

Im Rahmen des EU-Programms Infrastruktur und Umwelt (poln. Abk.: POI-iŚ) wird ein Bau von 9 Anlagen zur thermischen Beseitigung der Kommunalabfällen mit Gesamtdurchsatzleistung von ca. 1,9 Mio. Mg (Stand August 2010) geplant. Durchschnittliche Durchsatzleistung der Anlage beträgt dann 185 Tsd. Mg/a (von 94 bis 250 Tsd. Mg/a). Von der Bewerbung um die EU-Mittel vom Programms Infrastruktur und Umwelt hat das Stadtamt Warschau sowie Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o. w Gdańsku (Entsorgungsbetrieb in Danzig GmbH), der diese Finanzierungshilfe in der Zukunft in Anspruch nehmen wird, verzichtet. Unter Berücksichtigung auch dieser Entwürfe, steigt die Gesamtleistung der Verbrennungsanlagen bis zu ca. 2,4 Mio. Mg. Der Entwicklungsstand dieser Investitionen ist sehr verschieden. Der mögliche optimistische Inbetriebnahmeterrmin einigen der Anlagen ist das Jahr 2014. Die Mehrheit sollte jedoch bis Ende 2015 in Betrieb genommen werden.

Der Bau der großen Anlagen für thermische Behandlung der Abfälle mit der Leistung über 200 Tsd. Mg/a ist wirtschaftlich begründet, wenn sie die von 500 Tsd. Einwohnern bewohnten Gebiete bedienen. Die im Landesplan für Abfallwirtschaft 2014 (Kpgo 2014) angenommene untere Leistungsgrenze der Verbrennungsanlagen scheint zu niedrig zu sein. Für die großen Ballungsgebiete gibt es eigentlich keine andere Alternative, weil die mechanisch-

biologische Behandlung so hohen Verarbeitungsgrad der Abfälle nicht sichert und höhere Volumen der Lagerfläche zur Aufbewahrung der stabilisierenden Komponenten fordert. Die Bildung solcher Entwürfe ist jedoch möglich und zweckmäßig auch für Gruppen, die aus kleineren Ballungsgebiete bestehen, die insgesamt mindestens 500 Tsd. Einwohner zählen sowie Einbeziehen der kleineren Ballungsgebieten in die großen Entwürfe der Verbrennungsanlagen. Auf diese Weise wird es möglich sein, eine größere Anzahl der Bevölkerung mit der Verbrennung der Abfälle zu erfassen.

Wenn alle geplanten Verbrennungsanlagen von der Leistung 2,4 Mio. Mg/a gebaut würden und vorausgesetzt, dass die Leistung der vorhandenen und sich im Bau befindlichen MBA-Anlagen ca. 1,3 Mio. Mg/a betragen wird, bräuchten wir zur Behandlung der übrigen 3,3 Mio. Mg Abfälle neue MBA-Anlagen zu bauen.

Vorausgesetzt, dass die MBA-Anlagen für die Regionen mit der Einwohnerzahl von 150 bis 300 Tsd. gebaut werden, in den von 45 bis 90 Tsd. Mg Restabfälle (durchschnittlich 70 Tsd. Mg) verarbeitet werden (der Verordnung von Kpgo 2010 gemäß), brauchen wir bis Ende 2010 ca. 50 zusätzliche Anlagen.

Die Struktur der Behandlungsanlagen der gemischten Kommunalabfälle, die nach der getrennten Ansammlung übrig bleiben, mit dem überwiegenden Anteil der mechanisch-biologischen Abfallbehandlung, wird jedoch nicht günstig, wenn man die Erfahrungen der anderen europäischen Länder und vor allem folgende Hauptziele der Abfallwirtschaft berücksichtigt:

- Erreichung der Recyclingnormen;
- maximale Begrenzung der Lagerung, inklusive der bioabbaubaren Abfälle;
- maximale Ausnützung der Abfälle für die Energieerzeugung.

Die MBA-Anlagen sind grundsätzlich als vorübergehende Anlagen zu betrachten, die zur Reduzierung der Lagerung von bioabbaubaren Abfällen dienen, wenn die Systeme der getrennten Ansammlung der Bioabfälle nicht richtig entwickeln sind und der Bau der Verbrennungsanlagen von ausreichenden Leistungen nicht möglich ist. Diese Anlagen sollten in der Zukunft in die Anlagen der biologischen Behandlung der Bioabfälle umgewandelt werden, sobald ihre getrennte Ansammlung entwickelt wird.

Die gebauten mechanisch-biologischen Anlagen sollten auch in großem Ausmaß die Energierückgewinnung von den Abfällen gewährleisten und aus dieser Hinsicht ist es günstig, die Fermentationsanlagen der bioabbaubaren Fraktion mit Kraftstofferzeugung von der groben Fraktion zu verbinden oder Weiterleiten der groben Fraktion zwecks Energierückgewinnung in den zukünftigen Verbrennungsanlagen. Die Energie aus den Kommunalabfällen ist in großem Maße Energie aus der erneuerbaren Quellen (ca. 42% der gesamten chemischen Energie der Abfälle) [8].

Die Entwicklung der Brennstoffherzeugung aus den Kommunalabfällen ist mit der Notwendigkeit der Sicherstellung der entsprechenden Leistung der Anlagen zu deren Verbrennung verbunden, um die Energie zu erzeugen. Die Zementwerke in Polen sind wichtige Spieler auf dem Markt der Brennstoffe aus Abfällen, leider sind ihre Möglichkeiten der Brennstoffübernahme aus Abfällen durch viele Faktoren begrenzt:

- Menge der verbrannten fossilen Brennstoffe und der annehmbare Grad deren Ersetzung durch die Brennstoffe aus Abfällen,
- Brennstoffqualität, inklusive Heizwert, Inhalt der schädlichen Bestandteile, Biomasseinhalt. Die Zementwerke sind vor allem mit zwei Arten der Brennstoffe interessiert: von hohem Heizwert (über 20 MJ/kg) und/oder von hohem Anteil der Biomasse wegen der Abziehmöglichkeit der CO₂-Emission.

Andere Industriebranchen sind bis heute mit den Brennstoffen aus Abfällen nicht interessiert, was hauptsächlich den technischen und technologischen Einschränkungen zurückzuführen ist. Aus diesen Gründen sind in Deutschland mehrere Kraftwerke mit Brennstoff aus Abfälle gebaut worden. Diese Kraftwerke müssen jedoch die Emissionsrichtwerte wie die Verbrennungsanlagen der Abfälle erfüllen. Wegen der mehr homogenen Zusammensetzung der Brennstoffe ist der Einsatz der hocheffizienten Wirbelschichtkessel und der halbtrockenen Technologien der Abgasreinigung möglich, was in den Verbrennungsanlagen der Kommunalabfällen in Deutschland nicht annehmbar wäre. Gesamtkosten der Brennstoffvorbereitung aus den Abfällen und deren Verbrennung in den Kraftwerken für Brennstoffe sind jedoch höher als die Kosten der direkten Verbrennung der Abfälle in den Verbrennungsanlagen [9].

7. Zusammenfassung

Die Ergebnisse der dargestellten Berechnungen weisen hin, dass das Jahr 2013 für die Reduzierung der Lagerung der bioabbaubaren Abfällen eine Schlüsselrolle spielen wird und praktisch für dieses Jahr der Bau der Anlagen zur Behandlung der gemischten Kommunalabfällen von der Leistung ca. 7 Mio. Mg/a zu sichern ist, wodurch die Erreichung der erforderlichen Reduzierung der Lagerung der bioabbaubaren Abfälle im Jahre 2020 ohne deren Ausbau möglich wird. Die Leistung dieser Anlagen kann durch die Steigerung der getrennten Ansammlung der bioabbaubaren Abfällen, insbesondere der Bioabfälle, reduziert werden.

Man muss darüber im klaren sein, dass das Abrechnungsjahr 2013 schon in drei Jahren kommt. Notwendig ist also der Bau (in raschem Tempo) von 50 neuen MBA-Anlagen, gerichtet für die Produktion der stabilisierten Komposte für Lagerung, mit der Möglichkeit deren Ausbaus in Richtung der Brennstoffherstellung aus Abfällen, nachdem der Markt für die zurückgewonnene Stoffe und kalorienreiche Fraktionen geschaffen wird. Ebenso notwendig ist der Ausbau und Anpassung der vorhandenen Anlagen zu den festgestellten Zulassungskriterien der stabilisierten Komposte nach mechanisch-biologischer Abfallbehandlung zur Lagerung sowie auch schnelle Ausführung der Entwürfe mit Verbrennungsanlagen.

Die Entwicklung der MBA-Anlagen in Polen ist eine Notwendigkeit, es müssen aber die bis jetzt bei der Projektierung der vorhandenen Anlagen begangenen Fehler vermieden werden. Die Durchführung der Bewertung der vorhandenen MBA-Anlagen in Polen unter dem Gesichtspunkt der erreichten Ergebnissen der Abfallverarbeitung, inklusive des Stabilisierungsgrades, technologischen Parameter, Leistung und Betriebsproblemen, scheint notwendig zu sein. Die Bewertungsergebnisse erlauben die Empfehlung gewisser technischen und technologischen Lösungen zum Einsatz in Polen. Besondere Aufmerksamkeit ist auf die Herstellungsmöglichkeit der Brennstoffe aus Abfällen, ihre Qualität und die Möglichkeit der Energierückgewinnung aus den hergestellten Brennstoffe zu schenken (Baunotwendigkeit der Kraftwerke für Brennstoffe).

8. Literatur

- [1] Richtlinien des EU-Rates 1999/31/WE vom 26. April 1999 über Lagerung der Abfälle (EU-Amtsblatt WE L 182 vom 16.07.1999, S. 1, mit spät. Änd.).
- [2] Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates 2008/98/WE vom 19. November 2008 über Abfälle und aufhebend einige Richtlinien (EU-Amtsblatt vom 22.11.2008 Nr. L 312/3).
- [3] GUS. Umweltschutz 2010, Information und statistische Bearbeitungen.
- [4] Jędrzak A., *Analiza dotycząca ilości wytwarzanych oraz zagospodarowanych odpadów ulegających biodegradacji (Analyse der Menge der erzeugten und verarbeiteten bioabbaubaren Abfälle)*. Bearbeitung angefertigt auf Antrag des Umweltministeriums, finanziert von Mittel des Nationalfonds für Umweltschutz und Wasserwirtschaft, Kamieniec Wr., April 2010.
- [5] Jędrzak A., *Biologiczne przetwarzanie odpadów (Biologische Abfallbehandlung)*, PWN, Warszawa 2007.
- [6] Obermeier T. (2009), *Główne drogi do osiągnięcia celów dyrektywy ramowej i składowiskowej -niemieckie doświadczenia (Hauptwege zur Erreichung der Ziele der Rahmen- und Lagerungsrichtlinie - deutsche Erfahrungen)*. Deutsche Gesellschaft für Abfallwirtschaft, Berlin.
- [7] Verordnung des Minister für Wirtschaft und Arbeit vom 7. September 2005 r. über *Zulassungskriterien und -prozeduren zur Lagerung der Abfälle in Mülldeponie von diesem Typ* (Gesetzblatt Nr. 186, Pos. 1553, mit spät. Änd.).
- [8] Verordnung des Umweltministers vom 2. Juni 2010 über *ausführliche technischen Bedingungen zur Qualifizierung des Teils der aus der thermischen Behandlung der Kommunalabfälle zurückgewonnenen Energie* (Gesetzblatt vom 2010 Nr. 117, Pos. 788).
- [9] Szpadt R., *Entwicklung der MBA-Anlagen – wie kann man die Anzahl der MBA-Anlagen in Polen steigen lassen?*. W; IV Gesamtpolnische Schulungskonferenz *“Mechanisch-biologische Behandlung der Kommunalabfälle“*. Poznań, 9-11. Mai 2011, S. 49-60.
- [10] Szpadt R., den Boer E, den Boer J. (2011), *Ocena strategiczna systemu gospodarki odpadami na terenie aglomeracji Wrocławskiej na lata 2010-2020 (Strategische Bewertung der Abfallwirtschaft auf dem Gelände des Ballungsgebietes von Breslau für die Jahre 2010-2020)*. ARAW, Wrocław
- [11] Szpadt R., Jędrzak A., *Wytyczne dotyczące wymagań dla procesów kompostowania, fermentacji i mechaniczno-biologicznego przekształcania odpadów (Richtlinien zur Anforderungen für die Kompostierungs- und Fermentationsprozesse sowie mechanisch-biologische Abfallbehandlung)*.
- [12] Beschluss des Ministerrates Nr. 219 vom 29. Oktober 2002 über *Landesplan der Abfallwirtschaft* (Polnischer Monitor vom Dezember 2003 Nr. 11, Pos. 159).
- [13] Beschluss Nr. 217 des Ministerrates vom 24. Dezember 2010 über *Landesplan der Abfallwirtschaft 2014* (Polnischer Monitor Nr. 101, Pos. 1183).

[14] Weltzin M., Saving resources and protecting climate - waste policy concept of Alliance 90/The Greens in Germany. ESWET Workshop Brussels, October 11th, 2010.

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.