

# Abfallwirtschaft und Deponierung in "non-rich" Ländern in Europa – Fallstudie in Bosnien-Herzegowina

Karl Rohrhofer, Ivica Budisa, Sabine-Marie Berger

GWCC – General Water Consult Corp. GmbH, Wien

## Waste Management in SE-Countries - Case Histories in BiH

### Abstract

Present Waste Management in BiH now is not fully organized and far away from the aimed level of service. Collection of domestic waste with 100% area coverage is only established for urban areas. Rural areas are only partially provided with waste collection services. However, for both situations waste disposal is inadequate and poses a threat for health and environment. By now there are only two landfills that could be classified as "sanitary". But a significant amount of waste is being disposed in wild dump-sites, especially in rural areas. GWCC has been involved in 3 pilot projects, financed by the World Bank, in order to assist in the implementation of regular waste management structures. These projects highlight the special necessities for implementation of regular waste management structures also in countries with low per capita income.

### Inhaltsangabe

Die gegenwärtige Abfallwirtschaft in BiH ist nicht ausreichend organisiert und entspricht nicht den Standards einer geordneten Abfallwirtschaft. Die Sammlung der Haushaltsabfälle mit hohem Flächendeckungsgrad ist nur im städtischen Bereich gegeben. Die ländlichen Gebiete werden nur teilweise durch eine geregelte Müllabfuhr erfasst. Sowohl im städtischen als auch im ländlichen Bereich ist die Abfallentsorgung unzureichend und stellt eine Gefährdung der Gesundheit und der Umwelt dar. Bis jetzt gibt es in ganz Bosnien nur zwei Deponien, die als „geordnet“ klassifiziert werden können. Gleichzeitig wird, besonders in ländlichen Gebieten, die überwiegende Abfallmenge auf wilden Deponien abgelagert. GWCC ist in 3 Pilotprojekte involviert, die von der Weltbank finanziert werden, um bei der Einführung von geordneten Abfallwirtschaftsstrukturen Hilfestellung zu geben. Diese Projekte zeigen die speziellen Erfordernisse für die Einführung geordneter Abfallwirtschaftsstrukturen auch in Ländern mit einem niedrigen Pro-Kopf-Einkommen auf.

### Keywords

Abfallwirtschaft, Bosnien-Herzegowina

Waste Management, Bosnia-Herzegovina, Lean Technologies, Performance Indicators

## 1 Einführung

Die Entwicklung einer modernen, geordneten Abfallwirtschaft in Bosnien-Herzegowina war lange Zeit überschattet von den massiven Kriegszerstörungen und den erforderlichen Wiederaufbaumaßnahmen für die lebensnotwendige Infrastruktur (Elektrizität, Wasserversorgung). Aufgrund des Fehlens geeigneter Entwicklungsprogramme und Investitionskonzepte wurde die mangelhafte Abfallentsorgung zum größten Umweltpro-

blem in Bosnien-Herzegowina. Die gegenwärtige Abfallwirtschaft ist nicht (ausreichend) organisiert (insbesondere fehlen Organisations- und legislative Strukturen) und ist weit entfernt von erforderlichen Mindeststandards im Umweltschutz.

Die Einführung der Organisationsstrukturen in der Abfallwirtschaft wird überdies durch die komplizierten politischen Strukturen in Bosnien-Herzegowina (BiH) erschwert. Im Zuge des Dayton Abkommens wurde die ehemalige Jugoslawische Republik Bosnien-Herzegowina zu einem Staat mit zwei Entitäten: Republik Srpska (mit 61 Gemeinden in 7 Regionen) und die Föderation BiH (mit 80 Gemeinden in 10 Kantonen); darüber hinaus wurde dem Distrikt Brcko ein Selbstverwaltungsrecht eingeräumt. Während in der RS das "Ministerium für Raumplanung, Bauingenieurwesen und Ökologie" verantwortlich ist für die abfallwirtschaftliche Gesetzgebung, ist in der Föderation BiH ein eigenes "Ministerium für Raumplanung und Umwelt" mit ähnlichen Verantwortlichkeiten eingerichtet.

Im weiteren wird der mögliche Weg von der gegenwärtigen unzureichenden Situation zu einer künftigen geordneten Abfallwirtschaftsstruktur beschrieben.

## 2 Entwicklung der Abfallwirtschaft

Bis jetzt wurde unter Abfallwirtschaft in BiH in den meisten Fällen die Sammlung aller Abfallarten (kommunal, industriell, gefährlicher Abfall) und Deponierung auf lokal vorhandenen "Gemeindedepo-nien" verstanden. Diese seit Jahrzehnten angelegten und meist vollkommen ungesicherten Abfall Ablagerungen sind unzureichend und bedrohen die Umwelt, beides aufgrund der Lage (Nähe zu Flüssen, Seen etc.) und aufgrund der fehlenden Infrastruktur (z.B. Bodenabdichtung, Sickerwassersammlung, Gaserfassung). Weiters stellen diese Ablagerungen ein nicht unbeträchtliches hygienisches Risiko dar. Es wird geschätzt, dass 75 "offizielle Gemeindedepo-nien" und über 3.000 "wilde Depo-nien" in BiH existieren.



**Abbildung 1** „Wilde Deponien“ in BiH

Nur wenige Deponien können als "geordnete Deponie" eingestuft werden, d.s. die Deponie "Smiljevici" in Sarajewo und die Deponie "Uborak" in Mostar.

Bezieht man Industrieabfalldeponien der Großindustrie (besonders Asche und Bergbauabfälle), die meist auf ihrem eigenen Gelände abgelagert, mit ein, sind ca. 20.000 ha "Altlasten" als umweltgefährdend einzustufen. Das tatsächliche Gefährdungspotential variiert je nach Standortgegebenheiten und abgelagertem Abfall zwischen mittel und extrem hoch.

Die ersten Regulierungsmaßnahmen auf dem Gebiet der "gefährlichen Abfälle" wurden in der Region Sarajewo vorgenommen, wo eine "Abfalldatenbank" erstellt wurde, die die Daten von Abfallproduzenten, Abfallmengen etc. sammelt. Gemäß dieser Daten kann man sehen, dass etwa 140 Abfallproduzenten 200.000 t Abfall pro Jahr verursachen, einschließlich 600 t gefährlicher Abfälle. Nichtsdestotrotz fehlen sowohl die Aufbereitungsanlagen für gefährliche Abfälle als auch die wirtschaftlichen Möglichkeiten, solche Anlagen zu entwickeln. Daher werden praktisch 100 % der gesammelten Abfälle noch auf lokalen Deponien gelagert, die in keinsten Weise den Umweltstandards entsprechen.

Um geeignete Wege zu finden, diesen Problemkomplex zu lösen, wurde eine "Abfallwirtschaftsstrategie" ausgearbeitet, in der festgelegt wurde, dass in zumutbarer Zeit 16 vorhandene "Gemeindedeponien", verteilt auf die Regionen von BiH, saniert und erweitert werden müssen, um eine ordnungsgemäße Abfallwirtschaft im ganzen Land zu etablieren.

### **3 Abfallwirtschaftsprojekte in BiH**

#### **3.1 Machbarkeitsstudien**

Wie in der oben angeführten "Abfallwirtschaftsstrategie" sinnvollerweise festgelegt, ist das Abfallwirtschaftsproblem auf regionaler und nicht auf kommunaler Ebene zu lösen. Es wurden daher ab 2001 Machbarkeitsstudien für mehrere Regionen ausgearbeitet.

##### **3.1.1 Machbarkeitsstudie für die "Livno Region"**

GWCC ist in die Machbarkeitsstudie für den "Aufbau einer Institution für die kommunale Abfallwirtschaft in der Livno Region" involviert.

Gegenstand war die Evaluierung geeigneter Lösungen für die Sammlung und den Transport der Abfälle, Prüfung/Bewertung von Optionen für Deponiestandorte, sowie eine generelle Kostenanalyse und Empfehlungen für die Einrichtung von regionalen Kooperationsmodellen in der Abfallwirtschaft. Als Ergebnis hat GWCC den Bau zweier Deponieanlagen empfohlen, um die Kosten für den regionalen Abfalltransport zu opti-

mieren. Hinsichtlich institutioneller Kooperationsmöglichkeiten zwischen den Gemeinden in der "Livno Region" wurden verschiedene Organisationsmodelle geprüft und schließlich als am ehesten realisierbare Option in technischer, finanzieller and ökologischer Hinsicht die Einrichtung eines Abfallwirtschaftsverbandes als Körperschaft öffentlichen Rechts im Eigentum der Kantonalverwaltung evaluiert.

### **3.2 Einführung von Abfallwirtschaftsstrukturen**

Nach Fertigstellung der Machbarkeitsstudien wurden erste Maßnahmen zur praktischen Umsetzung regionaler Abfallwirtschaftsprojekte begonnen.

Diese ersten Schritte (ausgeführt zwischen 2003 – 2008) wurden/werden von der Weltbank und durch die bosnische Regierung finanziert. Da der geschätzte Finanzbedarf für jede Region jedoch bei EUR 5 – 10 Mio liegt, können derzeit nur etwa 15% der tatsächlich erforderlichen Finanzierung als gesichert angesehen werden.

GWCC ist gegenwärtig in die ersten 2 Projekte involviert, um bei der Einführung von geordneten Abfallwirtschaftsstrukturen Hilfestellung zu leisten.

#### **3.2.1 Regionaldeponie Banja Luka - Sanierung und Erweiterung der vorhandenen Deponie "Ramici"**

Der Kanton Banja Luka hat etwa 500.000 Einwohner. Die Abfallentsorgung erfolgt über eine große Anzahl von Deponien, die nicht den Umweltstandards entsprechen. Ein beträchtlicher Teil des Abfalls wird auch auf illegalen Schuttplätzen abgelagert. Die derzeitige vorhandene Deponie "Ramici" entspricht ebenfalls nicht den geforderten Umweltstandards.

Eine integrierte Lösung, die die Sanierung der vorhandenen Deponie "Ramici", den Bau einer geordneten Deponie nach EU Standards und die Berücksichtigung künftiger Erweiterungen einbezieht, ist erforderlich, zumal der Standort als grundsätzlich geeignet angesehen wird. Projektgegenstand ist die Einführung einer geordneten Abfallentsorgungslösung für die gesamte Region Banja Luka in Übereinstimmung mit der Umweltstrategie der Bosnischen Regierung und den Europäischen Standards in der Abfallwirtschaft.



**Abbildung 2** Deponie „Ramici“



**Abbildung 3** Permanenter Sickerwasserabfluß



**Abbildung 4** Gegenwärtiger Ablagerungsbereich

### 3.2.2 Einrichtung einer Regionaldeponie für feste Siedlungsabfälle “Lukavacka Rijeka”, Kanton Tuzla

Die Region Tuzla in North-Ost Bosnien besteht aus 13 Gemeinden mit etwa 500.000 Einwohnern.

In vergangenen Studien wurde “Lukavacka Rijeka” als bester Standort für die Situierung der neuen geordneten Deponie dieses Kantons ermittelt.

Der Standort ist Teil (ca. 20 ha) des Bergbaugeländes der ansässigen “Bergbaugesellschaft Tuzla” und als solcher grundsätzlich geeignet. Im Zuge von Erkundungen vor Ort stellte sich jedoch heraus, dass der Standort mit Abraummateriale aus dem Bergbaube-

reich mit einer Schichtdicke von bis zu 20 m „Abraummaterials“ verfüllt ist. Dieses Abraummaterial ist weitgehend unkonsolidiert und daher nicht für Ablagerungen geeignet.

Der – aufgrund eines starren Budgetrahmens – eigentlich geringe Betrag für die geotechnischen Untersuchungen wurde im Februar 2006 festgelegt, wobei damit versucht wurde, die vorliegende Planung den schlechten geotechnischen Gegebenheiten bestmöglich anzupassen.



**Abbildung 5** Zukünftiger „Einfahrtsbereich“ mit Bauwerksresten (früher von Bergwerksbetrieb genutzt)



**Abbildung 6** Zukünftiger Deponiebereich



**Abbildung 7** Geotechnische Untersuchungen

Die Aufgabe von GWCC besteht jetzt in der Implementierung eines gut strukturierten Abfallwirtschaftssystems für die Einführung der Abfallsammlung, der Planung der Abfallsammelzentren und Transferstationen bis zur baureifen Planung der Deponieanlage.

## 4 Zusammenfassung

Die oben erwähnten Projekte beleuchten die speziellen Erfordernisse für die Einführung von geordneten Abfallwirtschaftsstrukturen auch in Ländern mit einem geringen Pro-Kopf-Einkommen mit besonderer Gewichtung auf:

- Schrittweise Projektentwicklung schon im Stadium der Planung/Voruntersuchung
- Nutzung von "Lean-Technologies", wo die Betriebskosten aus realisierbaren Tarifen gedeckt werden können
- Begleitende Maßnahmen der institutionellen Stärkung, um effiziente Verwaltungsstrukturen aufzubauen als Voraussetzung für den Aufbau wirtschaftlich gesunder Kommunalunternehmen
- Einführung von Qualitätsstandards in der Abfallwirtschaft auch in „non rich countries“)
- Anwendung von Performance Indicators (PIs) für die Abfallwirtschaft im COST C 18 Aktionsprogramm, dem "State-of-Art: Leistungsabschätzung des urbanen Infrastruktur Services – Feste Abfälle" befindet sich in Ausarbeitung; diese Information wird für die Entwicklung von PIs für die Projekte in BiH verwendet.

## 5 Literatur

- |                                    |      |   |
|------------------------------------|------|---|
| Rohrhofer K., Hadzic M., Berger S. | 2006 | Waste Management in SE-Countries - Case Histories in BiH. Proc. of DEPOTECH 2006, November 22-24, 2006, Leoben, Austria   |
| Rohrhofer K. et al.                | 2000 | Excavation material and recycling material as a back-fill of trenches, including compaction control, Ricicla 2000, November 8-11, 2000, Rimini, Italy   |
| Rohrhofer K., Derntl Th.           | 1999 | Hydraulische Sicherungsmaßnahmen bei Altdeponien am Beispiel der Sicherungsmaßnahmen bei der "Fischer-Deponie", Österreichisch-Französisches Business Forum Umwelt, Unternehmen, Gemeinden, April 19-20, 1999, Budapest, Ungarn |
| Rohrhofer K. Prohaska W.           | 1994 | Sanierung von Altlasten. Von der Altlastensanierung zur Altlastenvermeidung, Deponieverordnung und Konsequenz der Umsetzung für die integrierte Abfallwirtschaft, UTEC 1994, Oktober 20, 1994, Wien                             |

- Brunner P., Haar E. 1994 Das Endlager als notwendiges Glied der Kreislaufwirtschaft. Von der Altlastensanierung zur Altlastenvermeidung, Deponieverordnung und Konsequenz der Umsetzung für die integrierte Abfallwirtschaft, UTEC 1994, Oktober 20, 1994, Wien
- Rohrhofer K. 1992 Management and Criteria for Landfill Location – impact assessment, Workshop on Waste Landfills, LNEC, December 4, 1992, Lisboa, Portugal

### **Anschrift der Verfasser**

Dipl.-Ing. Karl Rohrhofer – Ing. Ivica Budisa – Sabine-Marie Berger  
GWCC – General Water Consult Corp. GmbH  
Carl Reichert Gasse 28  
A-1170 Wien,  
Telefon +43 1 4805010  
Email office@rohrhofer.at



# Entsorgung heizwertreicher Abfälle im Großverbund Weser-Ems

Hartmut Schrap

Abfallwirtschaftsbetrieb Landkreis Grafschaft Bentheim

## Disposal of high-calorific waste in the Weser-Ems network

### Abstract

With coming into force of the "Abfall-Ablagerungsverordnung", the possibilities of residual waste removal in local dumps and disposal facilities were strongly reduced. Removal networks could help to find ways out of the shortfall.

### Inhaltsangabe

Durch Inkrafttreten der Abfall-Ablagerungsverordnung wurden die Möglichkeiten der Restmüllbeseitigung über ortsnahe Entsorgungsanlagen bzw. Deponien stark reduziert. Entsorgungsverbunde können dazu beitragen, die entstandenen Engpässe zu überbrücken.

### Keywords

MBA, heizwertreiche Fraktion, Entsorgungsverbund, Stoffstrom, Vergabeverfahren

Mechanic-biological waste treatment, material-flow, energy-rich disposal, contracting methods, disposal networks

## 1 Veranlassung

Nach den Bestimmungen der Ablagerungsverordnung dürfen Siedlungsabfälle seit dem 01.06.2005 nur vorbehandelt und weitgehend frei von organischen Inhaltsstoffen deponiert werden. Ausgeschlossen ist z. B. die Ablagerung von energieträchtigen, heizwertreichen Abfällen wie z. B. Abfallgemische aus verschiedenen Kunststoffen, Holz und Baustoffen.

Für viele kommunale Einrichtungen der Abfallwirtschaft galt in der Folgezeit die Zielsetzung, für die Behandlung der in ihren Gebieten anfallenden heizwertreichen Abfällen eine möglichst wirtschaftliche Lösung zu finden.

## 2 Kooperationen

Zur Bündelung der Behandlung dieser Abfälle schlossen sich daher die Landkreise Ammerland, Aurich, Grafschaft Bentheim und der Zweckverband Friesland/Wittmund bereits im August 2004 zusammen. Der Zusammenschluss erfolgte mittels einer Zweckvereinbarung nach § 5 des Niedersächsischen Gesetzes über die kommunale Zusammenarbeit (NKomZG). Über weitere Vereinbarungen dieser Partner gehen ferner