

# Auf dem Weg zur Prüfung von Abfallwirtschaft



**INTOSAI**  
Arbeitsgruppe  
für Umweltprüfung

Das Sekretariat der Arbeitsgruppe Umweltprüfung möchte der österreichischen Obersten Rechnungskontrollbehörde für die Übersetzung dieses Dokuments in die deutsche Sprache danken.

# **Auf dem Weg zur Prüfung von Abfallwirtschaft**

Beschlossen am Achten Treffen der INTOSAI Arbeitsgruppe für Umweltprüfungen  
Auf dem Weg zur Prüfung von Abfallwirtschaft

Umschlagfoto: Joe Cavanagh, NAO  
Druck: MacCompaniet as  
ISBN 82-90811-41-1

2004

# Vorwort

Bei ihrem Treffen in Ottawa im Jahre 2001 beschloss die Arbeitsgruppe für Umweltprüfungen der INTOSAI (WGEA), dass Abfallwirtschaft ein zentrales Thema des Arbeitsplanes 2002 – 2004 sein soll.

Beim ersten Treffen der Steuerungsgruppe der WGEA 2002 in London präsentierte der Auditor General Norwegens einen Vorschlag für ein Arbeitspapier, das die Prüfungen von ORKBn zum Thema Abfallwirtschaft unterstützen sollte. Im Jänner 2003 wurde der erste Entwurf beim Treffen der Steuerungsgruppe in Costa Rica diskutiert. Die Vorschläge der Steuerungsgruppe wurden eingearbeitet und ein zweiter Entwurf am Achten Treffen der WGEA im Juni 2003 in Polen vorgelegt und als formales Arbeitsgruppendedokument beschlossen.

„Auf dem Weg zur Prüfung von Abfallwirtschaft“ gibt einen Überblick über Themen der Abfallwirtschaft und versorgt ORKBn mit Informationen, die diese brauchen, um Prüfungen in diesem Bereich durchzuführen. Das Dokument steht im Rahmen der WGEA Publikationen auf der Website der WGEA zur Verfügung ([www.environmental-auditing.org](http://www.environmental-auditing.org)).

Wir danken dem Auditor General von Norwegen, Bjarne Mørk-Eidem, dass er sich des Projekts angenommen hat und auch dem Redaktionsteam unter der Leitung von Øivind Berg Larsen – Lillin Knudtzon, Sissel Iversen, Alfred Martinovits and Frank Ebbesen – für die engagierte Arbeit bei der Erarbeitung und Fertigstellung.

Wir danken auch den Mitgliedern der WGEA und anderen ORKBn für ihre Beiträge.

Wir sind überzeugt, dass das Dokument ein nützlicher Anknüpfungspunkt für Prüfungen im Bereich der Abfallwirtschaft sein wird.

Hochachtungsvoll



*Sheila Fraser, FCA*  
Vorsitzende der INTOSAI WGEA



*Johanne Gélinas*  
Geschäftsführende Vorsitzende der INTOSAI WGEA



# Table of contents

<b>Zusammenfassung</b>	<b>7</b>
<b>0 Einleitung</b>	<b>11</b>
0.1 Das internationale Bewusstsein hinsichtlich der Abfallproblematik	11
0.2 Die INTOSAI WGEA empfiehlt, das Thema “ Abfall” zu prüfen	12
0.3 Inhalt und Struktur dieses Dokuments	13
<b>1 Hintergrundinformationen</b>	<b>15</b>
1.1 Was ist Abfall?	15
1.2 Durch Abfall verursachte Probleme	15
1.3 Abfallkategorien	16
1.4 Lebenszyklus eines Produktes	17
1.5 Der Abfallstrom	18
<b>2 Internationale Verträge über Abfall</b>	<b>21</b>
2.1 Abgrenzung	21
2.2 Verträge betreffend nicht gefährlichen/festen Abfall	21
2.3 Verträge betreffend gefährlichen Abfall	23
2.4 Verträge über radioaktiven Abfall	25
<b>3 Nationale Abfallmanagementsysteme</b>	<b>29</b>
3.1 Managementsysteme für radioaktiven Abfall	29
3.2 Managementsysteme für gefährlichen Abfall	31
3.3 Managementsysteme für nicht gefährlichen Abfall	33
<b>4 Wie man den Schwerpunkt einer Abfallprüfung definieren kann</b>	<b>35</b>
4.1 Stufe 1 – Feststellung der Umwelt– und Gesundheitsrisiken	35
4.2 Stufe 2 – Herausarbeitung der Beteiligten und ihrer Verantwortungsbereiche	37
4.3 Stufe 3 – Den Abfallstrom berücksichtigen	39
4.4 Stufe 4 – Überlegung der Prüfungsthemen– Auswahl eines Schwerpunktes	41

<b>5</b>	<b>Prüfungen von Abfallmanagement</b>	<b>45</b>
5.1	Thema 1 – Existenz einer Abfallpolitik	45
5.2	Thema 2 – Übereinstimmung mit dem nationalen Umweltplan	46
5.3	Thema 3 – Risikomanagement	49
5.4	Thema 4 – Qualität des Umsetzungsprozesses	53
5.5	Thema 5 – Leistung des Systems	55
5.6	Thema 6 – Einhaltung der nationalen Gesetze	61
5.7	Thema 7 – Einhaltung internationaler Verpflichtungen	66
5.8	Thema 8 – Überwachung	69
5.9	Thema 9 – Auswirkungen aus anderen Verwaltungsbereichen	73
	<b>Anhang 1.</b> Hintergrundinformation über Abfall	75
	<b>Anhang 2.</b> Norwegens Abfallmanagementsystem für radioaktiven Abfall	110
	<b>Anhang 3.</b> Kanadas Abfallmanagementsystem für radioaktiven Abfall	111
	<b>Anhang 4.</b> Kanadisches Managementsystem für gefährlichen Abfall	112
	<b>Anhang 5.</b> Kanadisches Managementsystem für nicht gefährlichen Abfall	113
	<b>Anhang 6.</b> Chinas Abfallmanagementsystem, ausgenommen radioaktiver und nuklearer Abfall	114
	<b>Anhang 7.</b> Norwegens Management von gefährlichem und nicht gefährlichem Abfall	116
	<b>Anhang 8.</b> Polens nationales Abfallmanagementsystem	117



# Zusammenfassung

## Abfall ist ein Hauptproblem in allen Teilen der Welt

Durch Abfall verursachte Verschmutzung wird von dem Umweltprogramm der Vereinten Nationen weltweit als wichtiges oder äußerst wichtiges Umweltproblem eingestuft. Nicht ordnungsgemäß behandelte Abfälle stellen nicht nur eine große Gefahr für die Umwelt, sondern auch für die Gesundheit sowie das Wohlbefinden der Menschen und Tiere dar. Radioaktiver Abfall kann tödlich sein und große Gebiete für Jahrhunderte kontaminieren. Medizinischer Abfall kann möglicherweise die Verbreitung von Krankheiten und Infektionen fördern. Gefährlicher Abfall kann zu Krankheit oder Tod führen. Das illegale Deponieren und unsachgemäß geführte Deponien sind hässlich und geruchsbelästigend, sie können aber auch den Boden und das Wasser verschmutzen. Das Verbrennen von Abfällen verschmutzt die Luft.

Die Verschmutzung macht nicht an den nationalen Grenzen halt und dies hat zur Schaffung zahlreicher internationaler Abkommen geführt. Die internationalen Vereinbarungen, die derzeit in Kraft sind, decken typischerweise die Bereiche des nuklearen und gefährlichen Abfalls ab und behandeln den grenzüberschreitenden Transport von Abfall.

## Einteilung und Behandlung von Abfall

Abfall ist ein Produkt, das für den beabsichtigten Gebrauchszweck nicht mehr geeignet ist. Es kann seine Verwendungsdauer überschritten haben oder ein unerwünschtes Nebenprodukt eines Prozesses sein. Diese Definition ist umfassender als jene, die einem unmittelbar einfällt, da sie auch an sich brauchbare Produkte erfasst, die aber für den gegenwärtigen Eigentümer nutzlos geworden sind.

Es gibt viele Möglichkeiten Abfall einzuteilen. Für den Gesetzgeber, und daher auch für die ORKBn, ist wahrscheinlich die Unterscheidung zwischen gefährlichem und nicht gefährlichem Abfall die wichtigste, da verschiedene Vorschriften auf die verschiedenen Abfallarten anzuwenden sind. Zu den speziellen Arten des gefährlichen Abfalls gehören der medizinische Abfall, Elektro- und Elektronikaltgeräte und radioaktiver Abfall. In diesem Dokument werden folgende Hauptabfallarten unterschieden: nicht gefährlicher, gefährlicher und radioaktiver.

Verschiedene Abfallarten bedürfen verschiedener Behandlungen und Entsorgungsarten, dies sowohl aufgrund der physikalischen und chemischen Zusammensetzung des Abfalls als auch wegen der Stufen der Gefährlichkeit. Die Zusammensetzung wird einen Einfluss auf den Sammlungsprozess haben, aber auch darauf, ob der Abfall zur Energieerzeugung oder Kompostierung, etc. geeignet ist.

## Öffentliche Verantwortung

Die vom Abfall verursachten Probleme bedürfen praktischer Lösungen und Strategien. Die Staaten regulieren die Abfallbehandlung mit gesetzlichen Maßnahmen, die Behörden der

verschiedensten Ebenen prüfen und überwachen die Tätigkeit der Abfallerzeuger, -transporteure und -behandler. Nuklearer und gefährlicher Abfall werden oft strenger überwacht als nicht gefährlicher Abfall. Die einzelnen Bürger, insbesondere in städtischen Gebieten, behandeln ihren eigenen Abfall nach seiner Entstehung nicht mehr selbst. Daher ist es wichtig, dass die Dienstleistungen der Abfallsammlung und –behandlung in einer gerechten, effektiven, effizienten und für die Umwelt nachhaltigen Weise erfolgen.

### **Oberste Rechnungskontrollbehörden könnten eine Schlüsselrolle bei der Verbesserung des Abfallmanagements spielen**

Obersten Rechnungskontrollbehörden kommt eine einzigartige Rolle zu, wenn es um die Prüfung von Abfallmanagement geht. Mängel im Abfallmanagementsystem eines Staates sind von nationaler Wichtigkeit und daher für die ORKBn von Interesse. Durch das Aufzeigen von Unzulänglichkeiten kann eine ORKB die Qualität des Abfallmanagements verbessern und dadurch auch die nationale und internationale Umweltsituation. Dies ist eine bereits anerkannte Tatsache; in den Jahren 1997 – 1999 erstellten die INTOSAI-Mitglieder mehr als 100 Berichte über Abfall, dies in zumindest 49 verschiedenen Staaten. Im Jahr 2000 berichteten 20 % der ORKBn, dass sie Berichte über Abfall in den nächsten drei Jahren in Planung haben.

### **Auswahl des Prüfungsschwerpunktes und der Beginn**

Den ORKBn, die noch keine Prüfungen über Abfall durchgeführt haben oder jenen, die sich erneut mit dem Thema beschäftigen, wird ein vierstufiger Prozess vorgeschlagen. In Stufe eins wird empfohlen, dass Szenarien der Umwelt- und Gesundheitsrisiken entwickelt werden, um Bereiche mit höchstem Risiko und größter Relevanz zu bestimmen. Dann sollten die verschiedenen Beteiligten und ihre Verantwortung nach nationalem und internationalem Recht identifiziert werden. Die Verantwortlichen können je nach Abfallart variieren.

In Stufe drei, bei der Suche nach dem wichtigsten Prüfungsgebiet, ist es von Vorteil den Abfallstrom zu analysieren; dabei können acht Stufen (Vermeidung, Recycling/Wiederverwendung, Sammlung, Transport/Export, Behandlung/Ablagerung, Altlasten und illegale Deponien) unterschieden werden. Für jeden Schritt im Abfallstrom sollte es Vorschriften und entsprechende Instrumente zu ihrer Handhabung geben.

Wenn es darum geht die einzelnen Prüfungsthemen auszuwählen, werden folgende allgemeine Themen und Fragen vorgeschlagen:

- Gibt es eine Abfallstrategie – sind alle Stufen des Abfallstroms von dem Strategiekonzept erfasst und sind diese Dokumente im Einklang mit der allgemeinen Umweltstrategie?
- Übereinstimmung mit der nationalen Umweltstrategie – wurden die Strategien betreffend das Abfallmanagement in konkreten Normen im Bereich der Gesetzgebung/Vorschriften abgebildet?
- Risiko Management – sind die Risiken ausreichend bewertet und abgesichert?

- Qualität des Umsetzungsprozesses – werden die Strategien effizient umgesetzt? Werden Bewertungen der Umweltfolgen durchgeführt?
- Leistung des Abfallmanagementsystems – wurde die Verantwortung auf die entsprechenden Einrichtungen übertragen? Haben die einzelnen Verantwortlichen die erforderlichen Instrumente? Werden diese Instrumente effektiv eingesetzt?
- Übereinstimmung mit den nationalen Gesetzen und Vorschriften – handeln die einzelnen Beteiligten in Übereinstimmung mit den nationalen Gesetzen und Vorschriften?
- Übereinstimmung mit internationalen Verpflichtungen – sind die Strategien, die Gesetzgebung und die praktische Ausführung in Übereinstimmung mit den internationalen Verpflichtungen und Vereinbarungen?
- Überwachung – wurden die notwendigen und erforderlichen Überwachungssysteme installiert und arbeiten sie effizient?
- Einflüsse anderer Regierungsaktivitäten – erfolgen alle anderen Regierungstätigkeiten im Einklang mit der das Abfallmanagement betreffenden Gesetzgebung und den Vorschriften?

## **Die Zukunft von Prüfungen des Abfallmanagements**

Im Jahre 2001 entschied die INTOSAI Arbeitsgruppe für Umweltprüfungen "Abfall" zum zweiten Schlüsselthema zu erklären. Es wurde auch entschieden, den ursprünglichen Schwerpunkt "Wasser" beizubehalten. Die Arbeitsgruppe empfiehlt, dass sich ORKB weltweit auf das Problem des Abfallmanagements und der diesbezüglichen Regulierungs- und Überwachungssysteme konzentrieren. Diese gemeinsamen Anstrengungen werden mit Sicherheit dazu führen, dass diesem weltweiten Problem Beachtung geschenkt und die Umwelt verbessert wird.



# 0 Einleitung

Abfall ist ein kontinuierlich wachsendes Problem, global, regional und lokal. Die Behandlung von Abfall, z.B. durch Verbrennung oder Deponieren, führt normalerweise zu Verunreinigungen des Bodens, der Luft und des Wassers und ist die Ursache für globale und lokale Verschmutzung. Das Problem wird durch die Konsum- und Produktionstrends sowie die fortschreitende weltweite Urbanisierung beschleunigt. Durch die mit der ordnungsgemäßen Abfallbehandlung verbundenen Kosten lohnt es sich die Abfallbehandlung zu unterlassen und den Abfall in einer für die Gesundheit und die Umwelt schädigender Weise zu entsorgen. Illegale Deponien und nicht genehmigte Exporte sind Beispiele krimineller Aktivitäten, die mit der Behandlung von Abfall zusammenhängen.

Die internationalen und nationalen Körperschaften und Bürger, die sich politisch engagieren, haben dem Problem vermehrte Aufmerksamkeit geschenkt.

## 0.1 Das internationale Bewusstsein hinsichtlich der Abfallproblematik

Bei der UNO Konferenz in Rio de Janeiro im Jahre 1992 wurde Abfall zur Priorität der Agenda 21<sup>1</sup> erklärt, insbesondere wurde der umweltgerechten Behandlung von giftigen Chemikalien inklusive der Prävention von illegalem internationalen Handel von toxischen und gefährlichen Produkten, der umweltgerechten Behandlung von gefährlichem Abfall, der umweltgerechten Behandlung von nicht gefährlichen Abfällen und Abfällen des Abwasserbereiches sowie der sicheren und umweltgerechten Behandlung von radioaktivem Abfall besonderes Augenmerk geschenkt.

Auf dem Johannesburg World Summit über Nachhaltige Entwicklung 2002 wurde der Schwerpunkt auf Initiativen gelegt, die den Wechsel zu nachhaltigem Konsum und nachhaltiger Produktion beschleunigen und die Ressourcenvernichtung, Verschmutzung und Abfall reduzieren. Der Umsetzungsplan wurde auf dem Gipfel<sup>2</sup> angenommen und hat einen Absatz (22), der folgende Priorität festhält:

“Vermeidung und Minimierung von Abfall und Maximierung der Wiederverwertung, des Recyclings und der Verwendung umweltfreundlicher Alternativmaterialien; dies unter Beteiligung der Regierungsbehörden und aller Betroffenen, um die nachteiligen Effekte auf die Umwelt zu minimieren und die Ressourceneffizienz zu verbessern, wobei die Entwicklungsländer in technischer, finanzieller und sonstiger Weise unterstützt werden. Dies beinhaltet Maßnahmen auf allen Ebenen um:

- (a) Abfallmanagementsysteme zu entwickeln, die höchste Priorität auf Abfallvermeidung und –minimierung, Wiederverwendung und Recycling sowie umweltgerechte Deponierung legen; dies beinhaltet auch Technologien zur Wiedergewinnung der im Abfall enthaltenen Energie, die Förderung

---

<sup>1</sup> Agenda 21 ist ein umfassender Aktionsplan, der global, national und lokal eingeführt werden sollte. Der Plan wurde von mehr als 178 Regierungen bei der UNO Konferenz in Rio de Janeiro angenommen. (UN Nachhaltige Entwicklung Webseite <http://www.un.org/esa/sustdev/agenda21.htm>)

<sup>2</sup> Auf der siebzehnten Plenarsitzung am 4. September 4 2002.

kleindimensionierter Abfallrecyclinginitiativen, die das Abfallmanagement auf dem Land und in der Stadt unterstützen und mögliche Einkommensquellen darstellen, wobei Entwicklungsländer unterstützt werden;

- (b) Die Vermeidung und die Reduktion von Abfall zu fördern, dies indem die Produktion von wiederverwendbaren Konsumgütern und biologisch abbaubaren Produkten gefördert und die notwendige Infrastruktur geschaffen wird.<sup>3</sup>

Die Welt sieht sich mit zahlreichen Herausforderungen konfrontiert, was ihre Umwelt betrifft. Im "Global Environmental Outlook"<sup>4</sup> hat das UNO Umweltprogramm die relative Wichtigkeit der Umweltthemen innerhalb der einzelnen Regionen aber auch überregional bewertet. Eine Zusammenfassung dieser Bewertung ist in der Abbildung unten dargestellt.

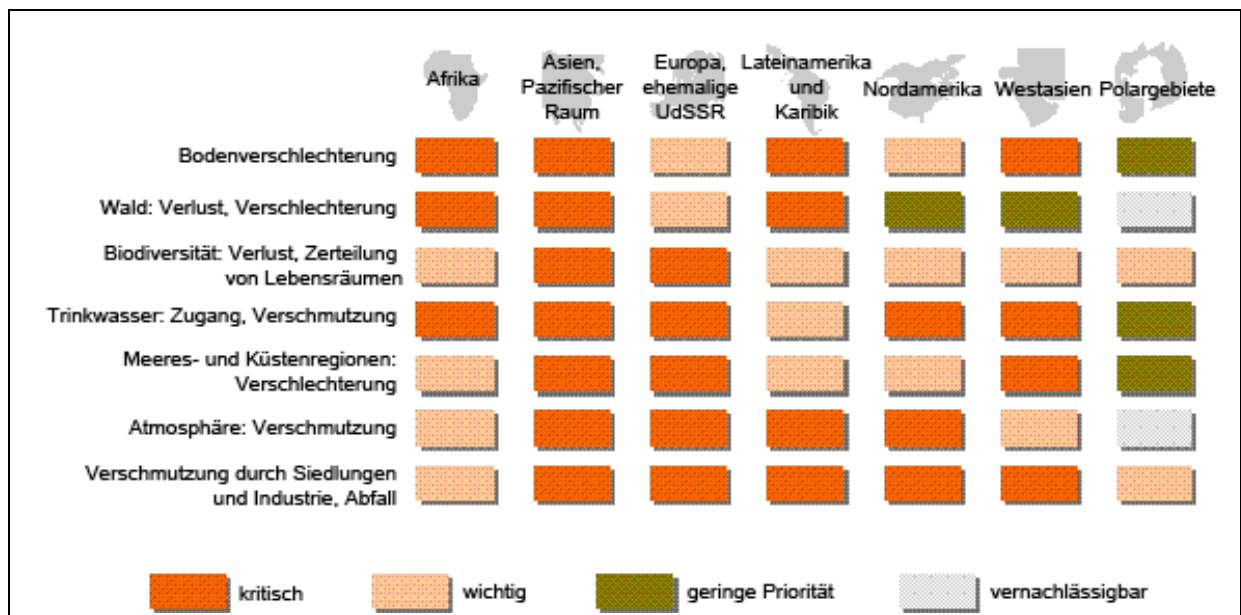


Abbildung 1: Relative Wichtigkeit von Umweltthemen regional und global gesehen (Global State of the Environment Report 1997)

Wie man sieht, werden Abfall und die städtische und industrielle Verschmutzung weltweit als wichtig bis sehr wichtig eingeschätzt.

## 0.2 Die INTOSAI WGEA<sup>5</sup> empfiehlt, das Thema "Abfall" zu prüfen

Prüfungen helfen das Bewusstsein für die in Angriff genommenen Probleme zu steigern. Die Prüfung von Abfallmanagementsystemen ist eine Möglichkeit, die durch Abfall verursachten Probleme eines Staates zu verringern – nämlich durch das Aufzeigen der Mängel des Managementsystems und der Fehler der verantwortlichen Beteiligten sowie der verbesserungsbedürftigen Bereiche.

<sup>3</sup> UNO Bericht des Weltgipfels über Nachhaltige Entwicklung Report of the World Summit on Sustainable Development IU, Document A/CONF.199/20, p. 19. (<http://www.johannesburgsummit.org/index.html>)

<sup>4</sup> Global Environmental Outlook-1, United Nations Environmental Programme, Global State of the Environment Report 1997.

<sup>5</sup> Arbeitsgruppe für Umweltprüfungen Working Group of Environmental Auditing.

Vor allem in städtischen Bereichen kümmern sich die einzelnen Bürger nicht selbst um ihren Abfall bis zur Endablagerung. Meistens besorgen dies Spezialunternehmen, die im Auftrag des Staates agieren oder in seinem Eigentum stehen. Durch das dieser Situation inherente Monopol ist es wichtig, dass externe Prüfer dafür sorgen, dass die Dienstleistungen in einer gerechten, effektiven, effizienten und für die Umwelt nachhaltigen Weise angeboten werden.

Die INTOSAI Arbeitsgruppe für Umweltprüfungen wählte "Wasser" als Schlüsselthema seit 1996. Auf ihrem siebenten Treffen in Ottawa, Kanada, im September 2001, entschied die Arbeitsgruppe "Abfall" zum zweiten Schlüsselthema zu erklären. Bei der dritten von der Arbeitsgruppe durchgeführten Umfrage, gaben 65% der ORKB auf die Frage, welche die Hauptumweltprobleme in ihrer Region seien, Abfall an. Diese Umfrage identifizierte sowohl Abfall als auch Frischwasser (ebenfalls 65%) als vorrangigste Umweltprobleme.

Die INTOSAI Arbeitsgruppe für Umweltprüfungen empfiehlt, dass ORKB die Probleme des Abfallmanagements und seiner Steuerungs- und Kontrollsysteme in den nächsten Jahren angehen. Diese gemeinsamen Anstrengungen werden dazu beitragen, dass ein Schwerpunkt auf dieses weltweite Problem gelegt wird und die Umwelt verbessert wird.

### **0.3 Inhalt und Struktur dieses Dokuments**

Das Hauptziel dieses Dokuments ist es, das Fachwissen hinsichtlich Prüfungen im Bereich der Abfallwirtschaft auszubauen, indem verschiedene Zugangsweisen zu dem Problem betrachtet werden und zu mehr Prüfungen auf diesem Gebiet angeregt wird. Dieses Dokument soll die Schwellenangst vor Prüfungen verringern und ORKBn – mit oder ohne Erfahrung – ermutigen, die verschiedenen Aspekte des Abfallmanagements ihres Landes zu überprüfen. Dieses Dokument beinhaltet eine große Auswahl an Problemfeldern, auf die der Schwerpunkt gelegt werden kann. Wir hoffen, dass eine neue Sichtweise für Abfallprüfungen entsteht und viele Staaten, die bisher noch keine Abfallprüfungen durchgeführt haben, in diesem wichtigen Bereich beginnen.

Kapitel eins stellt die Konzepte und Definitionen vor, die mit dem Abfall und den damit verbunden Umwelt- und Gesundheitsproblemen zusammenhängen. Der Lebenszyklus eines Produktes und die Stufen des Abfallstroms werden besprochen.

Kapitel zwei stellt die wesentlichsten internationalen Konventionen und Standards vor, die mit Abfall zusammenhängen, die wichtigste davon ist die Basler Konvention über die Kontrolle der grenzüberschreitenden Verbringung gefährlicher Abfälle und ihrer Entsorgung. Übereinkommen, die radioaktiven und nicht gefährlichen Abfall regeln, werden ebenfalls vorgestellt.

Kapitel drei zeigt Beispiele von Abfallmanagementsystemen in verschiedenen Staaten und konzentriert sich auf Behördenstrukturen, wie sie auf nationaler, regionaler und/oder lokaler Ebene bestehen.

Das vierte Kapitel des Dokuments bespricht wie die Auswahl eines Schwerpunkts einer Abfallmanagementprüfung durch die ORKB erfolgen kann. Eine Annäherung wird in Form eines vierstufigen Prozesses vorgestellt.

In Kapitel fünf werden die innerhalb der INTOSAI gesammelten Erfahrungen vorgestellt. Die Problembereiche aus Prüfungssicht sind der Rahmen für die Präsentation der Prüfungen, die Wirtschaftlichkeits-, Zweckmäßigkeit- und Gesetzmäßigkeitsprüfungen umfassen.

Anhang 1 gibt genaue Hintergrundinformationen zu diesem Thema, einschließlich einer Präsentation der wichtigsten mit Abfall zusammenhängenden Probleme und einer Beschreibung der Abfallbehandlungsanlagen. Die Konzepte und Beschreibungen des Abfalls werden besprochen.



# 1 Hintergrundinformationen<sup>6</sup>

## 1.1 Was ist Abfall?

Die aktuelle Definition von Abfall ist von Land zu Land unterschiedlich, aber die meisten rechtlichen Abfalldefinitionen können folgendermaßen zusammengefasst werden: ein Produkt oder eine Substanz, die nicht mehr für den beabsichtigten Gebrauchszweck geeignet ist. Diese Definition geht weiter als die des Laien, die sich oft auf Dinge beschränkt, die nicht mehr funktionstüchtig sind. Die rechtliche Definition beinhaltet oft völlig brauchbare Substanzen, die dann als Abfall gelten, wenn sie anders als gemäß ihrer ursprünglichen Absicht verwendet werden.

## 1.2 Durch Abfall verursachte Probleme

Für die meisten Staaten ist umweltgerechtes Abfallmanagement ein Hauptanliegen. Sowohl für die Industrie– als auch für die Entwicklungsländer ist Abfallmanagement ein wichtiger Faktor für den Schutz der Umwelt und der Gesundheit der Menschen.

Unzureichende Abfallbehandlung kann zur Verschmutzung des Bodens, der Luft, der Oberflächengewässer und des Grundwassers führen. So kann beispielsweise

- der Boden durch giftige Stoffe kontaminiert werden
- Sickerwasser<sup>7</sup> aus dem Abfall Oberflächengewässer und Grundwasser verschmutzen
- das unkontrollierte Verbrennen von Abfällen toxische und krebserregende Gase erzeugen
- das Auslaufen von radioaktiven Substanzen zur Luft– und Bodenverunreinigung führen

Darüber hinaus können unzureichende Abfallbehandlung und Emissionen negative Einflüsse auf die öffentliche Gesundheit haben wie beispielsweise:

- Übertragung von Krankheiten und Infektionen durch Nagetiere, Insekten etc.
- Geburtsfehler verursacht durch verschmutztes Trinkwasser
- Krebserkrankungen verursacht durch Strahlungsexposition
- Atemprobleme verursacht durch Müllsortierung, unkontrollierte Müllverbrennung etc.
- Geruchsbelästigung, Lärm, Verunreinigungen, Verunstaltung etc.

---

<sup>6</sup> Große Teile dieses Kapitels basieren auf einem Bericht des Norwegischen "Resource Centre for Waste Management and Recycling", der für das Büro des norwegischen Auditor General erarbeitet wurde. Mehr darüber finden Sie in Anhang 1.

<sup>7</sup> Wasser, das Schadstoffe löst, während es durch den Abfall einer Deponie sickert. Durch diesen Sickervorgang können gefährliche Stoffe in den Boden, Oberflächengewässer oder das Grundwasser gelangen.

Arbeitnehmer der Stadtreinigungen und Menschen, die in direkten Kontakt mit Abfall kommen, können auch durch Hautkontakt betroffen sein. Schädliche Substanzen können durch Schnitte und Quetschungen in die Blutbahn gelangen; bei unzureichender Körperhygiene der Arbeitnehmer können diese Substanzen auch über das Verdauungssystem in den Körper gelangen.

### 1.3 Abfallkategorien

Es gibt viele Parameter um Abfall zu beschreiben und einzuteilen und – abhängig von der jeweiligen Aufgabe – sind einige wichtiger als andere. Für den Gesetzgeber ist die Unterscheidung zwischen gefährlichem und nicht gefährlichem Abfall der wichtigste Parameter, da die Gesetze für gefährlichen Abfall üblicherweise strenger sind als für nicht gefährlichen. Ebenso ist die Unterscheidung für Prüfer sinnvoll, da die unterschiedliche Gesetzgebung üblicherweise unterschiedliche Organisationsstrukturen und verschiedene Instrumente mit sich bringt.

Nicht gefährlicher Abfall wird oft als fester Abfall bezeichnet. Abfall in der Form von Pulver, Flüssigkeiten und Gasen wird immer – unabhängig von seinen toxischen Eigenschaften – als gefährlicher Abfall betrachtet, da er besondere Behandlung braucht, um ungewollte Verbreitung zu vermeiden. Daher ist jeder Abfall, der nicht unter die Klassifizierung gefährlicher Abfall fällt, als fester Abfall einzustufen. Fester Abfall kann, auch wenn er als nicht gefährlicher Abfall eingestuft ist, trotzdem beträchtliche Schäden anrichten und zu Krankheiten, Luftverschmutzung sowie Verunreinigung der für Tiere und Menschen wichtigen Wasserquellen führen.

Gefährlicher Abfall stellt eine Gefahr für die menschliche Gesundheit und die Umwelt dar, sofern er nicht ordnungsgemäß behandelt wird. Aus diesem Grund gibt es in vielen Staaten strenge Vorschriften hinsichtlich der Lagerung, Sammlung und Behandlung von gefährlichem Abfall. Ein Großteil des gefährlichen Abfalls stammt aus der industriellen Produktion.

Medizinischer Abfall ist eine Form von gefährlichem Abfall und beinhaltet Abfall, der aus der Behandlung von kranken Menschen und Tieren stammt. Dieser Abfalltyp besteht aus Medikamenten, scharfen Gegenständen, Verbänden, Körperflüssigkeiten und –teilen und beinhaltet normalerweise Bakterien und andere Organismen, die bei unsachgemäßer Behandlung zur Verbreitung gefährlicher Krankheiten führen.

Elektro- und Elektronikaltgeräte (EE Abfall) sind eine andere Art von gefährlichem Abfall. Die in diesen Produkten verwendeten Materialien (PVC, Blei, Quecksilber, Cadmium und brombeschichtete Brandhemmer) können bei unsachgemäßer Behandlung Schäden anrichten. Diese Art von Abfall ist relativ neu, steigt aber rasant in der Verbreitung und im Volumen. Ungenügende Behandlung dieses Abfalls wird zu Kontamination des Bodens, des Wassers und der Luft führen und kann ein Gesundheitsrisiko für Arbeiter darstellen.

Die fünf unten abgebildeten Symbole sind Beispiele für die Kennzeichnung von gefährlichen Eigenschaften von Produkten.



Abbildung 2: Beispiele für gefährliche Eigenschaften

Radioaktivität ist eine gefährliche Eigenschaft, da radioaktive Strahlung zu schwerer Krankheit und sogar zum Tod führen kann. Viele radioaktive Substanzen sind auch hochgiftig. Im Allgemeinen stehen radioaktive Substanzen nur Wissenschaftlern, Atomkraftwerken und jenen, die Radioaktivität für die Arbeit benötigen, zur Verfügung. Trotzdem kann gestohlener oder illegal verkaufter nuklearer/radioaktiver Abfall in falschen Händen eine potentielle Waffe darstellen und benötigt – was die Sicherheit betrifft – größte Alarmbereitschaft. Das Management von radioaktivem Abfall unterscheidet sich wesentlich von jenem für nicht gefährlichen oder anderen gefährlichen Abfall. Deshalb werden in diesem Dokument radioaktive Substanzen auch getrennt behandelt.

Folglich unterscheiden wir als Haupttypen des Abfalls: nicht gefährlich, gefährlich und radioaktiv.

## 1.4 Lebenszyklus eines Produktes

Der Lebenszyklus eines Produktes ist der Prozess, bei dem Rohstoffe in Produkte umgewandelt werden, sie verbraucht und allenfalls freigesetzt werden. Danach kann der Abfall wiederverwendet, dem Recycling zugeführt oder entsorgt werden. Die unten beschriebenen Grundsätze gelten – obwohl sie sehr vereinfacht wurden – für die meisten Produkte und Abfallarten, egal ob gefährlicher oder nicht gefährlicher Abfall.

Das folgende Diagramm, Abbildung 3, zeigt die sechs Phasen des Lebenszyklus eines Produktes:

In (1) werden die Rohstoffe oder natürlichen Ressourcen zu Produkten verarbeitet, die möglicherweise entsorgt werden (2).

(3) zeigt die Wiederverwendung, während (4) das Recycling demonstriert. Wiederverwendung bedeutet, dass ein Abfallprodukt in der gleichen Weise wieder genutzt wird, in der es als Produkt genutzt wurde. Wird eine leere Sodawasserflasche gewaschen und wieder neu mit Soda gefüllt, nennt man dies Wiederverwendung; wird sie aber zerkleinert, eingeschmolzen und für die Produktion von Fensterscheiben oder gewebten Glasfasern verwendet, so ist dies Recycling. Abfall kann auch als Brennstoff zur Energiegewinnung verwendet werden (5).

In (6) wird Abfall in eine natürliche Ressource umgewandelt z.B. wenn Speisereste und/oder organisches Material kompostiert wird. Manchmal kommt es zu Überlappung von (4) und (6).

(7) zeigt, dass mancher Abfall nicht wiederverwendet oder dem Recycling zugeführt werden kann, und man ihn nur noch entsorgen kann. In vielen Fällen bedeutet dies Deponieren mit oder ohne Vorbehandlung, aber auch Zerstörung und/oder Verbrennung ohne Energierückgewinnung wird als endgültige Entsorgung verstanden.

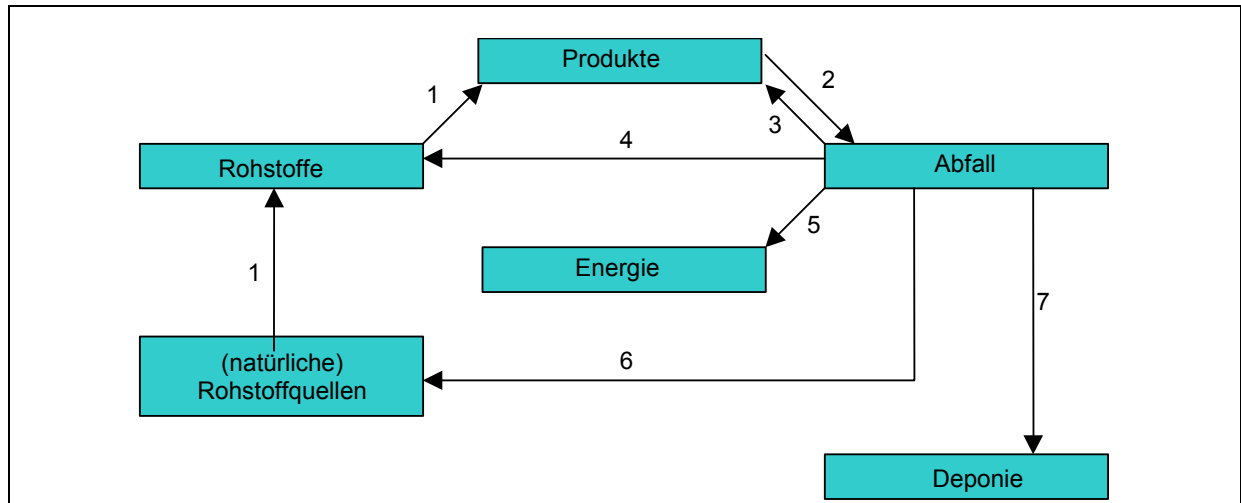


Abbildung 3: Produktlebenszyklus

## 1.5 Der Abfallstrom

Wie wir gesehen haben hat jedes *Produkt* einen Lebenszyklus, der zu einem bestimmten Zeitpunkt Abfall verursacht. In Abbildung 3, werden die mit den Produkten verbundenen Aktivitäten als Pfeile dargestellt. In einer entsprechenden Abbildung für den *Abfall*strom, könnten ebenfalls Pfeile verwendet werden, um die Richtung zwischen den einzelnen Stadien der Abfallbehandlung anzuzeigen (Abbildung 4). Die punktierten Linien zeigen unerwünschte oder illegale Ereignisse an.

Die Abbildung zeigt die physischen Stufen, die Abfall durchläuft und ist hilfreich, um einen Überblick über den Abfallmanagementprozess zu erhalten. Die erste Stufe im Abfallstrom ist Vermeidung. Das Ziel die Entstehung von Abfall zu vermeiden hat mehr mit Abfallpolitik zu tun, als mit Abfallbehandlung, gehört aber dennoch zum Abfallstrom.

Die zweite Stufe ist die Entstehung von Abfall. Typische Abfallverursacher sind Haushalte, die Industrie, Spitäler, der Handel und öffentliche Einrichtungen. Sie sind für verschiedene Arten von Abfall - was die Zusammensetzung und die enthaltenen Substanzen betrifft - verantwortlich.

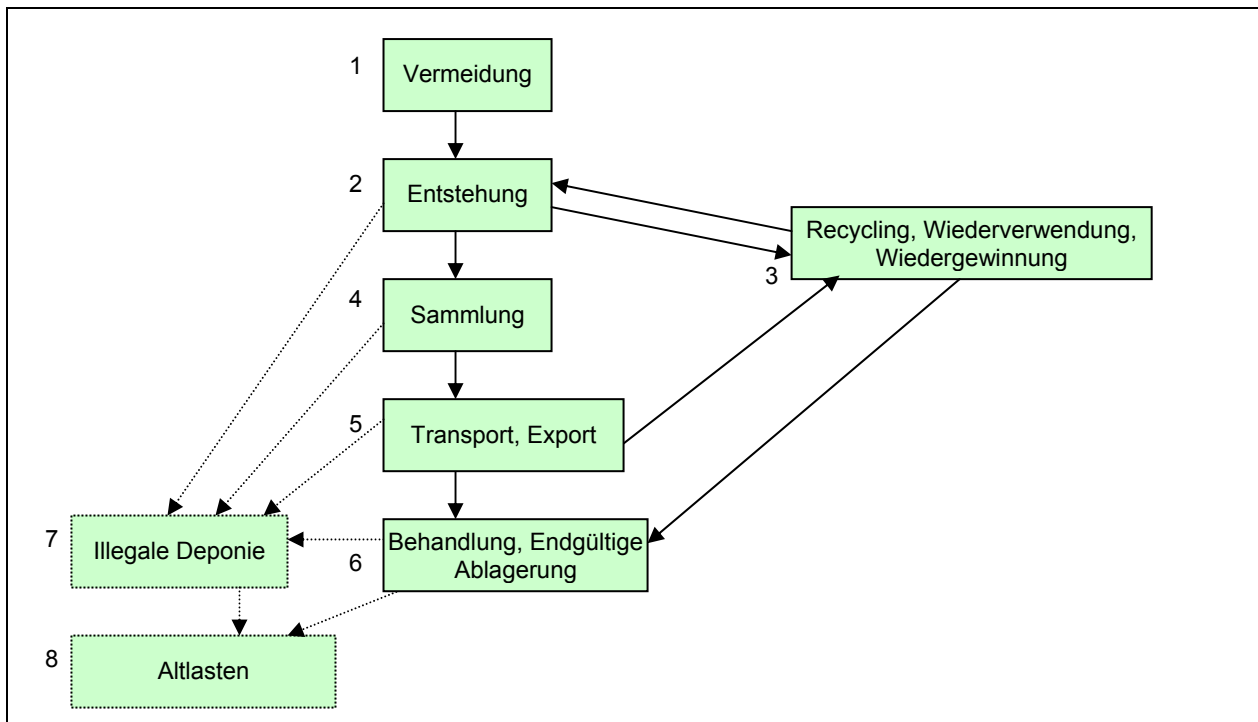


Abbildung 4. Der Abfallstrom

Die dritte Stufe des Abfallstroms umfasst die drei "R" für die englischen Begriffe: Recycle (Recycling), Reuse (Wiederverwendung) und Recover (Wiedergewinnung). Diese können innerhalb der Aktivitäten des Abfallverursachers (dargestellt durch den direkten Pfeil zwischen Entstehung und den drei "R") oder extern nach Sammlung und Transport stattfinden. Recycling und Wiederverwendung sind Wege das Material wiederzugewinnen. Zusätzlich gibt es die Wiedergewinnung der Energie und der Rohmaterialien (Kompostierung).

Es gibt unterschiedliche Gründe dafür, so viel Abfall wie möglich zu verwerten: die Menge des zu entsorgenden Abfalls wird verringert und dadurch auch der Deponie- und Transportbedarf. Wertvolle Ressourcen des Abfalls werden verwendet und somit der Bedarf an ursprünglichen Rohstoffen verkleinert.

Abfallsammlung ist nur auf manche Abfallverursacher anwendbar, nämlich Haushalte und Kleingewerbebetriebe. Sie beinhaltet auch die Retournierung der Produkte zum Erzeuger. Produzentenverantwortlichkeit ist ein zunehmender Trend und beinhaltet beispielsweise, dass elektrische und/oder elektronische Geräte mit gefährlichen Bestandteilen (EE- Abfall) zum Produzenten oder zum Verkäufer zurückgebracht werden können.

Stufe fünf ist der Transport und Export von Abfall. Abfallverursacher, die nicht an der Abfallsammlung teilnehmen, wie große Handelsunternehmen, Industrie, Spitäler, müssen ihren Abfall für die ordnungsgemäße Behandlung zu einem Ort transportieren. Auch der gesammelte Abfall muss transportiert werden. Einige Abfallarten müssen exportiert werden. Aufgrund spezieller Eigenschaften von gefährlichem Abfall sind besondere Vorsichtsmaßnahmen bei der Sammlung und dem Transport zu treffen, dies umfasst auch die Ausbildung des Fahrers und Beifahrers, verschiedene zu verwendende Verpackungsarten, Beschriftungen sowie das Transportfahrzeug.

Die Behandlung und Deponierung des Abfalls ist Stufe sechs. Behandlung und Deponierung finden oft am selben Ort statt, können aber auch auf zwei (oder mehrere) Phasen bzw. Standorte aufgeteilt werden, wobei dann zwischen den Phasen Transporte notwendig werden. Dies ist die letzte Station des Abfalls und die sichere Handhabung ist dort von größter Wichtigkeit.

Um die gefährlichen Eigenschaften von Abfall zu eliminieren, ist Behandlung nötig. Die zwei Hauptarten sind thermische Zerstörung (Umwandlung zu unschädlichen Bestandteilen bei hohen Temperaturen) und chemische Behandlung (wie die Stabilisierung von Quecksilber durch Umwandlung in ein Sulfid). Neutralisation ist eine mögliche Behandlung von Säuren und Laugen. Durch die Mischung von Säuren und Laugen im richtigen Verhältnis neutralisieren sie einander und die Produkte dieses Vorgangs sind oft relativ harmlos.

Das Lagern auf Deponien ist die gebräuchlichste Lösung für all jene Abfälle, die nicht mehr mit Methoden wie Kompostierung, Verbrennung, Recycling etc. behandelt werden können. Es gibt eine Vielfalt von Deponietypen von unkontrollierten Ablagerungen bis zu kontrollierten Deponien, die eine akzeptable Lösung für die Umwelt sind. Die Hauptunterschiede liegen in der Betriebsführung und den von ihnen verursachten negativen Umwelteinflüssen.

Manchmal wird Abfall illegal abgelagert und stellt dann Stufe sieben dar. Illegale Ablagerungen können auf Deponien, privatem oder öffentlichem Grund oder im Meer stattfinden. Dies umfasst das Ablagern von großen Mengen an inertem Abfall, medizinischem Abfall oder Chemikalien, aber auch kleine Mengen an nicht gefährlichem Abfall.

Illegales Ablagern von Abfall resultiert oft in Stufe acht, nämlich in Altlasten. Die nicht sachgemäße Behandlung von Abfall führt gleichfalls zu Altlasten. Diese Grundstücke können noch immer genutzt werden oder auf ihnen können früher Abfalldeponien errichtet worden sein.

Auf jeder dieser acht Stufen schreitet vielleicht die Regierung ein, um ordnungsgemäßes Management sicherzustellen.

Eine gute Abfallpolitik sollte alle Stufen des Abfallstroms umfassen. Der Abfallstrom bestimmt auch die Möglichkeiten einer Prüfung des Abfallmanagements, wie wir in Kapitel 4 behandeln werden.

## 2 Internationale Verträge über Abfall

Die Umwelt ist weltweit von Interesse und Bedeutung. Die Verschmutzung überschreitet die nationalen Grenzen und wird ungehindert über die Staaten und Kontinente transportiert. Die internationale Gemeinschaft hat diese Tatsache erkannt und mehrere Versuche die Umwelt zu verbessern wurden in den letzten Dekaden auf Papier festgehalten. Die wesentlichsten Verträge, die Abfall betreffen, werden unten vorgestellt. Sie können als Quelle von Prüfungskriterien betrachtet und herangezogen werden, wenn Abfall und Abfallmanagementsysteme geprüft werden.

Die relevanten Internetseiten und das Yearbook of International Co-operation on Environment and Development<sup>8</sup> wurden als Quellen in dieser Präsentation verwendet und enthalten mehr Detailinformationen und Verweise über die Verträge betreffend Umwelt und Entwicklung.

### 2.1 Abgrenzung

Abfall kann ein Rohstoff sein, wenn er recycelt und wiederverwendet wird. Almetalle werden beispielsweise für die Stahlproduktion verwendet. Wenn man dieser Argumentationslinie folgt, wird ein spezieller Abfalltyp möglicherweise als "Produkt" oder "Ware" definiert und fällt unter die Zuständigkeit der Welthandelsorganisation (WTO). Dies kann eine Möglichkeit sein, die strengen Vorschriften betreffend Abfall zu umgehen und auf die Handlungsvorschriften zu verweisen. Obwohl dieses Dokument keine Handelsverträge enthält, sollten die Prüfer nicht vergessen, dass sie trotzdem als Quelle für Prüfungskriterien relevant sein können.

### 2.2 Verträge betreffend nicht gefährlichen/festen Abfall

Die Abfall betreffende Gesetzgebung differenziert normalerweise nach den Abfallarten. Internationale Übereinkommen decken oft den Bereich des nuklearen und gefährlichen Abfalls, während nicht gefährlicher Abfall normalerweise auf nationalem Niveau geregelt wird. Trotzdem gibt einige wenige internationale Übereinkommen, die den nicht gefährlichen Abfall betreffen. Diese werden im Folgenden vorgestellt.

#### 2.2.1 Die OECD Entscheidung C(2001)107/FINAL<sup>9</sup>

Die Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) stellte für ihre Mitgliedsstaaten (30 Staaten) bindende Verträge auf, die die grenzüberschreitenden Abfallbewegungen mit Wiedergewinnungsabsicht regeln.

Zwischen 1984 und 1992, wurden acht OECD Council Acts angenommen, die die Abfallidentifikation, –definition und Kontrolle der grenzüberschreitenden Bewegungen betreffen. Sieben dieser Acts wurden kürzlich konsolidiert und auf den letzten Stand

---

<sup>8</sup> Yearbook of International Co-operation on Environment and Development 2002/2003, London, Earthscan Publications Ltd, London. Home page <http://www.greenyearbook.org>.

<sup>9</sup> OECD home page: <http://www.oecd.org>.

gebracht<sup>10</sup>, dies mit dem Endziel, ein globales Kontrollsystem für Abfallbewegungen zu entwickeln.

Das Kontrollsystem zielt darauf ab, den Handel mit recycelbaren Abfällen in einer umweltgerechten und ökonomisch effizienten Weise zu erleichtern. Dies soll durch ein vereinfachtes Procedere und die Festlegung der erforderlichen Kontrollmechanismen auf Basis einer Risikoabschätzung erreicht werden. Abfall, der in Länder außerhalb der OECD exportiert wird – egal ob zur Wiedergewinnung oder zur Endlagerung – fällt nicht unter diesen vereinfachten Kontrollvorgang.

Das OECD Kontrollsystem basiert auf zwei Arten von Kontrollvorgängen:

- Grüner Kontrollvorgang: für Abfall, der eine geringe Gefährdung für die menschliche Gesundheit und die Umwelt darstellt und folglich keinen anderen Kontrollen unterworfen wird als denen, die auch für geschäftliche Transaktionen angewandt werden.
- Gelber Kontrollvorgang: für Abfall, der ein ausreichendes Risiko darstellt, sodass seine Kontrolle gerechtfertigt ist.

Die relevanten nationalen Behörden und Zollämter führen die Kontrolle der Abfalltransporte durch, gegebenenfalls mit Notifikation und Weiterleitung der Dokumente.

### **2.2.2 Londoner Konvention<sup>11</sup>**

Die Londoner Konvention über die Vermeidung der Meeresverschmutzung durch Ablagern von Abfall und anderen Materialien ist ein weltweiter Vertrag, er wurde 1972 in London auf der Konferenz über das Kippen von Abfällen auf Hoher See von den teilnehmenden Regierungen entworfen. Die Konvention trat 1975 in Kraft. Das Ziel der Konvention ist die Vermeidung einer Meeresverschmutzung durch das Auskippen von Abfall und anderen Materialien, die eine Gefahr für die menschliche Gesundheit darstellen, die Lebensgrundlagen und das Meeresleben gefährden, den Reiz der Meere zerstören oder andere legale Nutzungsarten des Meeres beeinträchtigen können<sup>12</sup>.

1993 begannen die Mitglieder die Londoner Konvention zu überarbeiten. Diese Überarbeitung wurde mit der Annahme des 1996 Protokolls zur Londoner Konvention fertiggestellt, das nach dem Inkrafttreten die Londoner Konvention ersetzt. Am 31. Mai 2002, hatte die Konvention 78 Mitglieder.

### **2.2.3 Die MARPOL Konvention<sup>13</sup>**

Die MARPOL Konvention über die Vermeidung von Verschmutzungen durch Schiffe ist die wichtigste internationale Konvention, die sich mit der Vermeidung der Umweltverschmutzung der Meere durch das Betreiben der Schifffahrt und Unfälle beschäftigt. Sie ist eine

---

<sup>10</sup> OECD Council Act [C(2001)208].

<sup>11</sup> The London Convention home page: <http://www.londonconvention.org>.

<sup>12</sup> London Convention, Article 1.

<sup>13</sup> International Maritime Organization (IMO) home page, <http://www.imo.org/home.asp>.



Kombination von zwei Verträgen, die 1973 und 1978 angenommen wurden, und wurde über die Jahre durch Zusätze auf den letzten Stand gebracht. Die Konvention wurde 1978 bei der Internationalen Maritime Organisation (IMO) angenommen und trat 1983 in Kraft. Die Hauptziele der Konvention sind:

- Die Verschmutzung der Meere durch Öl, Chemikalien, schädliche Substanzen in verpackter Form, Abwässer, Müll und andere schädliche Substanzen, die während des Betriebes freigesetzt werden könnten, auszuschalten;
- Die Ölmenge, die von Schiffen, inklusive fester oder treibender Plattformen, unbeabsichtigt freigesetzt werden könnte, zu minimieren;
- Die Prävention und die Kontrolle der Meeresverschmutzung durch Schiffe, insbesondere durch Öltanker, weiter zu verbessern<sup>14</sup>.

Am 31. Mai 2002 hatte die Konvention 121 Mitglieder. 35 Staaten hatten Vorbehalte zu manchen Annexen geäußert.

## 2.3 Verträge betreffend gefährlichen Abfall

In den späten 80er Jahren hat eine Verschärfung der Umweltschutzvorschriften in den Industriestaaten zu einem dramatischen Anstieg der Entsorgungskosten von gefährlichem Abfall geführt. Auf der Suche nach billigeren Entsorgungsmöglichkeiten begannen "Gifthändler" gefährliche Abfälle in Entwicklungsländer und nach Osteuropa zu transportieren. Nach dem Aufdecken dieser Praxis begann man, international an einer Unterbindung dieser Aktivitäten zu arbeiten.

### 2.3.1 Basler Konvention<sup>15</sup>

Die Basler Konvention über die Kontrolle der grenzüberschreitenden Verbringung gefährlicher Abfälle und ihrer Entsorgung ist ein globaler Vertrag, der die Probleme und Herausforderungen, die mit gefährlichem Abfall zusammenhängen, behandelt. Das Hauptziel der Basler Konvention ist das Entstehen von gefährlichem Abfall, dies sowohl was die Quantität als auch die Gefährlichkeit betrifft, zu minimieren und ihn so nah wie möglich am Entstehungsort zu entsorgen und so die Transporte von gefährlichem Abfall zu verringern. Am 1. Juli 2002, hatte die Konvention 151 Vertragsparteien.

Während der ersten Dekade (1989–1999), widmete sich die Konvention hauptsächlich der Erstellung eines Systems zur Kontrolle der grenzüberschreitenden Verbringung von gefährlichem Abfall. Sie entwickelte Kriterien für ein "umweltgerechtes Management". Ein Kontrollsystem, das auf einer vorhergehenden schriftlichen Notifikation basiert, wurde installiert.

Umweltgerechtes Management ist ein zentrales Ziel und bedeutet, dass in der Praxis alles getan wird, um die Entstehung von gefährlichem Abfall zu minimieren und seine Lagerung,

---

<sup>14</sup> Yearbook of International Co-operation on Environment and Development 2002/2003, Earthscan Publications Ltd, London, page 123.

<sup>15</sup> Diese Zusammenfassung und der Absatz darüber sind Auszüge aus der Homepage der Basler Konvention; <http://www.basel.int>.

Behandlung, Verbringung, Wiederverwendung, Wiedergewinnung, Endlagerung und sein Recycling streng zu kontrollieren.

Eines der Leitprinzipien der Basler Konvention ist, dass zur Minimierung der Bedrohung, gefährlicher Abfall so nah wie möglich am Entstehungsort behandelt werden sollte. Daher dürfen nach der Konvention grenzüberschreitende Verbringungen gefährlichen Abfalls oder anderen Abfalls nur nach vorangehender schriftlicher Notifikation des Exportstaates an die zuständigen Behörden des Import- (bzw. Transit)staates stattfinden. Jede Verbringung von gefährlichem oder anderem Abfall muss von Dokumenten begleitet werden, dies ab dem Beginn der grenzüberschreitenden Verbringung bis zur Entsorgung. Der Transport von gefährlichem Abfall ohne diese Dokumente ist illegal.

Während der kommenden Dekade (2000-2010), will die Konvention das System von 1989-1999 weiter aufbauen, indem sie den Schwerpunkt auf die vollständige Umsetzung und die Durchsetzung der Vertragspflichten legt. Der andere Schwerpunkt liegt in der Minimierung des Entstehens von gefährlichem Abfall. Aus der Erkenntnis, dass die Langzeitlösung zur Endlagerung von gefährlichem Abfall die Reduktion der Entstehung dieses Abfalls ist – sowohl was die Quantität als auch was die Gefährlichkeit betrifft – wurden bei einem Ministertreffen im Dezember 1999 folgende Richtlinien für die Aktivitäten der Konvention in der nächsten Dekade ausgearbeitet:

- Aktive Bewerbung und Gebrauch von "reineren Technologien" (cleaner technologies) und Produktionsmethoden
- Weitere Reduktion der Verbringung von gefährlichem und anderem Abfall
- Prävention und Überwachung von illegalen Transporten
- Verbesserung der Kapazitäten der Behörden und der Technik – wenn passend durch Technologien – besonders in den Entwicklungsländern und Schwellenländern
- Weitere Entwicklung von regionalen und lokalen Zentren für Training und Technologietransfer

Die Richtlinien für die Aktivitäten der Konvention führten zum Entwurf eines Strategieplans. Der Plan berücksichtigt die vorhandenen regionalen Pläne, Programme oder Strategien, die Entscheidungen der Mitgliederkonferenz und der ihr untergeordneten Organe, bestehende Projektaktivitäten und den Prozess der internationalen Umweltkontrolle und der nachhaltigen Entwicklung.

Die Basler Konvention beinhaltet spezielle Vorschriften für die Überwachung der Umsetzung und die Einhaltung. Ein Anzahl von Artikeln in der Konvention verpflichtet die Mitglieder (nationale Regierungen, die der Konvention beigetreten sind), geeignete Maßnahmen zur Umsetzung zu ergreifen und ihre Bestimmungen durchzusetzen, dies inkludiert auch Maßnahmen zur Prävention und die Bestrafung von konventionswidrigem Verhalten.

### 2.3.2 Bamako and Waigani Konvention<sup>16</sup>

Die Basler Konvention steht klarerweise in Verbindung zu regionalen Systemen für gefährlichen Abfall, besonders zur Bamako Konvention von 1991 (sie trat 1998 in Kraft) und zur Waigani<sup>17</sup> Konvention von 1995 (sie trat 2001 in Kraft). Die Bamako Konvention verbietet den Import von gefährlichem Abfall nach Afrika, die Waigani Konvention verbietet den Import von gefährlichem Abfall in die Entwicklungsländer der Pazifischen Inseln. Diese regionalen Systeme wurden teilweise deshalb errichtet, weil die Basler Konvention ursprünglich die Exporte vom Norden in den Süden nicht verhindern konnte. Das Basler Sekretariat arbeitet mit den Sekretariaten dieser regionalen Systeme zusammen und sie tauschen Informationen über die Behördenvorgänge und –funktionen aus. Diese regionalen Vereinbarungen können auch bei der nationalen Einführung von umweltgerechten Managementstrategien helfen.

## 2.4 Verträge über radioaktiven Abfall

Radioaktiver Abfall ist ein Sonderfall, da er bei nicht ordnungsgemäßer Behandlung tödlich sein kann. Trotz dieser allgemein bekannten Tatsache gibt noch immer keine weitgehend anerkannte Vereinbarung, die sich dieses Problems des nuklearen Abfalls ausdrücklich annimmt. Mehrere Staaten haben eine allgemeine Konvention ratifiziert, die Vorsichtsmaßnahmen bezüglich des nuklearen Managements festschreibt.

### 2.4.1 Joint Convention

The Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management<sup>18</sup> ist ein weltweiter Vertrag, der die Sicherheit des Managements von verbrauchten Brennstäben und radioaktivem Abfall behandelt. Die Konvention war das erste rechtliche Instrument, um diese Probleme in globaler Weise zu behandeln. Sie trat am 18. Juni 2001 in Kraft. Die Ziele der Konvention sind:<sup>19</sup>

- Weltweit ein hohes Sicherheitsniveau bei dem Management von verbrauchten Brennstäben und radioaktivem Abfall zu erreichen und beizubehalten, dies durch Verstärkung der nationalen Maßnahmen und der internationalen Zusammenarbeit; dies inkludiert auch – wenn notwendig - die sicherheitsbezogene technische Kooperation
- Sicherzustellen, dass in allen Phasen des Managements von verbrauchten Brennstäben und radioaktivem Abfall effektive Sicherheitsmaßnahmen gegen potentielle Gefahren vorhanden sind, so dass der Einzelne, die Gesellschaft und die Umwelt vor den schädlichen Einflüssen der ionisierenden Strahlung jetzt und in Zukunft auf nachhaltige Weise geschützt sind

---

<sup>16</sup> Yearbook of International Co-operation on Environment and Development 2001/2002, Earthscan Publications Ltd, London, page 47.

<sup>17</sup> Mehr Information über die Waigani Konvention see; <http://sprep.org.ws>.

<sup>18</sup> IAEA home page; <http://www.iaea.org>.

<sup>19</sup> Joint Convention, Kapitel 1, Artikel 1.

- Unfälle mit Radioaktivität als Folge zu vermeiden und sollten sie sich in irgendeiner Phase des Managements von verbrauchten Brennstäben oder radioaktivem Abfall ereignen, ihre Konsequenzen zu minimieren

Am 26. November 2002 hatte die Konvention 29 Mitglieder.

Die Joint Convention ist auf verbrauchte Brennstäbe und radioaktiven Abfall, die aus zivilen Atomreaktoren und ihren Anwendungen stammen, anwendbar und auf solche, die aus militärischen und Verteidigungsprogrammen stammen, sofern diese Materialien dauerhaft zivilen Programmen übertragen werden und ausschließlich innerhalb dieser behandelt werden, oder sofern solche Materialien durch Erklärung der Mitglieder in den Anwendungsbereich der Konvention fallen.

Die Verpflichtungen der Vertragsstaaten hinsichtlich der Sicherheit von verbrauchten Brennstäben und radioaktivem Abfall basieren weitgehend auf den Richtlinien, die in dem 1995 von der Internationalen Atomenergiebehörde (IAEA) veröffentlichten Dokument der Sicherheitsgrundlagen "Die Prinzipien des Managements von radioaktivem Abfall", enthalten sind. Insbesondere beinhalten sie die Verpflichtung einen gesetzlichen und lenkenden Rahmen zu errichten und beizubehalten, um die Sicherheit von verbrauchten Brennstäben und radioaktivem Abfall zu steuern und sicherzustellen, dass die Einzelnen, die Gesellschaft und die Umwelt angemessen gegen atomare und andere Gefahren geschützt sind. Dies dadurch, dass Anlagen in geeigneter Weise positioniert, entworfen und konstruiert werden und Vorkehrungen für die Sicherheit der Anlagen während des Betriebs und nach ihrer Schließung getroffen werden. Die Konvention erlegt den Mitgliedsstaaten Verpflichtungen hinsichtlich der grenzüberschreitenden Verbringung von verbrauchten Brennstäben und radioaktivem Abfall auf; diese beruhen auf den Konzepten, die im „Code of Practice on the Transboundary Movement of Radioactive Waste“ der Internationalen Atomenergiebehörde enthalten sind. Zusätzlich sind die Mitgliedsstaaten verpflichtet, geeignete Schritte zu ergreifen, damit missbräuchlich versiegelte Quellen sicher gehandhabt werden.

#### **2.4.2 Konvention über nukleare Sicherheit<sup>20</sup>**

Die Konvention über nukleare Sicherheit ist eine globale Vereinbarung, die 1994 in Wien angenommen wurde. Ihr Ziel ist es, die Mitgliedsstaaten rechtlich zu verpflichten, an Land errichtete Atomkraftwerke mit einem hohen Sicherheitsniveau zu betreiben, dies soll durch das Festsetzen von internationalen Standards, die die Staaten anzuerkennen hätten, erreicht werden. Die Konvention trat 1996 in Kraft.

In der Präambel schreibt die Konvention fest, dass die Mitgliedsstaaten bekräftigen, dass umgehendst mit der Entwicklung eines internationalen Abkommens über die Sicherheit des Managements von radioaktivem Abfall zu beginnen sei und zwar sobald, als der laufende Entwicklungsprozess von Sicherheitsgrundlagen von Abfallmanagement zu einem umfassenden internationalen Vertrag geführt hat.<sup>21</sup>

---

<sup>20</sup> IAEA home page; <http://www.iaea.org>.

<sup>21</sup> The Convention on Nuclear Safety, preamble viii.

Die Konvention ist ein Anreizinstrument. Sie soll nicht die Erfüllung der Verpflichtungen der Mitglieder durch Kontrolle und Sanktionen sicherstellen, denn es ist ihr gemeinsames Interesse höhere Sicherheitsstandards, die in regelmäßigen Treffen entwickelt und gefördert werden, zu erreichen.

Die speziellen Sicherheitsstandards der Konvention basieren auf den so bezeichneten "grundsätzlichen Sicherheitsvorkehrungen", nicht auf bis ins letzte Detail geregelten Standards; international vereinbarte Sicherheitsstandards sind als Orientierungshilfe bereits verfügbar und werden laufend auf den letzten Stand gebracht. Außerdem beinhaltet die Konvention eine Reihe von detaillierteren Verpflichtungen. Hinsichtlich des Bereiches Abfall, normiert Artikel 19 der Konvention:

- Jedes Mitglied soll geeignete Maßnahmen treffen, um sicherzustellen, dass die Erzeugung von radioaktivem Abfall aus dem Betrieb von Atomanlagen auf ein technisch machbares Minimum reduziert wird, sowohl was die Radioaktivität als auch das Volumen betrifft, und, dass jede notwendige Behandlung und Lagerung von verbrauchten Brennstäben und Abfall, die von dem Betriebsort der Anlage herrühren, bei der Aufbereitung und Lagerung in Betracht gezogen wird.

Am 12. April 2002, hatte die Konvention 53 Mitglieder. Mehr Informationen über internationale Abkommen hinsichtlich nuklearer Probleme sind auf der Homepage der IAEA zu finden.<sup>22</sup>

---

<sup>22</sup> <http://www.iaea.org>.



## 3 Nationale Abfallmanagementsysteme

Alle Länder haben Abfallprobleme. Diese Probleme erfordern Strategien und praktische Lösungen. Eine fehlende Strategie in einem Bereich kann in inadäquaten Vorschriften enden, die folglich zu vom Zufall beeinflussten Praktiken führen, die schädlich oder sogar gefährlich sein könnten. Die Lösung ist ein vollständiges Managementsystem.

Im Zusammenhang mit der Installation von Abfallmanagementsystemen ist es wichtig die Tatsache zu berücksichtigen, dass verschiedene Abfallarten auch verschiedene Systeme erfordern. So wird entsprechend der Kategorisierung in der Agenda 21, radioaktiver, gefährlicher und nicht gefährlicher Abfall in unterschiedlichen Managementsystemen behandelt. Das hat auch direkte Auswirkungen auf die Art, wie die ORKB Abfallmanagementsysteme prüfen, da verschiedene Behörden(ebenen) für das Management oder die Steuerung der verschiedenen Abfallarten verantwortlich sein können.

Gesetzliche Vorschriften über radioaktiven Abfall werden normalerweise auf nationaler Ebene erlassen. Gefährlicher Abfall wird auch meistens auf nationaler Ebene geregelt, während nicht gefährlicher Abfall in vielen Ländern auf regionaler oder lokaler Ebene geregelt wird. Das hat dann Auswirkungen auf die Machbarkeit der Prüfung durch die ORKB, denn einige ORKB können alle Verwaltungsebenen überprüfen, manche sind auf die Bereiche der nationalen (internationalen) Gesetzgebung beschränkt. Alle Prüfungsaktivitäten sollten in der Kompetenz der ORKB liegen.<sup>23</sup>

Die Möglichkeiten der ORKB Abfallmanagementprüfungen durchzuführen, hängen folglich von den Zuständigkeitsbereichen auf nationaler, regionaler und/oder lokaler Ebene ab. Auf Basis der aktuell verwendeten Abfallmanagementsysteme in Polen, China, Kanada und Norwegen werden die wesentlichsten Elemente von Abfallmanagementsystemen vorgestellt. Die Präsentation unterscheidet nach den Abfallarten das Management von radioaktivem, gefährlichem und nicht gefährlichem Abfall. Die vollständigen Beispiele der verschiedenen Staaten liegen als Anhang 2 – 8 bei.

### 3.1 Managementsysteme für radioaktiven Abfall

Die meisten Staaten haben die Gesetzgebung für radioaktiven und nuklearen Abfall auf nationaler oder bundesstaatlicher Ebene. Die gesetzgebende Körperschaft steuert also radioaktiven und nuklearen Abfall und stützt Behörden mit Durchführungskompetenzen aus. Die Behörden, die radioaktiven Abfall managen, sind normalerweise auf nationaler Ebene angesiedelt, wodurch sie zu Prüfungskandidaten für die ORKB werden.

Radioaktiver Abfall wird üblicherweise in zwei Kategorien eingeteilt: wenig strahlender Abfall und stark strahlender Abfall, wobei der letztgenannte eine längere Halbwertszeit hat. Stark strahlender Abfall besteht hauptsächlich aus verbrauchten Brennstäben. Niedrig strahlender Abfall besteht aus Rückständen von früheren Industrieprozessen, kontaminiertem Material aus Kraftwerken oder Instituten, medizinischem Abfall oder Abfall aus dem Uranbergbau.

---

<sup>23</sup> INTOSAI Auditing Standards Paragraph 1.0.34.

Als ein Staat, der Bergbau betreibt und radioaktive Substanzen verwendet, hat Kanada seit langem Mechanismen zur Kontrolle von radioaktivem Abfall<sup>24</sup>. Kanada geht nach dem Grundsatz vor, dass der Eigentümer oder Erzeuger von nuklearem Abfall (ausgenommen Altlasten) für die Entsorgung verantwortlich ist.

Zahlreiche Bundesbehörden und –abteilungen oder Ministerien sind für die verschiedenen Funktionen, die im Zusammenhang mit radioaktivem Abfall abzudecken sind, verantwortlich. Die folgende Beschreibung legt mehr auf die Funktion als auf die aktuelle Bezeichnung Wert, um sich auf den Zweck der Organisation zu konzentrieren.

Eine unabhängige Behörde der kanadischen Regierung ist für die Regulierung der Atomindustrie verantwortlich. Sie erteilt Genehmigungen für atomare Anlagen, führt gemeinsam mit einer auf Zertifizierung spezialisierten Behörde Umweltbewertungen durch und arbeitet mit dem Transportministerium bei der Reglementierung des landesweiten, sicheren Transportes von atomarem Abfall zusammen.

Ein bestimmtes Büro ist für die Erstellung von nationalen Strategien für das Management von niedrig strahlendem Abfall verantwortlich. Es bietet ein Entsorgungsservice (entgeltpflichtig für die Benutzer), führt Säuberungen und Sanierungen von Altlasten und Abraumhalden durch und bietet Unterstützung bei Säuberungen und der Planung von Maßnahmen.

Eine andere Regierungsorganisation bietet als Dienstleistung jedem Atomenergieunternehmen das Management von atomarem Abfall an. Diese Organisation berichtet an das Ministerium für "natürliche Ressourcen".

Schließlich gibt es ein Bundesunternehmen, das als internationale Atomtechnologie- und Engineeringgesellschaft arbeitet. In ihren Verantwortungsbereich fällt das Management der meisten Programme für den niedrig strahlenden Abfall Kanadas, weiters ist sie Eigentümerin und Betreiberin einiger Atomanlagen und in der Forschung aktiv. Sie erhält auch die Berichte der Abfallmanagementorganisationen.

In Kanada sind die Produzenten von stark strahlendem nuklearem Abfall hauptsächlich die bundesstaatlichen Energieerzeuger.

In Polen ist das Problem von atomarem Abfall von geringerer Bedeutung, da es keine Atomkraftwerke gibt. Die Vorschriften für die Handhabung von radioaktivem Abfall sind trotzdem in einem nationalen Gesetz und seinen Durchführungsvorschriften geregelt. Diese Vorschriften legen die Bedingungen für den möglichen Erwerb und Besitz sowie die allfällige Lagerung oder den Transport (Durchfuhr) radioaktiver Materialien fest. Sie legen auch die Bedingungen für die örtliche Errichtung, den Bau und die Überwachung von Gebäuden, Labors und Instituten, die radioaktive Materialien verwenden, fest.<sup>25</sup>

In einem Land wie Norwegen, das nur über geringe Mengen aller radioaktiver Abfallarten verfügt und diese auch leicht verfolgen kann, fallen alle Bereiche des Managements von radioaktivem Abfall in den Verantwortungsbereich eines Ministeriums. Eine Regierungsbehörde reguliert den Gebrauch radioaktiver Substanzen und spaltbarer

---

<sup>24</sup> Informationen auf der UN Homepage über Agenda 21: <http://www.un.org/esa/agenda21/natinfo/index.html>.

<sup>25</sup> Informationen auf der UN Homepage über Agenda 21: <http://www.un.org/esa/agenda21/natinfo/index.html>.



Materialien, stellt die fachlichen Grundlagen für die Errichtungs- und Betriebsgenehmigung von Anlagen im Zuständigkeitsbereich des Gesundheitsministeriums zur Verfügung und überwacht die Inspektion und Kontrolle.

### **3.2 Managementsysteme für gefährlichen Abfall**

Gefährlicher Abfall wird normalerweise auf nationaler Ebene geregelt, aber in einigen Ländern kann eine regionale oder lokale Behörde zuständig sein. Die nationale Gesetzgebung kann die Erlassung von Detailvorschriften oder Tätigkeiten den regionalen oder lokalen Ebenen überlassen, wie beispielsweise Inspektion und Überwachung. Sind regionale oder lokale Behörden für manche Bereiche zuständig, kann dies die Prüfung für ORKB, die nur auf nationaler Ebene prüfungszuständig sind, erschweren.

Die Zuständigkeit der kanadischen Bundesregierung beschränkt sich bei gefährlichem Abfall auf den Transport. Die Provinz- und Territorialbehörden sind primär für das Management von gefährlichem Abfall innerhalb der Provinz/Territoriumsgrenzen verantwortlich; dies beinhaltet auch die Erlassung von das Bundesniveau ergänzenden Gesetzen und die Erteilung von Genehmigungen für Entsorgungsanlagen. Auf lokaler Ebene wurde die Zuständigkeit von den Provinzen und Territorien auf die Gemeinden übertragen. Die lokale Ebene kann selbst die Entsorgungsanlagen betreiben oder dies extern vergeben (z.B. Deponien und Behandlungsanlagen). Die unterste Verantwortungsebene für die korrekte Behandlung von gefährlichem Abfall liegt immer noch beim Verursacher des Abfalls und dem Betreiber und/oder Eigentümer der Abfallbehandlungsanlage, sobald der Abfall auf dieser Anlage übernommen wurde.

Obwohl die Verantwortung für gefährlichen Abfall auf Bundesebene in Kanada beschränkt ist, gibt es trotzdem bundesstaatliche Tätigkeitsfelder und es sind einige Akteure involviert.

Das Transportministerium arbeitet mit dem Umweltschutzministerium bei der Kontrolle der innerkanadischen und grenzüberschreitenden Bewegungen von gefährlichem Abfall zusammen. Das Umweltschutzministerium ist für die Einführung von Abfallverzeichnissystemen, das Betreiben von Benachrichtigungssystemen von grenzüberschreitenden Transporten, das Aufrechterhalten von Verbindungen internationaler Transporte mit den Provinzen und Territorien und die Überwachung der Einhaltung der Gesetze verantwortlich.

Das Umweltschutzministerium entsorgt den gefährlichen Abfall aus bundesstaatlichen Einrichtungen auf Bundesgebiet, kontrolliert die Entsorgung im Meer und koordiniert die Abfallmanagementaktivitäten der Bundesregierung durch das Betreiben einer Abfallmanagementabteilung.

Das Ministerium für Fischerei und Ozeane überwacht die Einhaltung des Fisheries Act, der das Eindringen von schädlichen Substanzen in Fischgebiete verhindern soll.

Ein Ministerrat dient als Forum innerhalb der Regierung für Diskussionen über gefährlichen Abfall. Der Rat hat eine "Hazardous Waste Task Group" zur Ausarbeitung eines national harmonisierten Managementsystems für gefährlichen Abfall und gefährliche recycelbare Materialien ins Leben gerufen. Dies soll durch die Schaffung von Richtlinien für die verschiedenen Behandlungsarten wie Verbrennung und physikalisch-chemische Behandlung erfolgen. Auf Verlangen des Umweltschutzministeriums erteilt diese Gruppe

auch Empfehlungen, ob die Vorschriften für gefährlichen Abfall weiterzuentwickeln oder auf den letzten Stand zu bringen sind.

In mehreren Ländern sind verschiedene Gesetzgebungskörper für die verschiedenen Abfalltypen zuständig, dies muss sich aber nicht notwendigerweise in der Organisationsstruktur widerspiegeln. Beispielsweise ist in China dieselbe Organisationsstruktur für gefährlichen und nicht gefährlichen Abfall zuständig.

Der chinesische Nationalkongress (die gesetzgebende Körperschaft) debattiert und stimmt über Gesetzesentwürfe und –vorlagen ab, prüft und genehmigt den nationalen Wirtschafts- und Sozialplan und überwacht und inspiziert den Vollzug der Umweltgesetze durch die Regierungsabteilungen. Der State Council (die Zentralregierung) erlässt die entsprechenden Verwaltungsvorschriften, ordnet den nationalen Generalplan für Umweltschutz an und setzt die entsprechenden Gesetze, Vorschriften und Strategien um.

Die Verantwortung ist weiter auf die drei Regierungskörper aufgeteilt. Die State Environmental Protection Agency führt im ganzen Staatsgebiet die Überwachung des Abfallmanagements durch, erlässt Verwaltungsvorschriften, Systeme und Standards, legt die Standards für Umweltqualität und Abfallentsorgung fest und ist für die organisatorische Umsetzung der entsprechenden Vorschriften, Systeme und Verordnungen zuständig.

Die staatliche Wirtschafts- und Handelskommission ist für das Management der Verwendung von recycelten Ressourcen zuständig und koordiniert den Umweltschutz durch die Industrie und die Entwicklung von im Umweltschutz tätigen Industrien. Das Bautenministerium leitet und überwacht die Errichtung der städtischen Infrastruktur und die Entsorgung von städtischem Hausmüll.

Diese drei Regierungskörper haben alle eine Reihe von lokalen Gegenspielern. In China gibt es drei Ebenen von Lokalregierung: Provinzen (Autonome Region, Zentrale Selbstverwaltung), Stadt und Verwaltungsbezirke. Eine lokale Regierungsbehörde arbeitet unter der Führung der entsprechenden Ebene der Lokalregierung und unter fachlicher Anleitung der entsprechenden Regierungsbehörde auf der nächst höheren Ebene.

Die lokalen Regierungen Chinas haben folgende Verantwortlichkeiten:

Die lokalen Umweltschutzbehörden inspizieren und betreiben das Abfallentsorgungsmanagement vor Ort, erlassen die entsprechenden umweltschutzbezogenen Vorschriften und Richtlinien, legen die örtlichen Umweltstandards fest und organisieren die Umsetzung der relevanten Vorschriften, Richtlinien und Aufträge.

Die lokale Wirtschafts- und Handelskommission ist für das Management des umfassenden Gebrauchs von recyceltem Material zuständig und koordiniert den Umweltschutz und die Entwicklung von im Umweltschutz tätigen Industrien in ihrem örtlichen Zuständigkeitsbereich.

Die lokalen Umweltbehörden leiten und überwachen die Errichtung von Umweltschutzeinrichtungen und sind für die Überwachung und das Management der örtlichen Hausmüllentsorgungsanlagen zuständig.

Verschiedene lokale Regierungsbehörden steuern die Tätigkeiten der Abfallverursacher je nachdem, ob die Abfallverursacher aus der Industrie oder anderen Wirtschaftsbereichen oder aus den Haushalten/kleinen Betrieben stammen. Haushalte müssen verpflichtend die

kommunalen Abfalldienstleistungen in Anspruch nehmen und stehen unter dem Management der lokalen Umweltschutzbehörde und der lokalen Wirtschafts- und Handelskommission. Industrieunternehmen sind selbst für ihren Abfall verantwortlich; dies wird von den geeigneten Regierungsbehörden – nämlich der lokalen Umweltschutzbehörde und der lokalen Wirtschafts- und Handelskommission- überwacht.

Dieselbe Aufteilung der Verantwortung in Hinsicht auf die Abfallverursacher findet man im norwegischen System. Ist der Verursacher von gefährlichem Abfall eine Industrie, so sind die Regierungskontroll- und – genehmigungsbehörden involviert. Diese Behörde stellt die fachlichen Grundlagen zur Verfügung, damit Entscheidungen über Verschmutzungsprobleme und Genehmigungen für industrielle Anlagen und Behandlungsanlagen vom Umweltministerium getroffen werden können; weiters überwacht sie die Tätigkeiten und führt Inspektionen durch. Stammt der gefährliche Abfall hingegen von einem Haushalt, so ist die Kommune verpflichtet, Entsorgungsmöglichkeiten zur Verfügung zu stellen.

### **3.3 Managementsysteme für nicht gefährlichen Abfall**

In Polen ist das Umweltministerium für die allgemeinen Gesichtspunkte des Abfallmanagements zuständig und erstellt und koordiniert die staatliche Umweltstrategie und sorgt für die Umsetzung der Programme des nationalen Abfallmanagementplans. Die staatliche Inspektionsbehörde für Umweltschutz koordiniert und erstellt nationale Auditprogramme über die Einhaltung von Umweltvorschriften und nationalen Umweltüberwachungsprogrammen.

Das direkte Management von nicht gefährlichem Abfall erfolgt auf regionaler Ebene. Die regionalen Managementausschüsse erlassen regionale Umweltschutzprogramme, inklusive der Managementprogramme. Die korrespondierenden regionalen Behörden genehmigen diese Programme und Industrieanlagen mit unbedeutendem Einfluss auf die Umwelt. Die regionalen Inspektorate für Umweltschutz betreiben ein Überwachungssystem und prüfen die Umsetzung der gesetzlichen Vorschriften.

Auf lokaler Ebene erlässt in Polen ein Verwaltungsbezirk die Umweltschutzprogramme inklusive der lokalen Abfallmanagementpläne und erteilt Genehmigungen für das Abfallmanagement von Industrieanlagen mit unbedeutendem Einfluss auf die Umwelt.

In China unterliegt nicht gefährlicher Abfall demselben Steuerungssystem wie gefährlicher Abfall. Der industrielle Abfall ist unter der Überwachung und Steuerung der lokalen Umweltschutzbehörden und der lokalen Wirtschafts- und Handelskommissionen. Nicht gefährlicher Abfall aus Haushalten unterliegt dem Management der lokalen Umwelthygienebehörden und den lokalen Wirtschafts- und Handelskommissionen.

Auch in Norwegen erfolgt das Management von Haushaltsmüll auf lokaler Ebene, während dies für Industrieabfälle auf nationaler Ebene geschieht, unabhängig von der Abfallart (nicht gefährlicher oder gefährlicher Abfall). In manchen Ländern kann der bei wirtschaftlichen Tätigkeiten verursachte Abfall auch von den kommunalen oder lokalen Entsorgungssystemen behandelt werden.

In Kanada werden die meisten Tätigkeiten des Abfallmanagements von nicht gefährlichen Abfällen auf regionaler Ebene von den Provinzen und Territorien geregelt. Diese

Körperschaften oder Behörden stellen Genehmigungszertifikate (Bewilligungen) für den Betrieb von Abfallentsorgungsanlagen aus. Darin werden die Abfalltypen, die von der Anlage entgegengenommen werden dürfen, und die Bedingungen für umweltgerechte Abfallentsorgung festgelegt. Alle Abfallentsorgungsanlagen müssen eine Genehmigung haben und die Betriebsauflagen erfüllen. Die Behörden entwickeln ein Programm einer Abfallbörse (als Strategie, nicht als gesetzliche Verpflichtung). Die Datenbank listet alle Abfallverursacher sowie die Arten und Mengen der erzeugten Abfallmaterialien auf. So können mögliche Verbraucher von Abfallprodukten zum Zwecke der Wiederverwendung oder des Recyclings Kontakt aufnehmen. Darüber hinaus legen sie überregionale Recyclingprogramme, die Recyclierbares vom Abfallstrom zu Recyclinganlagen umleiten (Papierabfälle, eisenhaltige Metalle, Bau- und Abbruchmaterialien), gesetzlich fest. Die Zuständigkeit ist an die Kommunen delegiert.

In Kanada werden einige Dienstleistungen bezüglich Abfall auf kommunaler oder lokaler Ebene zur Verfügung gestellt; spezielle Dienstleistungen werden ausgelagert (z.B. Hausmüllsammlung). Auch Abfallentsorgungsanlagen sowie zentralisierte Programme und Anlagen für die Kompostierung organischer Materialien können hier betrieben werden.

In Kanada erledigt der private Sektor den Großteil der Abfallsammlung und des Transportes von Abfällen und Recyclingmaterialien, er kann Entsorgungsanlagen, Umladestationen und Recyclinganlagen betreiben.

Die Abfallbewirtschaftungsindustrie oder der private Sektor können in ein umfassendes Bewirtschaftungssystem eingebunden sein. Sie können Dienstleistungen für Abfallverursacher des Industrie- oder Handelsbereiches erledigen und/oder auf vertraglicher Basis Dienstleistungen für die lokale Abfallbewirtschaftungsbehörde (Sammlung, Transport, Recyclinganlagen und Abfallbehandlung) ausführen. Ein wichtiger Rahmen für diese Industrie ist daher die nationale und lokale Abfallbewirtschaftungsstrategie, da diese als Grundlage für Verbesserungen und Investitionen in Abfallwirtschaftssystemen dienen können.

## 4 Wie man den Schwerpunkt einer Abfallprüfung definieren kann

In diesem Kapitel schlagen wir einen Weg vor, wie man die vordringlichsten Prüfungsfelder für Abfallwirtschaftsprüfungen identifizieren kann.

Dies ist ein vierstufiger Prozess, der damit beginnt, die vom Abfall ausgehenden Risiken in einem Staat zu identifizieren. In der nächsten Stufe werden die Beteiligten und ihre Verantwortungsbereiche herausgearbeitet. Bei der dritten Stufe wird der Abfallstrom in Betracht gezogen, und die letzte Stufe besteht daraus, nach dem Überdenken der Prüfungsthemen einen Schwerpunkt für die Prüfungen zu setzen.

### 4.1 Stufe 1 – Feststellung der Umwelt- und Gesundheitsrisiken

Normalerweise werden finanzielle Risiken geprüft. Bei Umweltprüfungen liegt jedoch das Hauptaugenmerk auf Gesundheit und Umwelt.

Die erste Stufe der Planung von Abfallprüfungen besteht darin, Risikoszenarien der mit Abfall zusammenhängenden Hauptprobleme eines Landes sowie die sich daraus ergebenden Gefahren für die öffentliche Gesundheit und die Umwelt zu erstellen. Dabei erhält man ein Bild der vom Abfall ausgehenden Gefahren. Gibt es ärgere Probleme auf der Ebene der Abfallbehandlung, argumentieren wir, dass dies von nationaler Wichtigkeit ist und so ist es den ORKBn möglich, dies anzusprechen, um so die Bewusstseinsbildung zu fördern.

Probleme, die auch angrenzende Länder haben, sollten in Betracht gezogen werden, und es sollte den ORKBn möglich sein, bei der Identifikation der Hauptprobleme regional zusammenzuarbeiten.

Es gibt vielleicht schon gute Beschreibungen der mit Abfall zusammenhängenden Problemkreise oder landesspezifischer Probleme. Sie sind eventuell in Papierform verfügbar oder als vom Umweltministerium oder von den zuständigen Abteilungen/Behörden erstellte Dokumente erhältlich. Gibt es solche Beschreibungen nicht, so sind die ORKBn verantwortlich, dies den entsprechenden Stellen aufzuzeigen.

#### 4.1.1 Bewertung der Bedeutung des vom Abfall ausgehenden möglichen Schadens

Die Bedeutung des vom Abfall ausgehenden möglichen Schadens bezieht sich auf den Menschen und die Umwelt. Für den Menschen kann dies in zwei Gesichtspunkte unterteilt werden: Die Anzahl der betroffenen Personen und der Grad der Schädigung, die sie erleiden könnten. Verbreitung ist ein wichtiger Faktor hinsichtlich der Zahl der betroffenen Personen. Gefährliche Chemikalien und biologischer Abfall werden über Wasser und Luft äußerst weit verbreitet.

Bei der Bestimmung des Schädigungsgrades der Umwelt ist die Umkehrbarkeit ein Schlüsselfaktor. Ist der Schaden irreversibel, ist er besonders schwerwiegend. Lebensräume sind ein weiterer wichtiger Faktor für Umweltschäden. Einige Tierarten leben, brüten oder

rasten nur in wenigen und beschränkten Gebieten, und könnten durch die Verschmutzung dieser Gebiete zum Aussterben gebracht werden.

Bei den Risikoüberlegungen ist auch die Akutheit der Gefahr wichtig. Akute Bedrohungen müssen zuerst angegangen werden. Sind sie dann unter Kontrolle, ist es genauso wichtig, zukünftige Akutsituationen zu vermeiden. Es ist besser rechtzeitig mögliche Krisen vorherzusehen und zu vermeiden als sie nach ihrem Eintreten lösen zu müssen.

Drei auf die verschiedenen Abfallarten bezogene Beispiele zeigen diesen Punkt der Wichtigkeit.

Beispiel I: Radioaktiver Abfall hat ein großes Schädigungspotential. Nach seiner Freisetzung können viele Menschen geschädigt werden, und das Schadensausmaß kann gewaltig sein. Alle Bereiche der natürlichen Umgebung werden geschädigt, und die Schädigung bleibt über Jahre hinweg bestehen.

Beispiel II: Gefährlicher Abfall kann höchst toxisch und entzündlich, ja sogar explosiv sein.

Die Schäden, die er bei allen Lebewesen im Falle der Freisetzung von giftigen Substanzen ins Wasser anrichten kann, liegen auf der Hand. Durch entzündliche Substanzen ausgelöste Feuer können zur Freisetzung von Toxinen in die Luft führen, weite Gebiete abbrennen und alle Menschen und andere Lebewesen in diesem Gebiet töten.

Beispiel III: Fester oder nicht gefährlicher Abfall kann das Trinkwasser durch Sickerwässer oder Überflutungen verschmutzen. Passiert dies in der Nähe einer großen Quelle, so sind Millionen Menschen betroffen.

Offensichtlich ist also die Bedeutung der möglichen, durch nicht ordnungsgemäß behandelten Abfall verursachten Schäden nicht von dem Abfalltyp abhängig. Um die wichtigsten Abfallprobleme eines Landes zu bestimmen, muss man auch die Schadenswahrscheinlichkeit in Betracht ziehen.

#### **4.1.2 Bestimmung der Wahrscheinlichkeit von Schäden durch Abfall**

Die inherente und/oder potentielle Gefahr jeder Abfallart wird bei unsachgemäßer Handhabung realisiert. Dies kann durch die Beispiele oben gezeigt werden. Wird nicht gefährlicher Abfall ohne weitere Vorkehrungen in Deponien nahe von Quellen und Fließgewässern abgelagert, so wird das Kontaminationsrisiko für das Wasser hoch sein. Liegen die Deponien weit entfernt von Wasser und Menschen, wird das unmittelbare Risiko für die öffentliche Gesundheit geringer sein. Wird fester Abfall in Verbrennungsanlagen mit Emissionsreinigungsanlagen verbrannt, wird das Risiko eines Schadens für die Gesundheit und die Umwelt gering sein.

Gefährlicher Abfall muss nach strengen Qualitätserfordernissen behandelt werden. Der Abfallverursacher sollte obligatorischen Vorschriften für die Abfallbewirtschaftung unterworfen sein. Behandlungsprozesse wie thermische Zerstörung, Neutralisierung oder physikalische Stabilisation sollten vor Ort erfolgen, und Transportfahrzeuge für diesen Abfall müssen für diesen Zweck konstruiert sein. Die Lagerstätten sollten sicher sein. Ist dies nicht der Fall, können die elementaren Sicherheitsbedürfnisse nicht erfüllt werden, und der Prüfer sollte einen Weg finden, um die Geschäftsleitung und die Politiker auf diese Gefahren aufmerksam zu machen.

Radioaktiver Abfall ist wegen seiner Langlebigkeit und seiner Fähigkeit alle Lebewesen zu töten, der potentiell gefährlichste Abfall. In den meisten Ländern sind nur eine kleine Anzahl von Behandlungsunternehmen betraut und die Beschränkungen sind streng. Normalerweise sind die Systeme für radioaktiven Abfall von hoher Qualität, aber ein kleiner Fehler im System kann schwerwiegende Folgen haben, weshalb die Anforderungen an solche Systeme sehr hoch sind.

Für alle Abfallarten besteht auch das Risiko von verbrecherischen Verhaltensweisen. Die Industrie, die Deponiebetreiber und andere, die verpflichtet sind, Abfälle in einer sicheren Weise zu behandeln, könnten Lösungen finden, die billiger, aber weniger sicher sind. Bei der Betrachtung des Risikos, sollte eine ORKB die Eintrittswahrscheinlichkeit überlegen.

## **4.2 Stufe 2 – Herausarbeitung der Beteiligten und ihrer Verantwortungsbereiche**

Die zweite Stufe besteht darin einen Überblick über die Organisationsstrukturen der Abfallbewirtschaftungssysteme zu erhalten. Wahrscheinlich gibt es verschiedene Systeme für radioaktiven, gefährlichen und nicht gefährlichen Abfall. Dieser Überblick sollte auch die wichtigsten Beteiligten beinhalten: die Behörden auf nationaler, regionaler und lokaler Ebene, die Abfallverursacher und die anderen Beteiligten, die in die Abfallwirtschaft involviert sind und ein Risiko darstellen können.

Die Organisationsstruktur für die Abfallwirtschaft kann von Land zu Land sehr unterschiedlich sein, aber die meisten Systeme müssen bestimmte Funktionen erfüllen. Es ist notwendig die entsprechenden Behörden herauszuarbeiten, um die relevanten Prüfungsobjekte zu identifizieren. Die verantwortlichen Regierungsstellen und die Art der gegenseitigen Rechenschaftspflicht zwischen den verschiedenen Beteiligten sollte herausgefunden werden.

Die meisten Länder haben eine gesetzgebende Körperschaft, die für die Formulierung der Umweltstrategien und die Erlassung der zugehörigen Gesetze verantwortlich ist. Internationale Verträge geben die Richtung der nationalen Gesetzgebung vor. In vielen Ländern ist eine Regierungsbehörde – normalerweise als Umweltministerium bezeichnet – für alle Umweltstrategien auf Bundesebene oder nationaler Ebene, inklusive der Abfallwirtschaft verantwortlich. In anderen Ländern sind mehrere Ministerien für die verschiedenen Teile des Abfallwirtschaftssystems verantwortlich. In diesen Ländern ist es wichtig herauszuarbeiten, für welche Teile der Strategie jedes Ministerium verantwortlich ist und wie die Koordination ihrer Tätigkeiten erfolgt.

Zahlreiche wichtige Funktionen fallen unter die Verantwortung des Ministeriums (Ministerien), aber diese werden oft von untergeordneten Behörden ausgeführt. Einige Länder haben wenige, andere haben viele. Ob die höchste Regierungsautorität (das Ministerium oder die Ministerien) einen Überblick über die Tätigkeiten hat und über die ordnungsgemäße Durchführung wacht, ist diesbezüglich die wichtigste Überlegung.

Viele Länder haben eine Behörde, die für die Überwachung der Verschmutzung und für die Kontrolle und das Monitoring der Umwelt und umweltbeeinflussender Tätigkeiten verantwortlich ist.

Verfügt das Land über eine solche Behörde, so ist es notwendig, die Rolle, die sie im Abfallwirtschaftssystem spielt, herauszuarbeiten. Gibt es eine solche Behörde nicht, sollte die ORKB herausarbeiten, wer diese Funktionen ausübt. Werden diese Funktionen von niemandem wahrgenommen, könnte es in den Verantwortungsbereich der ORKB fallen, die zuständigen Behörden zu informieren.

Abhängig von der Abfallart befinden sich die Behörden, die den Abfall verwalten oder steuern auf der Ebene der Regionen oder Provinzen oder auf lokaler / kommunaler Ebene. Alle Beteiligten sollten herausgearbeitet werden, auch wenn einige der Beteiligten nicht in die Prüfkompetenzen der ORKB fallen.

Die typischen Akteure, die Abfall handhaben, sollten identifiziert werden, ohne aber ins Detail zu gehen. In einer groben Skizze reicht das Einbeziehen der Abfallverursacher, der –transporteure und der Abfallbehandler.<sup>26</sup> Alle diese Beteiligten können private oder behördliche Stellen sein.

Abbildung 5 ist eine Graphik der wichtigsten an der Abfallwirtschaft Beteiligten. Sie gibt eine visuelle Beschreibung der Beteiligten, die in Betracht gezogen werden sollten. In einer Sachbeschreibung sollten die Funktionen und Verantwortungen jedes Beteiligten beschrieben und die gegenseitigen Verpflichtungen und die Weisungsbefugnisse aufgezeigt werden. Die Pfeile mit Fragezeichen zeigen die Verbindungen zwischen den Beteiligten, die der Prüfer ansehen sollte. Beispiele verschiedener öffentlicher Körperschaften, die Einfluss auf die Art und Weise der Abfallbehandlung durch die Beteiligten haben, werden in den Kästchen gezeigt.

Abfallerzeuger, -transporteure und -behandler werden in den Kreisen gezeigt. In dieser Abbildung wird die Rolle der ORKB nicht aufgezeigt, da sie innerhalb der verschiedenen Länder sehr variiert und von der Abfallart abhängt.

---

<sup>26</sup> Ein besseres Verständnis der Abfallbehandler wird erreicht, wenn man den Abfallstrom näher betrachtet, wie dies in Stufe 3 vorgeschlagen wird.



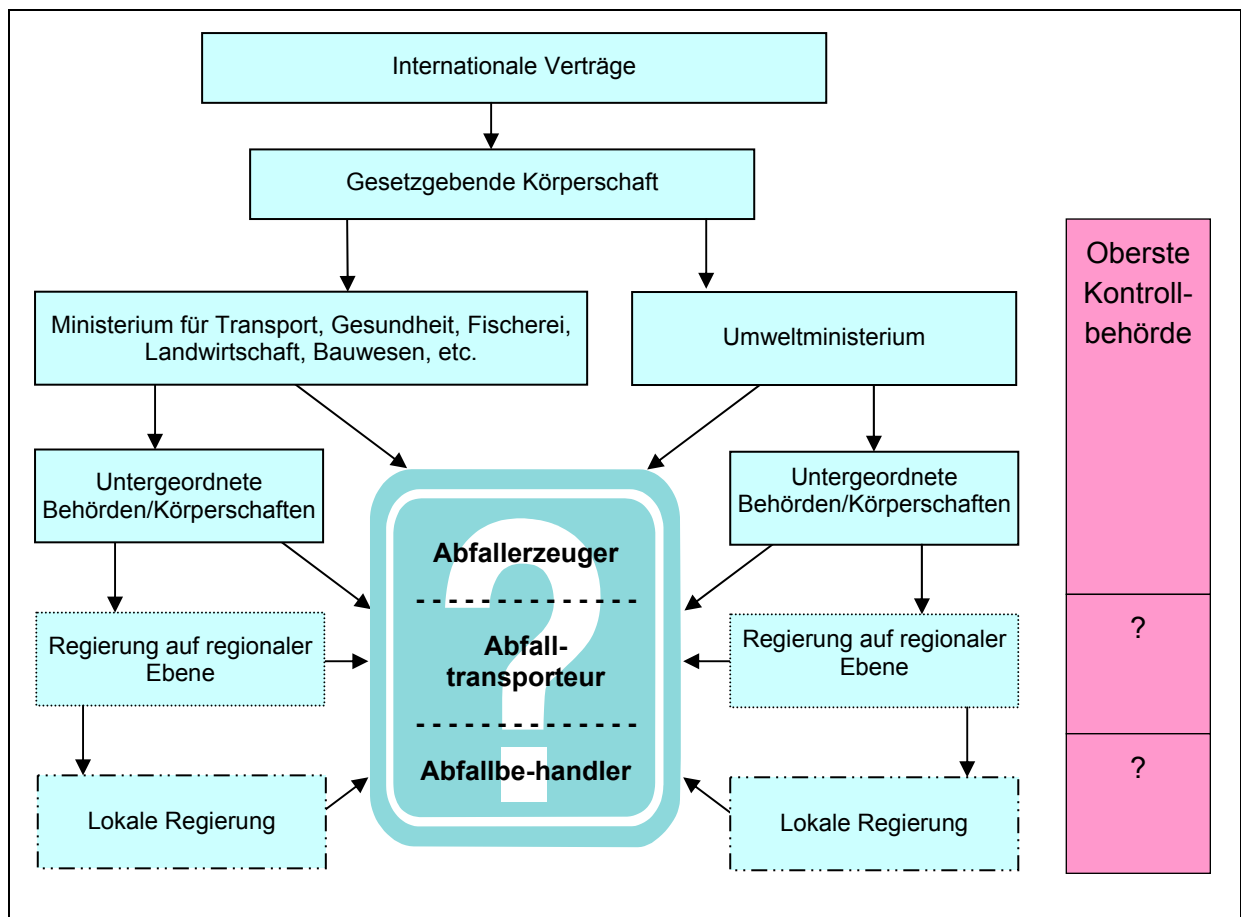


Abbildung 5. Abfallbewirtschaftungsdarstellung, die alle wesentlichen Akteure mit einbezieht

Für eine Präsentation der Charts, die die aktuellen Abfallbewirtschaftungssysteme von China, Kanada, Polen und Norwegen zeigen, wird auf die Anhänge 2 – 8 verwiesen

### 4.3 Stufe 3 – Den Abfallstrom berücksichtigen

Sobald die Handelnden und ihre Verantwortungsbereiche dargestellt sind, ist an die Probleme, die durch schlechtes Management entstehen, zu denken. Allgemeines Wissen über die typischen Schwachstellen in Managementsystemen kann angewandt werden.

Der Abfallstrom, so wie er in Kapitel 1.5 dargestellt ist, ist ein guter Anfangspunkt, wenn man nach den Fehlern im Abfallmanagementsystem sucht, um eine Prüfung durchzuführen. Verwenden Sie die verschiedenen Stadien im Abfallstrom als Leitlinie und stellen Sie sicher, dass Sie alle wichtigen Faktoren abdecken. Der Abfallplan und das Managementsystem sollten alle Stadien des Abfallstroms beinhalten. Einige Überlegungen, wie Regierungen Einfluss auf die verschiedenen Stadien nehmen könnten, werden vorgestellt.

Stufe eins im Abfallstrom ist Abfallvermeidung; im Allgemeinen ist die dahinterstehende Motivation die nachhaltige Verwendung der Ressourcen. Wir sollten nicht mehr als notwendig von den natürlichen Ressourcen verwenden, denn die Herstellung von Produkten, die keinen sinnvollen Zweck erfüllen, ist das Generieren von Abfall. Ein Beispiel dafür sind unnötige Produktverpackungen. Das Ziel, die Entstehung von Abfall zu vermeiden, ist oft auch Teil der nationalen Abfallpolitik. Dieses Ziel stellt insofern eine

Herausforderung dar, als die meisten Staaten als Ziel Wirtschaftswachstum haben, bisher Wirtschaftswachstum aber zu einer Zunahme der Abfallmenge führte.

Die zweite Stufe ist die Abfallerzeugung. Die Regierung könnte durch ökonomische Anreize Einfluss auf die Abfallerzeugung nehmen, wobei der effiziente Gebrauch der Ressourcen und eine reduzierte Abfallerzeugung belohnt werden. Das Verursacherprinzip<sup>27</sup>, ist ein solcher Anreiz. Die Verpflichtung, dass Produzenten gefährliche Chemikalien, wenn möglich durch ungefährlichere ersetzen, ist ein anderes in Frage kommendes Instrument. Sofern der Abfall nicht aus Staatsbetrieben stammt, ist der Prozess der Abfallerzeugung eine firmeninterne Angelegenheit. Die Behörden müssen sich daher auf Inspektionen und interne Kontrollsystem hinsichtlich der Einhaltung der Vorschriften verlassen.

Die dritte Stufe des Abfallstroms ist Recycling, Wiederverwendung und –verwertung. Manche Regierungen definieren als Ziel, so viel Abfall wie ökonomisch und ökologisch möglich zu recyceln, wiederzuverwenden und wiederzuverwerten. Um dies umzusetzen, werden normalerweise mehrere Schritte nötig sein. Die verschiedenen Abfallfraktionen müssen sortiert und separat behandelt werden. Dies bedeutet, dass die Abfallproduzenten ihren Abfall selbst sortieren müssen oder es einen Sortiervorgang nach der Abfallsammlung geben muss. Um das gewünschte Verhalten der Abfallproduzenten zu steuern, könnten wirtschaftliche Anreize wie die Vergütung von Rückgaben oder geringere Gebühren für sortierten Abfall gegenüber unsortiertem verwendet werden. Die Gesetzgebung könnte auch das Recycling fördern, z.B. durch eine Verpflichtung des Produktverkäufers zur Rücknahme von Abfall.

Die vierte Stufe, die Sammlung von Abfall, wird normalerweise bis zu einem gewissen Grad von den lokalen oder nationalen Behörden geregelt und könnte durch öffentliche oder private Betreiber erfolgen. Kontrolle ist wieder ein Schlüsselinstrument.

Der Transport und Export von Abfall sind die fünfte Stufe. Normalerweise gibt es für diese Tätigkeit offizielle Anforderungen. Der Betreiber kann ein öffentlicher oder ein privater sein.

Der Transport von gefährlichen Chemikalien erfordert strenge Vorschriften, um mögliche Unfälle zu vermeiden. Beim Export von gefährlichem Abfall sind strenge internationale Regelungen zu beachten.

Die Behandlung und endgültige Ablagerung von Abfall wird am häufigsten von den Behörden geregelt. In vielen Staaten ist eine Betreibergenehmigung erforderlich und Inspektionen gehören zur üblichen Praxis.

Die Möglichkeit von illegalen Ablagerungen, Stufe sieben, muss zur Kenntnis genommen werden und es sind die notwendigen Maßnahmen zur Lösung dieses Problem zu treffen. Zu den verfügbaren Instrumenten zählen Überwachung, Inspektionen, etc. und von grundlegender Bedeutung ist die rechtlich verbindliche Basis. Sowohl die Erlaubnis zur Durchführung von Inspektionen als auch geeignete Sanktionsmöglichkeiten müssen vorgesehen sein.

Nicht ordnungsgemäß behandelte Abfall führt zu Altlasten. Diese können das Ergebnis von schlechtem Management der vergangenen Jahre sein, das heute in Angriff genommen

---

<sup>27</sup> Prinzip 16 der Rio Deklaration: "der Verschmutzer sollte prinzipiell die Kosten der Verschmutzung tragen."

werden muss. Das Verursacherprinzip könnte angewandt werden, aber bei alten Schäden ist es möglich, dass der Verursacher nicht mehr länger verantwortlich gemacht werden kann.

Aus der Sicht der Prüfung gibt es auf jeder dieser Stufen Fragen, die der Prüfer stellen kann, um die Qualität des den Abfallstrom betreffenden Managementsystemes bewerten zu können.

Im folgenden Abschnitt, werden wir ausführlicher zahlreiche der Prüfungsfragen, die ein Prüfer stellen könnte, erörtern, um die Qualität des Abfallmanagements zu bewerten und um die Problembereiche bei Prüfungen aufzudecken.

Jedes der Prüfungsthemen kann auf jeder Stufe des Abfallstroms angesprochen werden.

## **4.4 Stufe 4 – Überlegung der Prüfungsthemen– Auswahl eines Schwerpunktes**

Wenn einmal die größten Risiken identifiziert sind, die Behördenstruktur herausgearbeitet und die mit dem Abfallstrom verbundenen Herausforderungen offengelegt sind, kann es sein, dass ein Prüfungsschwerpunkt recht offensichtlich wird. Trotzdem gibt es eine große Bandbreite an zu stellenden Prüfungsfragen und wählbaren Annäherungsmöglichkeiten.

### **4.4.1 Überlegung der Prüfungsthemen**

Wir haben Schlüsselfragen unter den Überschriften, die verschiedene Bewertungsmöglichkeiten von Managementsystemen erfassen, zusammengestellt und als Prüfungsthemen bezeichnet. Neun Themen samt dazugehörigen Fragen wurden identifiziert:

#### **Thema 1 – Existenz eines Abfallkonzeptes**

Gibt es ein Abfallkonzept, das jede Stufe des Abfallstroms berücksichtigt. Stimmt das Abfallkonzept mit dem allgemeinen Umweltkonzept überein?

#### **Thema 2 – Übereinstimmung mit dem nationalen Umweltkonzept**

Wurde das allgemeine Umweltkonzept und das Abfallkonzept wiedergegeben, spezifiziert und durch Instrumente wie die Gesetzgebung, Pläne, Budgets und finanzielle Mittel konkretisiert? Gibt es Lücken oder Ungereimtheiten in der Abfallgesetzgebung?

#### **Thema 3 – Riskomanagement**

Werden die aus dem Abfall resultierenden Risiken für die Umwelt und die Gesundheit ausreichend bearbeitet? Hat die Regierung einen Überblick über diese Risiken und werden Maßnahmen getroffen, um sie in den Griff zu bekommen? Gibt es beispielsweise ein Berichtssystem für Zwischenfälle von der operativen Ebene zur ausführenden Ebene?

#### **Thema 4 – Qualität des Umsetzungsprozesses**

Wurden die Konzepte, Vorschriften, etc. zweckmäßig und wirksam umgesetzt? Gab es bei der Umsetzung Verzögerungen und wurden die Ressourcen sinnvoll verwendet? Hat die Regierung vor der Umsetzung einer neuen Abfallinitiative ausreichend die möglichen Auswirkungen bewertet oder andere Untersuchungen vorher durchgeführt?

#### **Thema 5 – Leistung des Abfallmanagementsystems**

Ist die Struktur des Abfallmanagementsystems geeignet, um die mit dem Abfall verbundenen Herausforderungen zu meistern? Gibt es eine Aufteilung der Zuständigkeiten und wenn ja, hat dies Einfluss auf die Verantwortung? Haben die verantwortlichen Behörden die notwendigen Instrumente, um ihre Verpflichtungen hinsichtlich des Abfallmanagements zu erfüllen? Sichern die ausgewählten Instrumente wie Gesetzgebung, Pläne, Budgets und finanzielle Mittel das Erreichen der Ziele des Konzeptes ab? Erreicht das System den optimalen Output – in quantitativer und qualitativer Hinsicht – aus den Inputs und Handlungen?<sup>28</sup>

#### **Thema 6 – Übereinstimmung mit nationalen Gesetzen und Vorschriften**

Stimmen die Handlungen der Regierungsabteilungen, Ministerien und der betroffenen Behörden mit den entsprechenden Regeln und Vorschriften, insbesondere den finanziellen Anforderungen überein? Werden über alle Abfalltätigkeiten und –haftungen genaue Aufzeichnungen geführt? Gibt es illegale Praktiken im Zusammenhang mit der Abfallbehandlung?

#### **Thema 7 – Übereinstimmung mit internationalen Verpflichtungen**

Sind die Konzepte, die Gesetzgebung und die Praxis in Bezug auf das Abfallmanagement in Übereinstimmung mit den internationalen Verpflichtungen und den Zugeständnissen, die der Staat gemacht hat?

#### **Thema 8 – Überwachung**

Gibt es adäquate Überwachungssysteme der Abfallbehandlung? Gibt es ein System, das den notwendigen Überblick über die Abfallbehandlung verschafft? Wurden die relevanten Informationen gesammelt, z.B. durch Berichts- oder Meldesysteme, und ist diese Information auch von guter Qualität? Gibt es Kontroll- und Inspektionsprozesse, die sicherstellen, dass den Anforderungen entsprochen wird, und arbeiten diese Prozesse ausreichend? Wurden die notwendigen Sanktionen etabliert und werden sie auch entsprechend verwendet?

#### **Thema 9 – Auswirkungen anderer Regierungstätigkeiten**

Wird der Abfall von anderen Regierungstätigkeiten und –programmen – mit oder ohne Bezug zum Umweltschutz – ordnungsgemäß behandelt? Behandeln Ministerien, Abteilungen und Behörden, den von ihnen verursachten Abfall selbst?

---

<sup>28</sup> Implementation Guidelines for Performance Auditing Standards Exposure draft, Seite 10.

#### 4.4.2 Auswahl des Schwerpunktes

Bezieht man diese Prüfungsthemen in den Prozess der Schwerpunktauswahl ein, so gibt es folgende drei Dimensionen: Abfalltyp, Stufe des Abfallstroms und Prüfungsthema. Zur Visualisierung dieser drei Dimensionen haben wir folgende Abbildung geschaffen, die alle drei enthält:

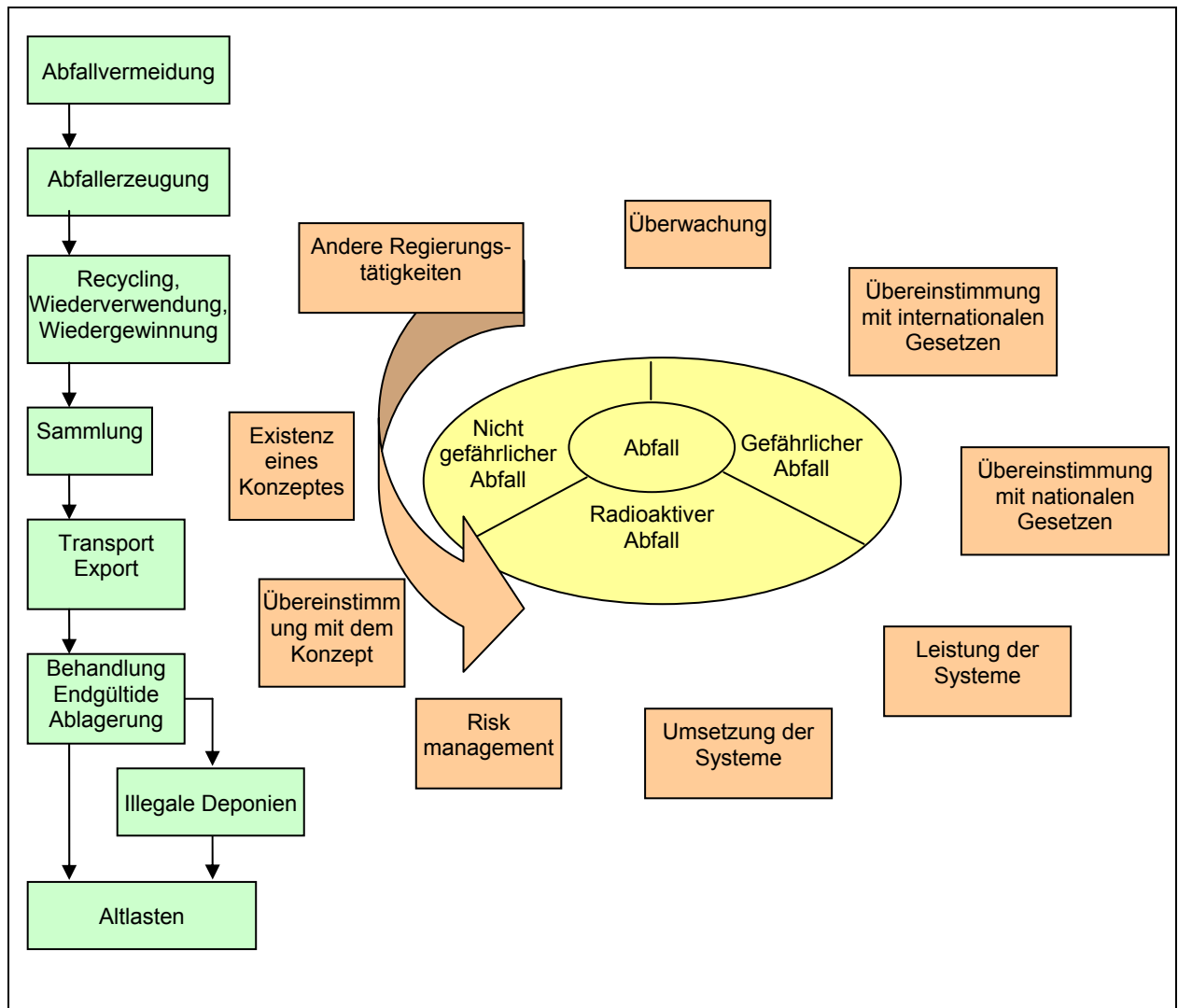


Abbildung 6. Graphische Darstellung der drei Dimensionen eines Prüfungsschwerpunktes

Diese Abbildung gibt dem Prüfer einen Überblick über die vordringlichsten Prüfungsbereiche und die möglichen Annäherungsmöglichkeiten. Beispiele für Fragen, die sich aus dieser Dreidimensionalität ergeben, sind:

- Gibt es ein Konzept zur Vermeidung von gefährlichem Abfall in unserem Staat?
- Ist die Gesetzgebung hinsichtlich der Behandlung von festem Abfall in Übereinstimmung mit dem Umweltkonzept?
- Gibt es eine adäquate Überwachung der Lagerung von radioaktivem Abfall?

Bei aktuellen Prüfungen wird oft mehr als eine dieser Fragen gestellt werden, dies ist auch bei den meisten der vorgestellten Prüfungen der Fall.



# 5 Prüfungen von Abfallmanagement

Um die Planung für ihre Abfallmanagementprüfung zu erleichtern, kann es hilfreich sein zu sehen, wie andere ORKBn sich diesem Bereich genähert haben, um von deren Erfahrungen zu profitieren. Wir werden daher ein Reihe von Prüfungen vorstellen, die die dringendsten Probleme des Abfallmanagements – mit denen zahlreiche ORKBn konfrontiert waren - aufgegriffen haben.

Die Beispiele sind gemäß den oben vorgestellten Prüfungsthemen geordnet. Der Schwerpunkt der Prüfungen, wie sie hier vorgestellt werden, liegt auf den Ergebnissen.

Eine bedeutende Anzahl von Prüfungen wurde in der letzten Dekade durchgeführt. In den Jahren 1997 – 99 erstellten die INTOSAI Mitglieder in 49 verschiedenen Staaten insgesamt 103 Prüfungsberichte über Abfall. 20% der ORKBn gaben an, dass sie innerhalb der nächsten drei Jahre Prüfungen über Abfall planten.<sup>29</sup>

Beim Lesen der Prüfungsbeispiele, gibt es einige Aspekte, die zu beachten sind. Erstens ist anzumerken, dass einige Beispiele recht alt sind und nicht mehr ein wahres Bild der heutigen Situation geben. Zweitens geben die Beispiele nicht eine vollständige Beschreibung der Prüfung. In einigen Fällen wurden bestimmte Teile hervorgehoben oder ausgewählt, um ein besonderes Prüfungsthema darzustellen. Der Schwerpunkt liegt auf Abweichungen und viele Ergebnisse in Verbindung mit guten Praktiken wurden ausgelassen. Trotzdem wurden die Beispiele ausgewählt, weil angenommen wird, dass sie relevant und informativ für andere ORKBn sind.<sup>30</sup>

Die Themen stellen typische Problembereiche dar, die bei Prüfungen auftreten. Bei jedem Thema werden allgemeine Überlegungen angestellt. Einige der Beispiele könnten bei mehr als einem Thema angeführt werden, werden aber nur bei einem Thema vorgestellt.

## 5.1 Thema 1 – Existenz einer Abfallpolitik

Eine Voraussetzung dafür, dass eine ORKB den Schwerpunkt auf Abfallmanagement legen kann, – so kann argumentiert werden – ist ein nationaler Abfallplan und ohne einen solchen fehlt die Grundlage für eine Prüfung. Gleichzeitig ist die Existenz eines nationalen Abfallplans ein Thema, das eine ORKB aufgreifen kann.

Manche internationale Konventionen verpflichten die Regierungen Maßnahmen zu setzen, die das Ausformulieren einer Art von nationalem Plan notwendig machen. Die Existenz eines nationalen Abfallplans kann dadurch geprüft werden, dass man eine internationale Konvention oder Vereinbarung zum Ableiten von Prüfungskriterien verwendet.

---

<sup>29</sup> Informationen aus der dritten von der INTOSAI Arbeitsgruppe für Umweltprüfungen im Jahr 2000 durchgeführten Umfrage. Mehr Informationen sind unter <http://www.environmental-auditing.org/> erhältlich.

<sup>30</sup> Viele der im Bericht vorgestellten Beispiele wurden neu formuliert und überarbeitet. Wenn in diesem Dokument auf eine oberste Kontrollbehörde Bezug genommen wird, wird zwecks der leichteren Lesbarkeit des Textes anstatt der offiziellen Bezeichnung der Einrichtung nur von der ORKB von X oder von der X'schen ORKB gesprochen.

Sowohl der Abfallstrom als auch die Abfallarten können gute Ausgangspunkte für die Untersuchung der Existenz eines Abfallplans in einem Staat sein. So eine Prüfung kann das Fehlen oder Lücken des Abfallplans für eine oder mehrere Stufen im Abfallstrom oder für einen Abfalltyp aufzeigen.

Das Aufzeigen von Ungereimtheiten zwischen dem Abfallplan auf den verschiedenen Stufen im Abfallstrom und der allgemeinen Umweltpolitik ist auch wichtig.

Es wurden keine Beispiele von Prüfungen gefunden, die die Existenz eines nationalen Abfallplans oder die Übereinstimmung zwischen dem allgemeinen Umweltplan und dem Abfallplan analysieren wollten.

## **5.2 Thema 2 – Übereinstimmung mit dem nationalen Umweltplan**

Das Parlament oder die entsprechende gesetzgebende Körperschaft entscheidet über einen Plan, den die Exekutive dann spezifizieren muss, um die Ziele des Plans verständlicher, bestimmter und ausführbarer zu machen, dies oft mit den Instrumenten der Legislative. Das Erfüllen dieser Verpflichtung ist ein zentrales Thema für ORKBn in vielen Staaten.

Gemäß der Rio Deklaration, Prinzip 11, erster Satz, haben Staaten eine Verpflichtung diese Gesetzgebung zur Verfügung zu stellen: „Staaten sollen eine effektive Umweltgesetzgebung in Kraft setzen“. Obwohl die Rio Deklaration nicht rechtlich verbindlich ist, so bietet sie doch Richtlinien und kann als Prüfungskriterium dienen, an Hand dessen die ORKB auf das Fehlen einer Gesetzgebung hinweisen kann.

Die Bewertung der Einhaltung der Vorschriften impliziert auch die Analyse der Übereinstimmung zwischen den verschiedenen Gesetzen und Vorschriften. Zum Beispiel kann es eine Gesetzgebung unter anderen Ministerien geben, die nicht den Anforderungen und den Zielen des Abfallplans und der Gesetzgebung entspricht.

Es kann relevant sein, die Frage zu stellen, ob die Umwelt-, Gesundheits- und Sicherheitsgesetzgebung eines Staates die Anforderungen für eine Klassifizierung der Abfälle in nicht gefährlichen, gefährlichen und radioaktiven Abfall festlegt. Das Fehlen einer solchen Gesetzgebung ist darzulegen.

Die Verpflichtung den Plan zu spezifizieren hat auch für die regionalen und lokalen Ebenen der Behörden und Regierungen Folgen. Diese Institutionen sollten dafür sorgen, dass der Kern der Vorschriften und Handlungen mit den Intentionen des Plans übereinstimmt.

Manchmal können politische Entscheidungen realistischerweise nicht in der unmittelbaren Zukunft umgesetzt werden, z.B. weil die notwendige Mittelaufbringung nicht vorhanden ist. Der Plan kann allenfalls als Vision gedacht sein. In diesem Fall, kann ein strikter Schwerpunkt in Bezug auf Abweichungen und ungewöhnliche Praktiken in den Ländern, die ambivalente Ziele haben, zu schwerster Kritik führen.

Die zwei Beispiele unten zeigen die Herausforderungen bei der Umsetzung von ehrgeizigen Abfallplänen. Ein drittes Beispiel kritisiert die Regierung, weil sie keine ehrgeizigen Ziele gesetzt hat. Bei einigen der Beispiele für die anderen Themen ist das Fehlen einer Vorschrift eines von mehreren Ergebnissen, aber es wird nicht ausdrücklich auf die fehlende Übereinstimmung mit dem Plan hingewiesen.



**Bei einer estländischen Prüfung aus dem Jahre 2001 lag der Schwerpunkt auf den Voraussetzungen für die Umsetzung des nationalen Abfallplans.**

*In anderen Worten: Bis zu welchem Grad sind die notwendigen Voraussetzungen für die erfolgreiche Umsetzung des Abfallplans vorhanden? Der estländische Abfallplan hat die folgenden Ziele:*

- Die Abfallerzeugung zu vermeiden
- Die Menge und die Gefährlichkeit des erzeugten Abfalls zu verringern
- Die Möglichkeiten der Wiedergewinnungsprozesse zu verbreitern (Wiederverwendung, Recycling, Kompostierung und Verbrennung)
- Den Abfall in Übereinstimmung mit den entsprechenden Standards zu bearbeiten und zu neutralisieren
- Abfall in einer umweltgerechten Art und Weise abzulagern und zu entsorgen

*Die estländische ORKB zog den Schluss, dass die nationalen und lokalen Behörden sowie die der Bezirke nicht die adäquaten Voraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung des Abfallplans geschaffen hatten. Die Mängel beziehen sich auf:*

*Information/ Überwachung: das Management, die Buchhaltung und die statistischen Daten des Abfallmanagements sind ungenügend und unzuverlässig. Es gibt keine präzisen Informationen über die Erzeugung, den Transport, die Abfallbehandlung und –sammlung, und die Genauigkeit der erhaltenen Informationen ist nicht verifiziert worden.*

*Strategische Rahmenbedingungen: es gibt keinen nationalen Abfallplan, der als Grundlage für die Planung des Abfallmanagements, die Verbesserung von Entwicklungsplänen, die Entscheidungsfindung für die Standortwahl von Abfalldeponien und die Bestimmung der finanziellen Bedürfnissen dient. Das Fehlen eines solchen Planes hat die Planung des Abfallmanagements durch lokale Behörden und die Entwicklung von Abfalldeponien und Abfallbehandlungsanlagen erschwert.*

*Finanzierung: mit der aktuellen Finanzierung wird die Zielerreichung für nicht gefährlichen Abfall zehn mal länger benötigen als es die Umsetzungskapazität erlaubt.*

*Management: Dem Management des Abfallplans fehlt Einheitlichkeit und Koordination. Die notwendigen organisatorischen Voraussetzungen wurden nicht rechtzeitig geschaffen.*

*Der Bericht ist in englischer Sprache unter <http://www.riigikontroll.ee/> erhältlich*

**Die ORKB der Niederlande veröffentlichte 1997 einen Bericht mit dem Schwerpunkt Abfallvermeidung.** Die ORKB untersuchte bis zu welchem Ausmaß die Ziele des staatlichen Abfallvermeidungsplans erreicht wurden und untersuchte die Entwicklung, den Einsatz und den Einfluss der verwendeten Instrumente.

*Seit 1979 war der Vermeidung im Abfallkonzept höchste Priorität eingeräumt worden, noch vor dem Recycling, der Verbrennung und den Deponien. Darüber hinaus ist dies der einzige Bereich des Abfallplans – nämlich die Erstellung und Umsetzung des Plans– für den die Zentralregierung weitaus mehr Verantwortung trägt als die Provinzbehörden. Das Beratungsgremium für Abfall koordiniert die Zentralverwaltung und die Provinz– und Lokalbehörden.*

*Zielerreichung:*

*Die ORKB kam zu der Schlussfolgerung, dass das Ministerium nicht ausreichend darüber informiert war, inwieweit das allgemeine Ziel der Vermeidung und die Ziele für die prioritären Substanzen, die es untersuchte, erreicht waren.*

*Instrumente des Plans:*

*Die ORKB schloss, dass es eine Verlagerung des Schwerpunktes in der Entwicklung und der Verwendung der Instrumente gab. Der Schwerpunkt hatte sich von einem auf einzelne prioritäre Abfallsubstanzen konzentrierten zu einem generellen Zugang verlagert, der den gesamten Abfallstrom ins Visier nahm. Der generelle Zugang war also ein integrativer, weil der Abfallvermeidungsplan mit anderen Aspekten des nationalen Umweltplans in Einklang gebracht wurde.*

*Der Vermeidungsplan für prioritären Abfall wurde ein permanentes Thema von Zielgruppengesprächen mit der Industrie. Diese Gespräche zwischen der Regierung und verschiedenen Industriesektoren waren darauf abgestellt, Vereinbarungen auf Sektorebene über den Beitrag jedes Sektors zur Erreichung der Umweltziele (inklusive Vereinbarungen über Abfallvermeidung) zu erzielen und die Einhaltung der Vereinbarungen zu erreichen.*

*Einige Vorbereitungen wurden auch gemacht, um die durch das Umweltmanagementgesetz erweiterten Befugnisse dafür zu nutzen, die Abfallvermeidung durch Lizenzierung und allgemeine Vorschriften (Regulierende Instrumente) zu fördern. Dennoch wurde von diesen Instrumenten eigentlich wenig Gebrauch gemacht.*

*Die ORKB war der Meinung, dass die Prognosen des Ministeriums betreffend den Einfluss der Abfalldeponiekapazitäten und die Kosten der Abfallvermeidung unangemessen begründet waren.*

*Die ORKB sah sich also den weitergehenden Einfluss des Abfallvermeidungsprogramms auf die Umweltpläne und die Lizenzen der chemischen Industrie genauer an. Sie zog den Schluss, dass die körperschaftlichen Umweltpläne in Übereinstimmung mit dem vereinbarten Prozess erstellt worden waren. Dennoch gab es Verbesserungspotential hinsichtlich der Stellung der Abfallvermeidung in diesen Plänen und den Lizenzen. Insbesondere könnten die zuständigen Behörden dem Thema der Abfallvermeidungsmaßnahmen, die in den Plänen inkludiert sind, der Formalisierung der Lizenzen und den Unternehmen, die eine passive Einstellung zur Abfallvermeidung haben, mehr Aufmerksamkeit widmen.*

*Trotz der oben angeführten Einschränkungen anerkannte die ORKB die Impuls gebenden und regulatorischen Instrumente, die zur Förderung der Abfallvermeidung in Unternehmen entwickelt worden waren. Dennoch bemerkte sie, dass von diesen Instrumenten zu wenig Gebrauch gemacht wurde und dass sie daher keine weiterreichenden Wirkungen zeigten. Der Großteil der Unternehmen hatte noch keine Anstrengungen zur Abfallvermeidung unternommen.*

**Die ORKB von Costa Rica überprüfte im Jahr 2000 das Management von nicht gefährlichem Abfall in zwei Gemeinden.** *Eines der bedeutendsten Probleme im Zusammenhang mit Umweltschäden in den Gemeinden Costa Ricas ist die Entsorgung von nicht gefährlichem Abfall. Dieses Problem ist von ungeeignetem Management gekennzeichnet und zwar einerseits durch die öffentlichen Einrichtungen, die diese Dienstleistungen in den letzten Dekaden erbrachten, und andererseits durch die zur Überwachung im Umweltbereich Verantwortlichen des öffentlichen Sektors.*

*Das Hauptziel der Prüfung war die Bewertung der Pläne und Programme, die von zwei Gemeinden im Bereich der Hauptstadt entwickelt worden waren. Weiters wurden auch das Management und die Inspektionen, für die das Gesundheitsministerium (MINSa) und das Umwelt- und Energieministerium (MINAE) zuständig sind und die auch von ihnen durchgeführt wurden, bewertet.*

*Als Ergebnis dieser Untersuchung, fand die ORKB, dass die Verwendung und das Management von nicht gefährlichem Abfall kein integriertes Verfahren mit Strukturplänen und Programmen zur Vermeidung der negativen Einflüsse auf die Umwelt und die Gesundheit war. Die von den Einrichtungen gesetzten Maßnahmen blieben isoliert und wiederholten sich.*

*Eine andere Erkenntnis dieser Untersuchung ist, dass die von den genannten Behörden gesetzten Maßnahmen nicht das Bewußtsein der Bevölkerung verbesserten und nicht dazu beitrugen, richtiges Verhalten hinsichtlich der Abfallklassifikation und der geeigneten Abfallentsorgung zu fördern. Es gibt keine öffentlichen Programme, die die Möglichkeit zur Abfalltrennung, zum Recycling oder zur Wiederverwendung der Materialien bieten.*

*Das massive Aufkommen von nicht gefährlichem Abfall in den zwei untersuchten Kommunen ist im krassen Gegensatz zu den verfügbaren modernen Technologien, die andernorts zur Trennung von nicht gefährlichem Abfall für seine mögliche Verwertung verwendet werden. Kurzfristig sind diese zwei bewerteten Kommunen nicht willens Strategien für die richtige Klassifikation und den Transport des Abfalls einzuführen und begrenzen daher ihre Möglichkeiten des Abfallmanagements.*

*Der Finanzbericht ist auch unbefriedigend. Das Budget weist nicht genug Ressourcen zu, um die Kosten der Sammlung und Endlagerung des Abfalls zu decken. Darüber hinaus sind sowohl die Planung als auch die technischen Strategien für die Erreichung dieser Ziele ungeeignet, so dass für mehr als 145.000 Tonnen festen Abfalls pro Jahr das geeignete Management fehlt, um Umweltschäden und negative Einflüsse auf die menschliche Gesundheit zu vermeiden.*

*Die von den öffentlichen Institutionen durchgeführten Inspektionen (MINAE und MINSa) helfen bei der Lösung dieses Problems nicht, weil diese Maßnahmen nicht bessere öffentliche Leistungen fördern, die mit den die Ökosysteme schützenden Umweltstandards im Einklang stehen. Diese zwei Ministerien hatten ihre Anstrengungen auf die Endlagerung konzentriert, aber dies ist nur eine Teillösung und reduziert durch das Fehlen einer getrennten Sammlung das große Abfallvolumen nicht. Daher sind die Städte negativen Einflüssen wie Wasserverschmutzung, Faulgeruch und gefährlichen Gasen ausgesetzt.*

### **5.3 Thema 3 – Risikomanagement**

Die vom Abfall ausgehenden Umwelt- und Gesundheitsrisiken können Ausgangspunkt einer Prüfung sein. Ob die Regierung einen Überblick über die Risiken auf jeder Stufe des Abfallstroms hat und ob Maßnahmen gesetzt werden, um diese Risiken zu managen, das sind mögliche Fragen, die auftauchen könnten.

Im Allgemeinen kann man Risiko als die (Eintritts)Wahrscheinlichkeit und die Folgen eines unerwünschten Zwischenfalls definieren. Bleibt man bei dieser Definition, kann Risk Management der Regierung auf zwei verschiedene Weisen erfolgen. Erstens, kann die Regierung Schritte zur Reduktion der Wahrscheinlichkeit, dass Abfall negative Auswirkungen auf die Umwelt hat, setzen. Zweitens beinhaltet Risk Management auch

Wege, die negativen Auswirkungen zu begrenzen, wenn einmal klar ist, dass Abfall einen ungewollten Einfluss auf die Umwelt oder die Volksgesundheit hat.

Es ist auch möglich eine Unterscheidung zwischen dem Risiko von negativen Zwischenfällen und Langzeitrissen zu ziehen. So könnte beispielsweise eine Maßnahme zur Reduktion von unerwünschten, mit dem Abfall in Bezug stehenden Zwischenfällen sein, für einen sicheren Transport von toxischen Abfällen zu sorgen. Wenn sich dann ein negativer Transportzwischenfall ereignet, sollte die Regierung vorbereitet sein, um mit der Situation umzugehen. Dieser letzte Punkt wird stark mit Bereitschaft in Verbindung gebracht.

Hinsichtlich des Langzeitrisses ist eine Frage wichtig. Sind die mit Abfall hantierenden Mitarbeiter über die mit ihrer Arbeit verbundenen Risiken – nämlich sowohl für sie selbst als auch für die Umwelt – informiert? Geeignete Information kann sowohl zur Verminderung der Wahrscheinlichkeit, dass Abfall ein Problem wird, als auch zur Verminderung der möglichen Folgen führen. Konkret bedeutet das, dass bei einem geeignetem Umgang mit Abfall, die Wahrscheinlichkeit von negativen Einflüssen vermindert wird.

Es sollte Systeme geben, die dafür sorgen, dass Informationen über Risiken auf unteren Ebenen zu jenen Bevollmächtigten gelangen, die die Befugnis haben, diese Bedingungen zu verbessern.

Mehrere Prüfungen inkludierten das Risiko, das mit dem Gebiet eines Abfallmanagements zusammenhängt. Viele haben die Umwelteinflüsse als Ausgangspunkt dargestellt.

**Die japanische ORKB führte 1996 eine Prüfung über die Lagerung von nuklearem Abfall, die Budgetanfragen und seine Umsetzung durch.** Der Schwerpunkt lag auf der "Corporation", das ist eine Gesellschaft, die ein Zentrum führt, das unter anderem Forschung und Entwicklung hinsichtlich des Verfahrens und der Entsorgung von nuklearem Abfall betreibt. Das Zentrum lagert festen Uranabfall in zwei unterirdischen, zwischen 1967 und 1972 gebauten, Deponien und in speziellen Uranabfalldepots. In den Deponien ist der nukleare Abfall in trommelförmigen Gebinden gelagert. Die Gesetze und Vorschriften für radioaktiven Brennstoff und nukleare Reaktoren legen eine strenge Kontrolle in Bezug auf die Lagerung von nuklearem Abfall fest, um die äußere Umgebung vor Schäden durch den Austritt von Abfall zu schützen.

Dem japanischen ORKB wurde klar, dass die Lagerung von nuklearem Abfall durch die Gesellschaft schon seit langer Zeit mangelhaft war. Teilweise war dies das Resultat der Korrosion der Fässer. Trotz dieser Korrosion hat die Gesellschaft das für die Sanierung bereitgestellte Geld anderen Zwecken zugewiesen. Angesichts der großen öffentlichen Besorgnis hinsichtlich des Problems untersuchte die ORKB die Budgetansuchen, die Durchführung, etc. Die Untersuchung der ORKB ergab, dass die Gesellschaft trotz ihrer mangelhaften Atommülllagerungsanlagen ihr Anlagenreparaturbudget nur zur Durchführung minimaler, vorübergehender Reparaturen verwendete und den größten Teil des Reparaturbudgets anderen Zwecken zuführte. Die ORKB zog den Schluss, dass die Budgetanforderungen und die Umsetzung über zahlreiche Fiskaljahre hinweg der aktuellen Situation in keinsten Weise gerecht wurden und auch nicht für die Sicherheit der in den Gruben gelagerten nuklearen Abfälle sorgten. Angesichts der großen öffentlichen Besorgnis in Bezug auf die Sicherheit in Atomkraftwerken, ist es wichtig, dass die Gesellschaft geeignete Budgetanträge stellt und umsetzt und gleichzeitig für die geeignete Lagerung von nuklearem Abfall sorgt.

**Im Jahre 1995, prüfte die ORKB von Israel die Entsorgung von gefährlichem Abfall.** Der Schwerpunkt der Prüfung lag hauptsächlich auf den Vorbereitungen, die das Umweltministerium für die Behandlung aller in Israel anfallenden gefährlichen Abfälle traf, und auf der Umsetzung der diesbezüglichen Entsorgungsvorschriften. Die Tätigkeit des Entsorgungsunternehmens für gefährlichen Abfall, das den zentralen Müllplatz betrieb, wurde auch untersucht.

Einige der Erkenntnisse waren:

Bis zur Schaffung des Umweltministeriums im Jahre 1988, waren zahlreiche öffentliche Institute für die Behandlung von gefährlichem Abfall zuständig. Diese waren nicht ausreichend koordiniert, um für die Einhaltung der Richtlinien zu sorgen, die sich mit der Behandlung und der Entsorgung von Abfall befassten, und die entsprechenden fachlichen Vorschriften zu veröffentlichen.

Was den in großen Betrieben erzeugten gefährlichen Abfall betrifft, hatte das Ministerium seine Vorkehrungen für die Behandlung von tausenden Tonnen gefährlichen Abfalls, die sich über Jahre hinweg innerhalb der Betriebsstätten dieser Unternehmen angesammelt hatten, nicht abgeschlossen. Darüber hinaus wurde nicht aller Abfall in Übereinstimmung mit den vom Gesetz geforderten, fachlichen Instruktionen des Ministerium behandelt und entsorgt.

Das Ministerium hatte nur Teilinformationen über die Menge des in Israel erzeugten, gefährlichen Abfalls und die Art seiner Behandlung. Um in optimaler Weise agieren zu können, war es notwendig eine Datenbank zu errichten, die die Menge des erzeugten gefährlichen Abfalls und seine Behandlung aufzeichnet. Das Ministerium begann die Informationen zu sammeln und zusammenzuführen, aber es vervollständigte dieses Informationssystem nicht. Das System konnte keine Basis für ein umfassendes System von Routineüberwachungen und –kontrollen und die gänzliche Umsetzung der Gesetze sein.

Eines der Ergebnisse bezog sich auf das Fehlen von Vorschriften. Medizinische Einrichtungen und Forschungsinstitute produzieren jährlich tausende Tonnen von infektiösem gefährlichem Abfall, der die Umwelt gefährden und unmittelbar die öffentliche Gesundheit schädigen könnte. Die Art der Sammlung dieses Abfalls für die Behandlung und Entsorgung wurde durch kein Gesetz reguliert und in der Praxis nicht geeignet gehandhabt. Teile dieses Abfalls fanden ohne geeignete Behandlung ihren Weg zu Deponien für nicht gefährlichen Abfall und mancher endete auf unregulierten Stätten.

Die ORKB von Israel zog den Schluss, dass unkontrollierte und unsachgemäße Entsorgung von gefährlichem Abfall verantwortlich für Umweltschäden und eine Gefahr für die öffentliche Gesundheit sei. Daher ist es notwendig sofort Maßnahmen zu ergreifen, um die weitere Ansammlung von unbehandeltem gefährlichem Abfall zu verhindern.

**Die ORKB von Bolivien führte im Jahre 1999 eine Prüfung über den Umweltstatus des Wassers und des Bodens an einer Deponie durch.** Dies inkludierte die Analyse der Umwelteinflüsse und –faktoren und eine Bewertung der Umweltleistungen der an dem Management und der Kontrolle dieser Deponie beteiligten Einheiten.

Die Hauptidegebnisse waren:

Das in den Jahren 1996 bis 2000 durchgeführte Ablagern führte zu Änderungen des umweltbezogenen Status des Wassers und des Bodens. Verschiedene Analysen des Bodens und des Grundwassers (physikalische, chemische und bakteriologische) zeigten das Vorhandensein von Verseuchungsstoffen der Grube und laufend wurden Berechnungen durchgeführt, um die potentiellen Umweltschäden einzuschätzen.

Die Prüfung ergab, dass die Verunreinigung des Bodens rund um die Deponie und des direkt mit der Deponie verbundenen Grundwassers von der wiederholten Nichteinhaltung der Vorschriften und systematischen Handlungsfehlern der mit der Deponie beauftragten Firma verursacht wurden. Teilfehler seitens des mit der Inspektion der Deponie betrauten Kommunalamtes trugen auch zu den negativen Umwelteinflüssen bei.

Die Prüfung ergab Mängel hinsichtlich der Überwachung des Wasserlaufes, der Abdeckungen des Abfalls, der Kontrolle und Behandlung der Sickerwässer und der Umleitung von Regenwasser und äußeren Kanälen. Die Firma wurde dafür verantwortlich gemacht, dass sie den Vertrag nicht einhielt, aber das Kommunalamt trug ebenfalls Verantwortung für die potentiellen Umweltschäden, da es die strenge Einhaltung der vertraglichen Verpflichtungen des privaten Betreibers nicht gefordert hatte.

Die Prüfung ergab auch, dass die lokale Regierung bei der Deponie die Vorschriften hinsichtlich der Behandlung von gefährlichem Abfall aus Spitälern nicht umgesetzt hatte.

**Die ORKB von Kolumbien führte im Jahr 2000 eine Prüfung der Bewirtschaftung und des Managements der Deponie Curva de Rodas durch.** Einer der Schwerpunkte lag darin, zu prüfen, ob die Behörden die Vorschriften der Umweltgesetzgebung angewandt hatten, die sich mit dem Risiko von schweren Umweltschäden befassten.

Die Curva de Rodas Deponie war für die Lagerung von nicht gefährlichem Abfall ausgelegt und begann den Betrieb im November 1984. Die Deponie sollte im Jahre 1996 stillgelegt werden, aber die lokale Behörde entschied, den Betrieb bis zum Jahre 2005 auszudehnen. Zwischen 1995 und 1999 gab es niemanden, der für das Betreiben der Deponie verantwortlich war, außer der lokalen Behörde. Es gab keine Dokumente oder schriftlichen Aufzeichnungen über die Tätigkeiten aus dieser Periode, was bedeutet, dass es unmöglich war einen genauen Bericht über den aktuellen Zustand und die Stabilität der Deponie zu legen.

Die wichtigsten seit dem Jahre 2000 auf der Deponie entdeckten Umweltprobleme stehen in Verbindung mit dem Ablagern von unbehandeltem Abfall in den Medellín Fluss und den Rodas Strom:

- dem unangemessenen Entsorgen von Spitalsabfällen und gefährlichem Abfall,
- dem ungeeigneten Management von Regenwasser,
- der Verlegung des Flussbettes des Rodasflusses durch die Konstruktion eines 1049 Meter langen Überbaus,
- dem Verbrennen von biogenem Material,
- unangenehmen Gerüchen,
- dem Vorhandensein von Geflügelmist
- und der Unsicherheit der Standsicherheit.

Dies hatte zu Protesten, Besorgnis und Angst in der lokalen Gemeinde geführt.

Angesichts des von dem Lagern von Tonnen von Abfall verursachten Risikos von Muren und anderen möglichen Katastrophen bestand die regionale Behörde darauf, dass die Betreiber der Deponie die Schließung der Deponie bis zum Jahre 2001 planten.

*Die ORKB von Kolumbien berichtete, dass die regionale Behörde, die gesetzlich für die Einhaltung der Umweltvorschriften und für das Erstellen von Plänen zur Verminderung von Umweltschäden durch verschiedene Projekte zuständig ist, ihren Aufgaben nicht ausreichend nachkam. Die regionale Behörde verzögerte Verfahren und überblickte die umfassende und geeignete Anwendung der vorhandenen rechtlichen Bestimmungen in Bezug auf das Betreiben von Deponien nicht.*

*Darüber hinaus zog die ORKB den Schluss, dass die für das Betreiben von Deponien zuständige Umweltbehörde die Vorschriften der Politischen Konstitution hätte anwenden sollen, die auf die Überwachung und das Vermeiden von Verschlechterungen der Umweltsituation hinweist. Die Behörde hätte auch jene Vorschriften anwenden müssen, die festlegen, dass bei einem irreversiblen schweren Schaden das Fehlen eines wissenschaftlichen Beweises kein Grund für das verzögerte oder Nicht-Setzen von Maßnahmen sein darf.*

*Die ORKB von Kolumbien zog den Schluss, dass die Entscheidung, die Nutzungszeit der Deponie zu verlängern, nicht gerechtfertigt war. Nach dem Vorsorgeprinzip darf das Fehlen eines wissenschaftlichen Beweises für schwere Schäden oder eine Gefahr für die Umwelt und die Gemeinschaft, das zur Verlängerung der Deponielaufzeit führte, kein Hindernis für das Setzen geeigneter Maßnahmen zur Schadensvermeidung darstellen. Der Schaden aus dem unangemessenen Betreiben der Deponie würde zu größeren Umweltkosten führen.*

## **5.4 Thema 4 – Qualität des Umsetzungsprozesses**

Dieses Thema deckt die Startphase einer Abfallmanagementmaßnahme ab. Zeit und Ressourcen sollten gut verwendet werden und die Ziele der zugrundeliegenden Initiative oder Maßnahme sollten erreicht werden. Eine gute Auswahl der Instrumente ist auch wichtig.

Ein offensichtliches Ziel einer Abfallmanagementinitiative ist die Umsetzung der vorhandenen Gesetzgebung. Daher kann die Errichtung einer neuen Abfalldeponie, die nicht mit der entsprechenden Gesetzgebung übereinstimmt, als ungeeigneter Umsetzungsprozess betrachtet werden.

Bevor eine Abfallentsorgungsaktivität, die negativen Einfluss auf die Umwelt haben könnte, begonnen wird, sollte eine Bewertung der möglichen Einflüsse durchgeführt werden.

Das Prinzip 17 der Deklaration von Rio besagt:

“Umweltverträglichkeitsprüfungen, als nationales Instrument, sollten für alle Tätigkeiten vorgesehen sein, bei denen es wahrscheinlich ist, dass sie einen bedeutenden, schädlichen Einfluss auf die Umwelt haben und die der Entscheidung einer kompetenten nationalen Behörde unterliegen.“

Eine Beurteilung des möglichen Umwelteinflusses vor der Intervention kann als Ideal betrachtet werden. Genauso verhält es sich mit dem Vorsorgeprinzip. Die folgenden Beispiele aus Israel und Paraguay haben den Schwerpunkt auf dem Fehlen einer vorhergehenden Einschätzung der Umwelteinflüsse von Abfallentsorgungsaktivitäten.

**Die ORKB von Paraguay führte eine Prüfung der Cateura Deponie in Asunción, der Hauptstadt von Paraguay, durch. Diese Deponie wurde 1985 errichtet und die Prüfung wurde in den Jahren 1997 – 98 durchgeführt.**

Die ORKB legte den Schwerpunkt auf die umweltbezogene Verwaltung der Kommune von Asunción, auf die für die Deponie verantwortliche Behörde, und auf die Überwachung durch die Aufsichtsbehörde der Regierung, nämlich SENASA.

Das Management und die Kontrolle der Deponie wurden hinsichtlich der nationalen Gesundheitsgesetzgebung und einer Resolution, die die technischen Vorschriften in Bezug auf nicht gefährlichen Abfall betrifft, untersucht. In Übereinstimmung mit diesen Vorschriften sollten alle lokalen Behörden einen 10–Jahres–Plan für die städtische Reinhaltung aufstellen. Die Stadt Asunción hatte keinen solchen Plan und SENASA hatte einen solchen Plan auch nicht von den Kommunalbehörden verlangt. Die Untersuchung ergab, dass die SENASA im Fall von Cateura ihre Pflicht als Aufsichtsbehörde für nicht gefährlichen Abfall für einen Zeitraum von 12 Jahren vernachlässigt hatte.

Die Untersuchung fand heraus, dass bei der Errichtung der Deponie eine große Anzahl von Problemen nicht behandelt wurde, was zu folgenden schweren Verletzungen der Gesetze führte:

- Die Verbreitung von Insekten, die Krankheiten auf Menschen und Tiere übertragen
- Das Durchsickern von kontaminiertem Wasser mit einem hohen Gehalt an organischen Substanzen
- Fäulnisgeruch
- Explosions– und Feuergefahr durch die bei der Zersetzung des Abfalls entstehenden Gase
- Abfalllagerung in Bereichen mit möglichem Hochwasser, wo das Hochwasser den Abfall wegschwemmen kann
- unkontrollierte Abwasserentsorgung in einen See innerhalb der Deponie
- Entsorgung von Spitalsabfällen, sodass es zu schwerer Umweltkontaminierung kommen kann

Die nationale Gesetzgebung verbietet Siedlungen im Deponiebereich, aber die ORKB fand Menschen, die auf der Cateura Deponie lebten.

Gemäß dem Masterplan für das Management von nicht gefährlichem Abfall, sollte die Cateura Deponie 1999 geschlossen werden. Jedoch wurde dies verzögert und stattdessen entwickelten die Kommunalbehörden von Asunción ein Projekt für die Erneuerung und Erweiterung der Cateura Deponie. Dieses Projekt sollte von SENASA genehmigt werden, dies war aber nicht der Fall. Für diese Art von Projekt wird auch eine Studie über die Umwelteinflüsse benötigt, sie wurde aber nicht durchgeführt. Es gab keine Pläne für die Schließung der Deponie, jedoch gab es Pläne für die Entwicklung der städtischen Umgebung und die Errichtung eines ökologischen Parks in der Cateurazone, beides hängt von der Schließung der Deponie ab.

Im Jahr 2000, führte die ORKB von Paraguay eine Follow–up Prüfung der Cateura Deponie durch. Die lokalen Behörden folgten dann einem von der SENASA bereitgestellten Plan. Die ORKB fand nun, dass die Abwässer direkt in den Cateurasee flossen, neue Gebiete der Deponie in Hochwasserbereichen in Planung waren und die Behörden noch immer keine Kontrolle über die Menschen und Tiere hatten, die Zugang zur Deponie hatten. Die ORKB beobachtete menschliche



*Siedlungen mit elektrischem Strom und Fließwasser innerhalb der Deponie und ein Vertreter der Stadt Asunción informierte sie über ungefähr 1000 Personen, die von der Deponie aus zur Arbeit gingen. Darüber hinaus legte der lokale Vertreter dar, dass das Schließen der Cateura Deponie vom Kaufprozess eines neuen Grundstückes für eine neue Deponie für mehrere Gemeinden abhing. Die ORKB von Paraguay empfiehlt, dass die lokalen Behörden diesen Prozess gemäß dem Masterplan für das Management von nicht gefährlichem Abfall beschleunigen.*

**Die ORKB von Israel führte im Jahr 1991 eine Prüfung über die Entsorgung von nicht gefährlichem Abfall durch.** Ein Ziel war die Bewertung der Umsetzung des Nationalen Outline Plans für nicht gefährlichen Abfall.

*Unter den Erkenntnissen war das Aufdecken der Tatsache, dass eine Detailplanung für die Entsorgung und Behandlung von nicht gefährlichem Abfall nicht für alle Landesteile fertiggestellt war. Es gab Missstände bei der Umsetzung der vom National Planning and Building Council herausgegebenen Richtlinien an die District Councils, die Detailpläne für Abfallentsorgungsstätten aus dem Nationalen Outline Plan für Abfallmanagement in die District Outline Pläne miteinbeziehen sollten. Es gab auch den Mangel, dass aktive Deponien nicht geschlossen wurden, obwohl dies hätte geschehen sollen. Als Folge davon wurde nur ein Drittel des im Land anfallenden nicht gefährlichen Abfalls ordnungsgemäß entsorgt.*

*Darüber hinaus wurde Abfall auf viele Entsorgungsstätten gebracht, die nicht in Übereinstimmung mit den Hygienevorschriften betrieben wurden, was zur Schädigung der Oberflächengewässer und der Grundwasserreservoirs führte. Die Beamten sorgten nicht für die Einhaltung der Gesetze und übten ihre Kompetenzen nicht aus.*

*Es gab Missstände bei der Planung und Umsetzung von extensivem Recycling von nicht gefährlichem Abfall, obwohl mehrere Expertenkomitees das Recycling empfohlen hatten und darlegten, dass es für die Umwelt und auch wirtschaftlich vorteilhaft ist. Es war keine umfassende und aktuelle Studie gemacht worden, um die Machbarkeit von Verbrennungsanlagen für nicht gefährlichen Abfall zur Energieerzeugung zu bestimmen. Es gab keine Analyse der Kombinationsmöglichkeiten der drei Entsorgungswege für nicht gefährliche Abfälle – Deponierung, Recycling und Verbrennung –, ihrer regionalen und interregionalen Umsetzbarkeit und ihrer technischen und ökonomischen Machbarkeit.*

## **5.5 Thema 5 – Leistung des Systems**

Es liegt in der Verantwortung der ORKB eines Landes die Abfallmanagementsysteme zu prüfen und die Leistungsfähigkeit des Systems zu bestimmen. Es gibt eine große Anzahl von Fragen, die sich hier stellen, ob das System den Herausforderungen, die Abfall mit sich bringt, gewachsen ist. Eine wichtige Aufgabe ist das Aufzeigen der betreffenden Akteure und ihrer Verantwortungsbereiche, um zu bestimmen, ob alle notwendigen Funktionen abgedeckt sind und die Verantwortungsschienen klar sind.

Beispielsweise hat ein Umweltministerium die übergeordnete Verantwortung für die Einhaltung gesetzlicher Bestimmungen in Bezug auf Abfall. Gibt es ein solches Ministerium nicht, kann es notwendig sein, die teilweisen Verantwortungsbereiche der verschiedenen Regierungsstellen darzustellen. Gibt es mehr als eine Stelle in der Zentralverwaltung mit einer Art Verantwortung, ist eine natürliche Prüfungsfrage, ob dies zu Risiken führt. Im Konkreten, führt die Zersplitterung der Bereiche zur Teilung der Verantwortlichkeiten? Diese Frage wurde von der kanadischen ORKB in einer unten präsentierten Prüfung, die den

Schwerpunkt auf dem Management von radioaktivem Abfall hatte, gestellt. Diese Prüfung spezifiziert auch die Kriterien, die für korrektes Management erfüllt sein müssen.

Ein Schwerpunkt der Leistungsfähigkeit des Systems beinhaltet auch die Untersuchung, ob die verantwortlichen Behörden auch die notwendigen Instrumente besitzen, um ihren Verpflichtungen nachzukommen und ob diese die wirksamsten und zweckmäßigsten Mittel dazu sind.

Innerhalb des Abfallmanagements gibt es Programme oder Tätigkeiten, die von einer Art sind. Obwohl die Prüfung solcher Tätigkeiten keinen Einfluss auf künftige Praktiken haben kann, ist es trotzdem wichtig, sie in Betracht zu ziehen.

Mehrere ORKBn haben umfangreiche Prüfungen ihrer Abfallmanagementsysteme durchgeführt, diese Prüfungen werden auf den folgenden Seiten vorgestellt.

**Die ORKB von Brasilien führte eine Prüfung des Managementprogramms für radioaktiven Abfall durch, das Ergebnis wurde 1999 veröffentlicht. Als Folge eines Unfalls<sup>31</sup> unternahm die nationale Kommission für Atomenergie (National Commission of Nuclear Energy CNEN) Anstrengungen die Kontrollmechanismen zu verbessern, um ähnliche Ereignisse zu verhindern. Das Prüfungsziel waren die Identifikation der Schwachstellen im Programm für Abfallkontrolle und das Erheben von Vorgangsweisen, die zur Leistungsverbesserung beitragen könnten.**

*Die Prüfung war durch das potentielle Risiko von Umweltschäden aus der Tätigkeit mit Radioisotopen gerechtfertigt. Der größte Vorteil jeder Verbesserung des Programms für das Management von radioaktivem Abfall, ist die Reduktion der Wahrscheinlichkeit von radioaktiven Unfällen.*

*Die folgenden Prüfungsfragen wurden formuliert:*

- *Ist das Verzeichnis von Einrichtungen, die mit radioaktivem Material hantieren, vollständig erfolgt eine regelmäßige Aktualisierung und wird es im Abfallmanagementprogramm verwendet?*
- *Überwacht die CNEN das Abfallmanagement so wie es im Katastrophenschutzplan vorgesehen ist?*
- *Erfolgt die Planung und Durchführung der Sammlung von radioaktivem Abfall in zeitgerechter und zweckmäßiger Weise durch die CNEN?*
- *Erfolgt die kurzfristige Lagerung von radioaktivem Abfall zweckmäßig?*
- *Wie sind die von der CNEN an ihre Kunden erbrachten Dienstleistungen?*

*Hat das Forschungsprogramm über Abfallmanagement die erwarteten Ergebnisse erbracht?*

*Die Hauptergebnisse waren:*

*Es wurden Beweise gefunden, dass das von der CNEN geführte Verzeichnis der Benutzer von radioaktiven Materialien unvollständig und überholt war.*

---

<sup>31</sup> Der Unfall ereignete sich in Goiânia. Zwei Straßenkehrer fanden und öffneten einen Cäsiumkanister in einer verlassenen Klinik, und lösten eine große Nuklearkatastrophe aus. Vier Menschen starben und mehr als siebenhundert Menschen wurden kontaminiert.

*Die CNEN ist nicht in der Lage den jährlichen Inspektionsplan für Einrichtungen, die mit radioaktivem Material hantieren, zu erfüllen, der Grund liegt hauptsächlich in budgetären und finanziellen Einschränkungen, die die Verfügbarkeit von Ressourcen zur Deckung der Ausgaben für Flugtickets und Diäten der Inspektoren betrifft.*

*Die Koordination der Tätigkeiten zwischen der CNEN und den Gesundheitsämtern ist unzureichend. Dies unterläuft die Wirksamkeit der landesweiten Kontrolle von radioaktiven Materialien, da die CNEN nicht die Kompetenz zur Beschlagnahmung von Materialien, zur Schließung der Einrichtungen oder zur Bestrafung der Eigentümer hat. Darüber hinaus ist sie aus operativer Sicht eingeschränkt, dies ist die Folge ihrer zentralistischen Struktur und des Ressourcenmangels. Ebenso fehlt den Gesundheitsämtern das technische Know-how um anstelle der CNEN zu agieren.*

*Es wurde festgestellt, dass die CNEN Abfalldepots fast voll waren und dass die CNEN die Zunahme der Abfallmenge in den Depots nicht überwacht und keine Routinevorschau der jährlich in jedem Depot zu lagernden Abfallmenge hat. Es ist ein beachtliches Risiko vorhanden, dass die Depots ihre kritischen Niveaus erreichen und dass die Kommission keine sicheren Alternativen für die Lagerung des kontinuierlich anfallenden Abfalls hat.*

*Eines der Ergebnisse bezog sich auf die Schwachstellen der Gesetzgebung. Gemäß dem Brasilianischen Gesetz ist der Gebrauch, die Lagerung und die Aufrechterhaltung von radioaktiven Quellen, falls dies gegen die Sicherheitsregeln verstößt, kriminell. Jedoch gibt es keine klare Gesetzgebung, die die Verwender von Radioisotopen verpflichtet, die radioaktiven Quellen an die CNEN zu liefern und die Kosten dafür zu tragen. Die Kommission ist sich intern über diese Angelegenheit nicht einig. Daher gibt es keine Garantie, dass die Verwender die radioaktiven Quellen nach dem Gebrauch abliefern.*

**Die kanadische ORKB führte im Jahr 1995 eine Prüfung über das Management von radioaktivem Abfall der Bundesstaaten durch.** Die folgenden allgemeinen Prüfungskriterien wurden verwendet:

- *Rollenverteilung und Verantwortungsbereiche für den Umgang mit radioaktivem Abfall sollen in Kanada klar zugewiesen sein.*
- *Die bundesstaatlichen Regierungen sollten die Probleme des Managements von verbrauchten Brennstäben, niedrig strahlendem radioaktivem Abfall und Uranabfällen in Kanada identifizieren, eine Strategie für ihr Management entwickeln und sicherstellen, dass die Pläne und die finanziellen Mittel für ihr Management inklusive ihrer Entsorgung vorhanden sind.*
- *Für den Umgang mit allen Klassen von radioaktivem Abfall in Kanada sollten von der bundesstaatlichen Regierung geeignete und zeitgerechte Aktionen gesetzt werden.*
- *Die bundesstaatlichen Initiativen für radioaktiven Abfall in Kanada sollten kosteneffizient sein und sollten auch Berichte über die Kosten und Ergebnisse der Initiativen an das Parlament beinhalten.*
- *Die Regierung sollte die Steuerzahler der Bundesstaaten vor möglichen aus radioaktivem Abfall entstehenden Haftungen bewahren.*
- *Alle ungelösten Fragen bei der Suche einer Langzeitlösung für radioaktiven Abfall sind dem Parlament offenzulegen.*

Hinsichtlich des stark strahlenden radioaktiven Abfalls kam die kanadische ORKB zu dem Schluss, dass dieser Abfall auf Reaktorenstandorten sicher gelagert ist. Jedoch wächst der Lagerbestand von stark strahlendem radioaktivem Abfall ständig. Die Prognose lautet, dass die aktiven Reaktoren bis zum Ende des Jahres 2033 eine Gesamtzahl von über vier Millionen Bündel verbrauchter Brennstäbe erzeugen. Dieses Volumen hat eine Größe, die dem von über sieben olympischen Schwimmbädern entspricht. Obwohl die derzeitige Nass- und Trockenlagerung als Zwischenlagerungsmethoden für stark strahlenden radioaktiven Abfall anerkannt sind, wissen die kanadische Regierung, die Betreiber, die Experten in der Praxis und die Regulatoren in anderen Ländern, dass eine Langzeitlösung notwendig ist. Eine solche Lösung ist notwendig, weil manche radioaktiven Materialien in den Brennstäben für Zehntausende von Jahren gefährlich bleiben.

Die kanadische ORKB glaubt, dass es wichtig ist, einige Meilensteine festzulegen, an denen der Fortschritt des kanadischen Programms für stark strahlenden radioaktiven Abfall bewertet werden kann. Auf die Empfehlung von Experten der Nuklearindustrie besuchten sie Schweden, Finnland und Frankreich, um ihre Managementprogramme für radioaktiven Abfall zu diskutieren. Nach der Meinung der Experten, hatten diese Länder Fortschritte bei der Lösungsfindung für ihren stark strahlenden radioaktiven Abfall und niedrig strahlenden radioaktiven Abfall gemacht.

Die bundesstaatliche Verantwortung für das Management von Kanadas radioaktivem Abfall, einschließlich der Suche nach Langzeitlösungen, ist zwischen vielen verschiedenen Akteuren aufgeteilt. Mit Ausnahme der Restzuständigkeit für Uranabfälle, sind die aktuellen bundesstaatlichen Zuständigkeiten für die Regulierung von radioaktivem Abfall, die Lagerung und die Forschung klar definiert und zugewiesen. Jedoch sind die Rollenverteilung und Verantwortungsbereiche für das Umsetzen von Langzeitlösungen für stark strahlenden (HLW) radioaktiven Abfall und niedrig strahlenden (LLW) radioaktiven Abfall nicht klar definiert und zugewiesen.

Während die verschiedenen bundesstaatlichen Beteiligten ihre Kompetenzen kennen, arbeiten sie nicht immer mit den nicht bundesstaatlichen Beteiligten an einer gemeinsamen Vision und einem Zeitplan für die Entsorgung von Kanadas radioaktivem Abfall zusammen. Die bundesstaatliche Regierung hat nach Beratungen mit den großen Mitspielern diese gemeinsame Vision und den Zeitplan zu entwickeln.

Die verschiedenen Anstrengungen der vielen bundesstaatlichen Beteiligten haben nicht zu einer zeitgerechten Lösung dieses schwierigen nationalen Problems der Entsorgung von HLW und LLW Abfall geführt. Kanada hat heute keinerlei Entsorgungsanlagen für HLW und LLW Abfall. Bei der Umsetzung einer Langzeitlösung für HLW Abfall oder der Entwicklung von operativen LLW Entsorgungsanlagen hat Kanada nicht mit anderen Ländern Schritt gehalten.

Die Prüfung steht in englischer Sprache auf <http://www.oag-bvg.gc.ca/> zur Verfügung.

**Die ORKB von China prüfte im Jahr 2002 das Management von medizinischem Abfall.** Nach Stichproben prüfte die ORKB vier Spitäler und eine Verbrennungsanlage für medizinischen Abfall in einer ausgewählten Stadt, um allgemeine Informationen über das Management von medizinischem Abfall und die Entsorgung in dieser Stadt zu erhalten und um Verbesserungsvorschläge zu machen.

Prüfungsergebnisse:

- Die Sammlungs- und Entsorgungskapazitäten für medizinischen Abfall sind nicht angemessen.

- *In den Spitälern war kein strenges internes Kontrollsystem eingerichtet. Das Spital konnte weder die Menge des anfallenden medizinischen Abfalls bestimmen, noch hatte es eine Kontrolle über den Verbleib dieses Abfalls.*
- *Das Management von medizinischem Abfall ist schlaff. Zum Beispiel waren in einigen Spitälern die Warnschilder für gefährlichen Abfall nicht auf Abfallsäcken, Transportfahrzeugen oder Lagerplätzen angebracht. Medizinischer Abfall wurde vor der Verpackung in Kanistern nicht sterilisiert; einige Abfallsäcke waren nicht wasserdicht; viele Lagerplätze und Transportfahrzeuge waren ungeeignet ausgerüstet, nämlich ohne Kühl- und Dichtheitsprüfanlagen.*
- *Die meisten Verbrennungsanlagen für medizinischen Abfall waren nicht mehr auf dem letzten Stand, ohne mechanische Abfallzubringungssysteme und ohne Staubabsaugeinrichtungen. Rauch, Staub und Rückstände von dem Verbrennungsvorgang überschritten die zulässigen Werte und die Rückstände aus der Abwasserreinigung wurden nicht in den von den Umweltschutzbehörden vorgeschriebenen Aufbereitungsanlagen behandelt, wodurch es zu einer neuerlichen Verschmutzung kam.*

*Hauptursachen dieser Probleme:*

- *Ungeeignete Investitionen in die Infrastruktur für die gemeinsame Behandlung von medizinischem Abfall, keine umfangreichen Entsorgungskapazitäten für festen Abfall*
- *Mangel des öffentlichen Bewusstseins über die Gefährlichkeit von medizinischem Abfall und begrenztes Wissen über Verschmutzungsprävention.*
- *Mangelhafte interne Kontrolle des medizinischen Abfalls in den Spitälern*

**Die ORKB von Mauritius prüfte im Jahr 1998 die Regierung in Bezug auf das Management von nicht gefährlichem Abfall.** *Mauritius erzeugt an die 380,000 Tonnen Abfall jährlich. Dies entspricht einem Abfallvolumen von ungefähr 1.9 Millionen m<sup>3</sup>, das ist soviel wie die Fläche eines Fußballfeldes (5000m<sup>2</sup>) mit Abfall bis zu einer Höhe von 300 Metern aufgefüllt.*

*Die von der Regierung getragenen Gesamtkosten für die Abfallsammlung und –entsorgung stiegen über die Jahre signifikant an. Obwohl Berater ein Kosteneinbringungssystem befürworteten, hatte die Regierung über diese Frage noch keine Entscheidung getroffen.*

*Ein Strategieplan war vor mehr als zehn Jahren vorbereitet worden, aber es gab eine Verzögerung in der Umsetzung des Plans.*

*Die Kontrolle und die Überwachung waren unangemessen. Das Enforcement Unit des Ministeriums veranlasste Zahlungen aufgrund von ein oder zwei Besuchen bei den Vertragspartnern. Es ist daher unsicher, ob entsprechende Dienstleistungen für das ausgegebene Geld erbracht wurden. Die lokalen Behörden bestätigten, dass sie mangels Personal nicht in der Lage waren, eine effektive Kontrolle und Durchsetzung des Müllbehandelns sicherzustellen.*

*Die Abfalllagerung war ungeeignet. 160.000 bis 180.000 Haushalte, das sind 55 bis 62 % aller Haushalte auf Mauritius hatten keine vereinheitlichten Lagergefäße für Hausmüll, obwohl Berater seit 1994 die Verwendung dieser Gefäße empfohlen hatten.*

Das Abfallsammelservice war unzweckmäßig. Jedes Jahr werden 39.600 Tonnen kommunaler Müll, das sind 15% des gesamten auf Mauritius erzeugten Abfalls, nicht gesammelt. Gemäß der Volkszählung 2001, haben 32480 Haushalte kein Sammelservice oder nur ein unregelmäßiges. Diese Haushalte müssen daher andere Abfallentsorgungsmethoden, wie das Wegwerfen verwenden.

Unkontrolliertes und illegales Deponieren ist daher ein arges Problem auf Mauritius. Zusätzlich zu dem Gemeindemüll werden 7800 Tonnen Bau –und Abbruchschutt jährlich unkontrolliert und illegal deponiert.

Es gibt keine Müllsortierung, kein Recycling oder Kompostierungsanlagen, die die Menge des zu entsorgenden Abfalls verringern. Es wurde berichtet, dass eine Marktstudie über Kompostierung aufzeigte, dass der Markt für Recycling sehr klein ist und dass das Sortieren nicht kosteneffizient wäre.

Die ORKB zog folgende allgemeine Schlussfolgerung:

Über die letzten zehn Jahre hat die Regierung viel zur Verbesserung des Abfallmanagements getan, aber es bleibt noch viel zu tun, vor allem in Bezug auf die Abfallsammlung und –entsorgung. Die Umsetzung des Strategieplans darf nicht mehr verzögert werden, sodass die Strategieziele erreicht werden können. Die Regierung benötigt eine Gesamtkostenaufstellung des Managements von nicht gefährlichem Abfall und dies kann als Leistungsindikator dienen, um die Planung, Überwachung und Entscheidungsfindung zu unterstützen.

**Die ORKB von Italien berichtete im Jahr 2000 von dem Management besonderer Anstrengungen der Müllentsorgung in Campania.** Vor sieben Jahren rechtfertigte die Müllsituation in Kampanien den Ausruf eines Notstandes und als Ergebnis wurde eine Spezialkommission zur Lösung des Problems eingesetzt.

Die Managementziele bestanden aus Eingriffen, die als notwendig erachtet wurden, um mit der Notstandssituation fertig zu werden:

- Errichtung von Anlagen zur Wiedergewinnung von Wertstoffen, Treibstoff und Energie aus Abfall
- Erreichung eines Abfallsammelsystems und eines differenzierten Sammelsystems
- Gründung eines Abfalltransportsystems und Festlegung der diesbezüglichen Tarife
- Sicherheitsmaßnahmen für Deponien (manche waren illegal)
- Einschreiten in Bezug auf Umweltreinigung

Die Prüfung ergab, dass das Management noch immer so geführt wurde, als ob eine Notsituation bestünde, obwohl dies nicht mehr der Fall ist. Darüber hinaus wurde das ausdrückliche Ziel 35% des Materials über ein differenziertes Sammelsystem einzusammeln, nicht erreicht.

Die italienische ORKB schloss, dass die erreichten Ergebnisse nicht mit den vom Management gemachten Schätzungen übereinstimmten und unzureichend waren, wenn man die verstrichene Zeit und die verfügbaren Ressourcen berücksichtigt.

## 5.6 Thema 6 – Einhaltung der nationalen Gesetze

Beim Umgang mit Umweltthemen liegt der Schwerpunkt üblicherweise auf der Einhaltung der spezifischen Gesetze und Vorschriften. Trotzdem muss man sich darüber im Klaren sein, dass die Umweltbereiche auch aus anderen Sichtweisen betrachtet werden müssen, wie die Perspektive der Gesundheit und Sicherheit und die Einhaltung der allgemeinen Gesetze und Vorschriften. Wenn man sich mit Umweltthemen befasst, ist es wichtig, alle relevanten Gesetze und Vorschriften in Betracht zu ziehen. ORKBn, die nicht die Kompetenz für Zweckmäßigkeitprüfungen haben, verwenden die Einhaltung der Gesetze und allgemeine Qualitätsvoraussetzungen oft als Rechtfertigung für Umweltprüfungen, so wie dies im chilenischen Beispiel unten geschah.

Darüber hinaus sollten die Gesetze gegen Umweltkriminalität beachtet werden.

**Die ungarische ORKB veröffentlichte im Jahr 2001 eine Prüfung über die Arbeitsweise des Zentralen Nuklearfonds.** In dieser Prüfung bewertete die ORKB die Gesetz- und Zweckmäßigkeit der Arbeitsweise und des Finanzmanagements des Zentralen Nuklearfonds für die Jahre 1998, 1999 und die erste Hälfte von 2000. Die Prüfung umfasste auch eine Überprüfung der Errichtung und des Betriebs der Lageranlagen für radioaktiven Abfall und verbrauchte Brennstäbe.

Das Gesetz, das für die Sicherheit und den Schutz der Bevölkerung und der Umwelt sorgt, regelt den Gebrauch der Nuklearenergie in Ungarn. Gemäß diesem Gesetz, hat die Regierung die Aufgabe und die Verantwortung die Nuklearenergie zu managen und ihre Verwendung zu kontrollieren. Die Regierung hat diese Funktionen und Aufgaben an das Nationale Komitee für Nukleare Energie, das Nationale Büro für Nukleare Energie und eine Anzahl von Ministerien übertragen. Das Gesetz beinhaltet auch Vorschriften über die Finanzierung dieser Leistungen durch den Zentralen Nuklearfinanzierungsfond, der Einnahmen von HUF 22.964 Millionen und Ausgaben von HUF 8.342 Millionen in dem geprüften Zeitraum hatte. Um für die sichere Verwendung von Nuklearenergie zu sorgen, ermächtigte die Regierung das Nationale Büro ein Unternehmen für das Management von radioaktivem Abfall – als öffentliches Unternehmen– zu gründen, damit es die Lagerstätten für radioaktiven Abfall betreibt. Dieses Unternehmen ist auch mit der Errichtung von Lagerstätten betraut.

Eines der Ergebnisse war, dass die Finanzmittel des Fonds nicht nur für die Forschung und Untersuchung in Bezug auf die Auswahl von Lagerstätten für die Endlagerung von niedrig und mittel strahlendem radioaktivem Abfall, sondern auch für Werbeaktivitäten zum Zweck der öffentlichen Unterstützung verwendet wurden. Der Fonds finanzierte auch Experten, die eine geeignete Stelle zur Lagerung von stark strahlendem radioaktivem Abfall finden sollten. Diese Forschungsaktivitäten wurden von der Regierung beendet, nachdem sie die Idee von Tiefenerkundungen verweigert hatte, weil Erkundungen von der Oberfläche aus mit größerer Kosteneffizienz fortgesetzt werden könnten.

Ein anderes Prüfungsergebnis war, dass in zwei Regionen und bei mehreren Projekten<sup>32</sup>, die Kosten von Werbemaßnahmen für die öffentliche Unterstützung von vorhandenen und künftigen Lagerstätten für radioaktiven Abfall in der Buchhaltung als Posten für die Forschungs- und Untersuchungsarbeiten verbucht worden waren. Dies verstößt gegen die jeweiligen Buchhaltungsvorschriften.

---

<sup>32</sup> Investmentprojekte des Fonds für mittelfristige Lagerstätten für ausgebrannte Elemente.

**Die ORKB von Chile prüfte im Jahr 1999 das Management von Abfällen aus Haushalten, Industrie und Spitälern** indem es als Rechtfertigung für die Prüfung die Einhaltung der nationalen Gesetze vorgab.

#### *Fester Abfall aus Haushalten*

Die Prüfung ergab, dass 72% der Deponien des Landes nicht die auf geeigneten Beschlüssen basierenden, erforderlichen Genehmigungen hatten. 30 % der Deponien befanden sich an ungesetzlichen Plätzen, zu nahe an Wohnsiedlungen, die lokale Bevölkerung gefährdend.

Prüfungsuntersuchungen an bestimmten Deponien ergaben, dass 42 Prozent dieser Deponien nicht den öffentlichen Gesundheitsvorschriften entsprachen. Die Prüfung ergab auch, dass 65 Prozent der untersuchten Stätten kein ordentliches Verzeichnis hatten, das die tatsächliche Deponierung des gesammelten Abfalls bestätigte. Ein anderes Ergebnis war, dass manche Regionen nicht registrierte Minideponien hatten, die ein Risiko für die umliegende Bevölkerung darstellen.

83 % der untersuchten Deponien hatten auch kein aktuelles Register der Inspektionen des Gesundheitsdienstes. Der Rest hatte noch kein Register, in dem die durchgeführten Inspektionen eingetragen werden konnten, eröffnet.

Man fand auch, dass 54% der Deponien festen Abfall von Industrien und Spitälern und auch radioaktiven Abfall erhielten, aber 41% von ihnen hatten keine Register, die die Art des erhaltenen Abfalls aufzeigten.

Es wurde auch berichtet, dass in mehreren Regionen verschiedene kritische Untersuchungen über Abfallmanagement durchgeführt worden waren, aber die darin enthaltenen Empfehlungen für gute Leistungen nicht umgesetzt wurden. Diese Studien wurden mit Hilfe von nationalen und internationalen Geldern finanziert.

#### *Schlussfolgerungen in Bezug auf Hausmüll*

- Die Prüfung der regionalen öffentlichen Gesundheitsbehörden und Kommunen hatte gezeigt, dass sie ihren Kontrollpflichten nicht zur Gänze nachgekommen waren, meistens wegen Ressourcenmangels, wegen der Politik der Behörde oder mangelnder Koordination und/oder Mängeln in der Gesetzgebung.
- Die öffentlichen Gesundheitsbehörden waren ihren Kontrollpflichten hinsichtlich der Mindestgesundheitsvorschriften, die jede Deponie erfüllen muss, um die Arbeiter und die Bevölkerung im allgemeinen nicht zu gefährden, nicht nachgekommen.
- Die Gemeinden waren ihren eigenen Kontrollpflichten, die sich aus dem Act of Municipalities ergeben, nicht nachgekommen. Dieses Gesetz schreibt verpflichtende Maßnahmen zur Entwicklung und Erhaltung der Umweltqualität in ihren Regionen vor.

#### *Industrieller Abfall*

In den meisten Regionen waren die von den regionalen Gesundheitsbehörden geführten Verzeichnisse der Industrien, die gefährlichen Abfall erzeugen, unzureichend. In manchen Regionen gab es keine zuverlässigen Verzeichnisse und sie hatten auch keine Informationen über die Menge des Abfalls und den Grad seiner Gefährlichkeit. In einigen Fällen, war das Endziel des Abfalls unbekannt. Das regionale Büro des Auditor General von Chile bestätigte diese Informationen durch Kontrollüberprüfungen einer Stichprobe von 97 Industrien.



Bei 33 % der Stichproben wurde der Abfall entweder durch die Unternehmen selbst oder durch Vertragspartner zu illegalen Deponien transportiert. In diesen Fällen war es nicht möglich das Endziel des Industrieabfalls festzustellen. 35 der 97 geprüften Industrien hatten nicht die geforderten Gesundheitsgenehmigungen für den Transport, die Behandlung oder die Entsorgung ihres Abfalls.

Nur einige der Regionen hatten spezielle, umgrenzte Stätten für die Entsorgung von Industrieabfall auf Deponien. In den meisten Regionen gab es keine passenden Stätten für Industriemülldeponien.

Mangels adäquater, legaler Deponien und Abfallbehandlungsunternehmen, entsorgten die Industrien in den meisten Regionen ihren Abfall auf nicht genehmigten Stätten, und verursachten damit die Verschmutzung der Oberflächengewässer und des Grundwassers sowie eine Vielfalt von Umweltproblemen. Auf manchen Stätten bestand die Gefahr von plötzlichen Selbstentzündungen. Darüber hinaus unterliefen die Industrien normalerweise die gesetzlichen Erfordernisse für die Deklaration der Art und Menge des erzeugten Abfalls.

Die Prüfung stellte fest, dass die Gesundheitsbehörden die geprüften Industrien nicht angehalten hatten, die Gesundheitsbestimmungen einzuhalten. Die Kontrollen sind auch nicht häufig genug, um für ein bestimmtes Kontrollniveau zu sorgen.

#### *Krankenhausabfälle*

Die Prüfer untersuchten 45 öffentliche Spitäler, ungefähr 24% aller öffentlichen Spitäler des Landes. Weitere 36 Gesundheitseinrichtungen inkl. Privatspitäler und Kliniken, Polikliniken, Notfalleinrichtungen und Arztpraxen wurden untersucht.

Die meisten der Gesundheitseinrichtungen in Chile haben keine klaren Vorschriften darüber, wie ihr Abfall behandelt werden soll, außer Vorschriften zur Vermeidung und Kontrolle von Infektionen in Spitälern und anderen Gesundheitseinrichtungen. Die Untersuchung ergab, dass im Jahr 1998 eine von der Gesundheitsabteilung des Gesundheitsministeriums herausgegebene Vorschrift über die Abfallbehandlung zur Vermeidung von Infektionen drei Wochen später von der Umweltabteilung desselben Ministeriums abgeschafft worden war. Danach sind diese Materien nicht mehr geregelt worden<sup>33</sup>.

Die Untersuchung deckte auf, dass biologischer Abfall und solcher von Operationen oft verbrannt wurde und dann auf Gemeindedepoien – mit oder ohne den erforderlichen Genehmigungen der Gesundheitsbehörden – entsorgt wurde. Voluminöser, biologischer Abfall wird normalerweise in einer Grube auf dem lokalen Friedhof verbrannt.

In zwei Regionen wurden in öffentlichen Spitälern, der biologische, chemische und chirurgische Abfall in technisch ungeeigneten Verbrennungsanlagen verbrannt, wobei toxischer Rauch in die Atmosphäre gelangt. In diesen Regionen gab es nur ein Spital mit adäquaten Verbrennungsanlagen. Nichtgenehmigte Verbrennungsanlagen wurden in manchen Regionen gesichtet, zusätzlich wurden in einigen Regionen, die Verbrennungsanlagen hatten, diese nicht vorschriftsgemäß betrieben.

Der Spitalmüll einer Region wurde in einer aufgelassenen Mine entsorgt. Dabei wurden die Bevölkerung und die Umwelt gefährdet. Der Platz war nicht ordentlich abgedichtet und gesundheitsmäßig gesichert, es gab keine Warnhinweise für die Bevölkerung in der Nähe. In einer anderen Region, fand die Prüfung heraus, dass ein Spital den Abfall in einem alten Brunnen auf

---

<sup>33</sup> Stand aus dem Jahr 2000.

ihrem Hinterhof, nur zwei Meter von der Betriebskantine entfernt, entsorgte.

Fehlverhalten wurde auch bei den Praktiken hinsichtlich abgelaufener pharmazeutischer Produkte entdeckt. 12 % der Gesundheitseinrichtungen gaben die abgelaufenen pharmazeutischen Produkte an den Erzeuger zurück; einige Verbraucher verbrannten die abgelaufenen Produkte und lagerten die Aschen dann auf Deponien; andere lösten diese Produkte in Wasser auf und leerten es dann ins Kanalsystem.

Hinsichtlich der Kontrolle von radioaktiven Substanzen, ergab die Prüfung, dass die Behörden es versäumt hatten, die Verwender regelmäßig zu kontrollieren, um sicherzustellen, dass der erzeugte radioaktive Abfall und die nicht mehr benötigte Ausrüstung sicher behandelt und gelagert wurden.

Andere gefundene Mängel inkludierten:

- Mangelhafte Beschriftung der Krankenhausmüll beinhaltenden Behälter
- Defekte Behälter
- Unzureichender Schutz des Personals, das für den zeitgerechten Transport und die Lagerung dieses Abfalls verantwortlich ist
- Ungenügende Zugangskontrolle zu Zwischenlageranlagen und Verbrennungsöfen

Schlussfolgerungen in Bezug auf Krankenhausmüll

Die aktuelle Gesetzgebung hinsichtlich des Gesundheitswesens beinhaltet sehr wenige Vorschriften über das Abfallmanagement von Krankenhäusern und anderen Gesundheitseinrichtungen. Die Gesundheitsbehörden haben nicht den gesetzlichen Erfordernissen entsprochen und das Gesundheitsministerium hat seine Ziele in einer ordentlich koordinierten und einheitlichen Weise wie es in den Allgemeinen Vorschriften der Verwaltung vorgesehen ist, verfehlt.

**Die österreichische ORKB veröffentlichte im Jahr 2001 einen Bericht über die Abfallmanagementaktivitäten einer Organisation, die diese Tätigkeiten in Leoben, Österreich, ausübt.** Die Organisation wurde 1988 errichtet, und im Jahr 1991 waren 17 Gemeinden Mitglieder. Da die Organisation keine eigenen Abfallbehandlungsanlagen hatte, wurde die Abfallbehandlung an ein privates Unternehmen für eine unbestimmte Zeit übertragen. Später wurde der Vertrag neu verhandelt und bei dieser Gelegenheit war die Organisation erfolgreich und erreichte den niedrigsten Preis für Abfallbehandlung in der Region.

Wegen verzögerter Zahlungen der teilnehmenden Bezirke, hatte die Organisation ihre Reserven anzugreifen. Um dieses Problem zu lösen, schlug die ORKB u.a. vor Zinsen für überfällige Zahlungen zu fordern.

Wegen der Abfalltrennung und vorsorglicher Maßnahmen, verminderte sich der Restmüll in der Zeit von 1992 bis 2000 von 13.300 Tonnen auf 9.600 Tonnen. Trotzdem nahm das Gesamtvolumen in diesem Zeitraum von 24.500 Tonnen auf 26.000 Tonnen zu. Diesbezüglich war die ORKB der Meinung, dass der Abfalltrennungsbedarf schwerpunktmäßig bei den Abfallerzeugern liegen sollte.

Die österreichische ORKB bestätigte in ihrem Bericht, dass die Struktur der Organisation den Erfordernissen entsprach und zweckmäßig ist.

**Die ORKB der Tschechischen Republik führte im Jahr 1996 eine Prüfung mit dem Thema *Auswahl und Verwendung der Finanzierungsinstrumente im Abfallmanagement durch*. Ein Ziel war die Einnahmegerbarung des Abfallmanagementsystems und die Effizienz der Mittelverwendung, inklusive der Mittel aus Fonds des Budgets und des staatlichen Umweltfonds, für die Abfallentsorgung zu überprüfen. Die geprüften Stellen waren Regierungsbehörden (das Umweltministerium, die tschechische Umweltinspektion, lokale Finanzbehörden, Gemeinden) und die Deponiebetreiber.**

Bei den geprüften Stellen wurden Mängel festgestellt, wie die Verletzung von Abfallmanagementvorschriften und die unklare Auslegung einiger der in der Gesetzgebung verwendeten Konzepte. Diese Schwachstellen zeigten sich normalerweise bei der Klassifikation des Abfalls und im Prozess der Bewertung und Auswahl der Finanzierungsinstrumente. Die Folge war das Nichterreichen von Einnahmezielen aus Gebühren und eine geringe Anzahl von verhängten Strafgeldern.

Die tschechische Umweltinspektion verwendete nicht alle verfügbaren Instrumente in den behördlichen Verfahren, so wie das separate Management von Gebühren und Strafen. Einige dieser behördlichen Verfahren für Deponien waren nicht spezifiziert und vollständig, und nicht alle geprüften Deponien zahlten. Die Höhe der Bußgelder entsprach weder der Menge noch der Abfallkategorie des aktuellen Abfalls auf Deponien. Die tschechische Umweltinspektion verhängte selten Strafen über Deponiebetreiber, auch wenn sie offensichtlich ihre Pflichten verletzen.

Die Prüfungen der betroffenen Finanzbehörden ergaben, dass sie nicht die erforderlichen Aufzeichnungen über Gebühren und Bußgelder führten und ihre Buchhaltung fehlerhaft war. Es gab Fehler in Bezug auf die Eintreibung von nicht bezahlten Gebühren.

Die geprüften Bezirksämter klassifizieren Teile des Abfalls nicht entsprechend dem offiziellen Kategorieplan und dem Katalog. Sie erfüllten auch andere Pflichten nicht, wie die Aufzeichnung von Abfallmeldungen.

Es gab Fälle, bei denen Deponiebetreiber nicht die Deponiegebühren zahlten, oder die Gebühren nicht gemäß den Vorschriften bezahlt wurden. Einige Deponien wurden ohne geeignete Genehmigung betrieben, ohne Betriebsvorschriften und der erforderlichen Aufzeichnung des Abfalls.

**Die ORKB von Malta führe im Jahr 1999 eine vorbereitende Untersuchung der Tätigkeiten hinsichtlich der Abfallmanagementstrategie und der Einnahmengestion der Deponien durch.** Das Waste Management Strategy Implementation Department (WMSI) sollte den Abfallmanagementplan und die Richtlinien der Umweltbehörden umsetzen und es ist für das Management der Deponien auf Malta und Gonzo sowie für die Eintreibung der Gebühren dieser Deponien zuständig.

Die entsprechende Umweltgesetzgebung kann als Ausdruck der Regierungspolitik, nämlich des Verursacherprinzips, gesehen werden. Die Gesetzgebung ermächtigt das Department auch Statistiken über das Abfallmanagement zu sammeln und die lokale Abfallsammelindustrie zu regulieren.

Die Prüfung zeigte Unstimmigkeiten zwischen den erzielten und den erwarteten Einnahmen aus den Abfallsammeltätigkeiten auf. Die Ursache dieser Unstimmigkeit entstand teilweise dadurch, dass das Department die Rechnungen nicht mit der niedrigsten Rate pro Abladeplatz stellte.

*Untersuchungen auf zwei Deponien zeigten, dass es mehrere Schwächen bei internen Kontrollen der Einnahmegerbarung und der statistischen Datensammlung über Benützer und die Art des deponierten Abfalls gab.*

*Ein Sammelsystem für Statistiken über die Menge des deponierten Abfalls auf privat betriebenen Deponien ist von dem Ministerium von Gonzo nicht übernommen worden.*

*Die ORKB von Malta zog die Schlussfolgerung, dass die im Bericht aufgezeigten Probleme die von der Gesetzgebung festgelegten Ziele möglicherweise behindern. Der mögliche Einnahmenverlust für die Regierung stört nicht nur wegen des Verlustes, sondern auch weil das Verursacherprinzip nicht auf allen Stufen angewandt wird.*

*Der Mangel an internen Kontrollen bei der Dateninformationssammlung der Betreiber störte, weil eine sinnvolle Abfallmanagementpolitik nicht auf unvollständigen Daten und Informationen basieren kann.*

*Das Fehlen von zuverlässigen Statistiken verhindert Investmentpläne für umweltbezogene Sektoren durch die klare Zuordnung gemäß den "acquis"-Erfordernissen der EU.*

## **5.7 Thema 7 – Einhaltung internationaler Verpflichtungen**

Internationale Verträge und Konventionen über Abfall sind ein wichtiges Instrument um Umweltschäden zu vermeiden: Es ist daher verpflichtend, dass die ORKBn die Parlamente informieren, wie gut die Regierungen ihre internationalen Verpflichtungen in dieser Hinsicht erfüllen.

In seiner Grundform umfasst die Prüfung der Einhaltung internationaler Verpflichtungen, die Frage, ob sichergestellt ist, dass die von einem Staat unterzeichneten, internationalen Verpflichtungen gänzlich in der nationalen Gesetzgebung und den Vorschriften umgesetzt sind. Darüber hinaus ist es wichtig, zu bewerten wie wirksam die Verpflichtungen erfüllt sind, und ob die erforderlichen Messeinrichtungen und Berichtssysteme vorhanden sind und richtige und zeitgerechte Informationen liefern.

Die Prüfung von internationalen Verpflichtungen ist ein Bereich, in dem es für ORKBn besonders sinnvoll ist zusammenzuarbeiten. So eine Kooperation kann wirtschaftlich sein, da die ORKBn sich gegenseitig bei der Formulierung von guten Fragen und der Sammlung von Hintergrundinformationen helfen können. Es kann auch für die Staaten – und für die Umwelt – nützlich sein, eine unbeeinflusste Ansicht darüber zu erhalten, wie gut ein Teilnehmer im Vergleich zu anderen oder einer Gruppe von Staaten ist.

**Die ORKB von Polen führte im Jahr 2000 eine Prüfung über das Management von gefährlichem Abfall durch.** Zu den Prüfungszielen gehörte die Bewertung:

- *der Einhaltung der Hauptpunkte der Basler Konvention: Reduktion der Menge des erzeugten, gefährlichen Abfalls, das Sicherstellen der Verfügbarkeit von Anlagen für die Entsorgung von gefährlichem Abfall und die Reduktion von grenzüberschreitenden Abfalltransporten.*
- *der Fortschritte bei der Umsetzung des nationalen Umweltplans im Bereich der prioritären Ziele, die auf eine Reduktion der Umwelteinflüsse von gefährlichem Abfall abzielen*

- der Leistung der Regionalregierung im Bereich der Erteilung von Genehmigungen an Unternehmen zur Erzeugung und Entsorgung von gefährlichem Abfall, die Leistung der regionalen Behörden im Bereich der Sammlung und Verteilung der Gebühren für die Lagerung von gefährlichem Abfall sowie der Bußgelder für die Verletzung der Verwaltungsvorschriften oder –entscheidungen hinsichtlich der Lagerung von gefährlichem Abfall
- der Überwachung durch die regionalen Umweltschutzinspektoren auf Einhaltung der Verwaltungsentscheidungen und der Umweltvorschriften hinsichtlich des Schutzes der Umwelt vor gefährlichem Abfall durch Unternehmen, die gefährlichen Abfall erzeugen oder in Empfang nehmen.

Zu den Ergebnissen zählten Unregelmäßigkeiten im Funktionieren des Überwachungs- und Kontrollsystems der internationalen Transporte von gefährlichem Abfall. Es gab Fälle, wo der Abfallexport über Grenzstellen und/oder durch andere als die in der Genehmigung erlaubten Transportmittel erfolgte. Ein anderes Problem bezog sich auf den Transit von Abfall: die Zollbehörden führten kein vollständiges Transitverzeichnis.

Die Prüfung ergab eine ungenügende Einhaltung der Vorschriften zum Schutz der Umwelt vor gefährlichen Abfällen durch die Verwaltungssektoren, Selbstverwaltungseinrichtungen und die im Bereich der Erzeugung und/oder Entsorgung von gefährlichem Abfall involvierten Unternehmen.

Die im Bereich der Erzeugung oder Entsorgung von gefährlichem Abfall involvierten Unternehmen übten ihre Tätigkeiten oft ohne die notwendigen Genehmigungen zur Erzeugung/Entsorgung dieser Abfallart aus. Die regionalen Behörden hatten unzureichende Informationen über die Unternehmen, die solche Genehmigungen benötigten und die verpflichtet waren, Gebühren für die Lagerung von Abfall zu zahlen.

Die Prüfung zeigte auch, dass eine strenge Umsetzung der Vorschriften über das Management von gefährlichem Abfall nötig ist, sowohl bei Unternehmen als auch bei Verwaltungs- und Selbstverwaltungskörpern. Es ist notwendig, die Überwachung der Unternehmen in Bezug auf das Management von gefährlichem Abfall durch die Umweltinspektion und auch die Kontrolle der internationalen Transporte von gefährlichem Abfall durch die Zollbehörden und die Umweltinspektionen zu verstärken.

Eine Zusammenfassung der Prüfung ist in englischer Sprache unter <http://www.nik.gov.pl/intosai> erhältlich

**Die ORKB von Kanada veröffentlichte im Jahr 1997 einen Bericht über die Kontrolle von grenzüberschreitenden Transporten von gefährlichen Abfällen.** Die als Prüfungskriterien verwendeten internationalen Abkommen waren die Basler Konvention, das kanadisch-amerikanische Abkommen über den grenzüberschreitenden Transport von gefährlichem Abfall und die OECD Entscheidung über den grenzüberschreitenden Transport von gefährlichem Abfall.

Die ORKB kam zu der Schlussfolgerung, dass Kanada nicht Bescheid wusste wie gut es seine internationalen Verpflichtungen zur Vermeidung illegaler, grenzüberschreitender Transporte von gefährlichem Abfall erfüllt.

Das Umweltministerium Kanadas war sich nicht immer sicher, ob die Lieferungen von gefährlichem Abfall ihr Endziel erreichten oder ob sie ordnungsgemäß entsorgt oder dem Recycling zugeführt

wurden. Während das Ministerium mit der Errichtung eines Systems zur Kontrolle von grenzüberschreitenden Lieferungen gefährlichen Abfalls begonnen hatte, gab es wenig Möglichkeiten illegalen Verkehr von gefährlichem Abfall an Grenzstellen zu entdecken. Die Zöllner benötigten mehr Schulungen, damit sie Ladungen mit gefährlichen Abfällen erkennen können. Das wirksame Sammeln von Proben von möglichen illegalen Ex- und Importen ist sehr beschränkt.

Die ORKB kam zu dem Schluss, dass es noch schwieriger sei gefährlichen Abfall auf Eisenbahnumladestationen oder in Häfen zu entdecken. Sehr wenige Eisenbahncontainer werden untersucht, unabhängig davon, ob sie Ex- oder Importe sind. Es gibt keine gezielten Untersuchungen von Schiffscontainern, die exportiert werden.

Die ORKB bemerkte auch, dass es fünf Jahre gedauert hatte die Vorschriften über den Ex- und Import von gefährlichen Abfällen in Kraft zu setzen.

Bei Prüfungen in diesem Bereich verwendete die ORKB die folgenden Definitionen der Begriffe “Vollzug” und “Einhaltung”. Einhaltung bedeutet die Übereinstimmung mit dem Gesetz. Die Einhaltung wird durch zwei Tätigkeiten sichergestellt: Förderung und Vollzug. Maßnahmen zur Förderung der Einhaltung beinhalten die Kommunikation und Publikation von Informationen, die Beratung der vom Gesetz Betroffenen, technische Unterstützung und Entwicklung von Technologien.

Vollzug beinhaltet folgende Tätigkeiten:

- Inspektion und Überwachung der Einhaltung
- Untersuchung von Gesetzesverletzungen
- Zwangsmaßnahmen zur Einhaltung ohne gerichtliches Vorgehen, wie Warnungen durch Inspektoren, Straf gelder und Ministerweisungen
- Zwangsmaßnahmen zur Einhaltung durch Gerichtsverfahren wie einstweilige Verfügungen, Strafverfolgung, Gerichtsentscheidungen und Zivilverfahren zur Kosteneinbringung

Für die Prüfungszwecke unterschied die ORKB zwischen illegalem Verkehr und verwaltungsrechtlicher Nichteinhaltung, was nach der Basler Konvention auch illegal war. Illegaler Verkehr ist im Wesentlichen ein schweres Umweltverbrechen, weil es gefährliche Auswirkungen, auch auf die menschliche Gesundheit, haben kann. Verwaltungsrechtliche Nichteinhaltung kann durch Fehler, Unkenntnis oder durch kleine technische oder administrative Mängel entstehen.

Die ORKB stellte fest, dass illegaler Verkehr sehr gewinnbringend war. Man kann beachtlich viel Geld damit machen, die Aufdeckensrate ist gering, und die Wahrscheinlichkeit, dass man verwaltungs-, straf- oder zivilrechtliche Sanktionen zu tragen hat, ist noch geringer. Das legale Entsorgen einer LKW-Ladung von gefährlichem Abfall, üblicherweise 22 Tonnen, kann leicht 10.000 Dollar kosten. Dazu kommen noch die Kosten für die Haftpflichtversicherung und die Maklergebühr sowie eine ungefähr 35 – 40 tägige Wartezeit für das vollständige Ausführen der Papierarbeit. Illegale Transporte erfordern keine Papierarbeit, keine Recycling- oder Entsorgungskosten, weder in Kanada noch im Ausland. Die Wahrscheinlichkeit erwischt zu werden, ist angesichts des Transportvolumens an der Grenze und der Vielfalt der potentiell gefährlichen Substanzen gering. Und selbst wenn man erwischt wird, so wurden Verletzungen der Vorschriften über den Export und Import von gefährlichem Abfall nicht mit hohen Strafen belegt.

Der Bericht ist in englischer Sprache unter <http://www.oag-bvg.gc.ca/> verfügbar

**Die ORKB des United Kingdoms veröffentlichte 2002 einen Bericht über die Verschmutzung durch Schiffe.** Zu den Problemen, die aufgeworfen wurden, zählte auch die Frage, ob die Regierung sichergestellt hat, dass die Häfen Abfallmanagementpläne und Abfallbehälter haben. Die MARPOL Konvention wurde als Prüfungskriterium herangezogen.

Seit Jänner 1998 mussten alle Häfen und Hafenbehörden einen Abfallmanagementplan und geeignete Abfallbehälter haben, um die Ölrückstände und Ölmischungen, die schädlichen Flüssigkeiten und den Abfall der Schiffe, die die Häfen benützten, zu entsorgen. Das Transportministerium gab Richtlinien heraus, was ein Abfallmanagementplan eines Hafens zu beinhalten hatte.

Die verantwortliche Regierungsstelle, die Maritime and Coastguard Agency (Agency), identifizierte ursprünglich über 600 Häfen, die diese Erfordernisse zu erfüllen hätten. Um sich bei der Arbeit Prioritäten zu setzen, erstellte die Agency eine Liste: 36 große Häfen, jeder mit einem Umschlagsvolumen von mehr als 2 Millionen Tonnen Kargofracht pro Jahr; 75 mittlere Häfen mit wesentlicher Verschiffungstätigkeit und ungefähr 500 kleine Häfen.

Die Agency setzte sich selbst das Ziel, dass sie die Pläne für alle größeren und mittleren Häfen bis Dezember 1999, und die für kleinere Häfen bis März 2001 genehmigt. Sie erreichte im Wesentlichen diese Ziele.

Die britische ORKB erhob auch, ob die Agency sichergestellt hatte, ob die Abfallbehälter adäquat waren.

Die Agency hat keine gesetzliche Verantwortung dafür sicherzustellen, dass die Häfen adäquate Abfallbehälter unterhalten. Die Gesetzgebung des Seewesens ordnet diese Verantwortung der Hafenbehörde zu. Jedoch beauftragte die Agency eine unabhängige Untersuchung der Abfallbehälter in 35 UK Häfen im Juli 2000, um die Einhaltung der Erfordernisse des Abfallmanagements in Häfen zu bewerten und die Ergebnisse dieser Untersuchung waren zufriedenstellend. Die Agency untersuchte auch freiwillig eine Stichprobe der Häfen jedes Jahr, um sich selbst davon zu überzeugen, dass die geforderten Behältnisse vorhanden waren.

Der Gebrauch von Abfalleinrichtungen in Häfen unterliegt normalerweise einer Gebührenpflicht, die der Hafen und die Hafenbehörden den Schiffen für die Benützung des Hafens vorschreiben. Der Kapitän eines Schiffes, der ungeeignete oder keine Abfallbehälter vorfindet, sollte diese Unzulänglichkeit dem betreffenden Hafen oder der Agency zur weiteren Untersuchung zur Kenntnis bringen. Sieben Fälle waren der Agency in zwei Jahren von April 2000 bis März 2002 berichtet worden. Die Agency stellte Unzulänglichkeiten in vier Fällen fest und forderte die Hafenbetreiber auf, ihr Abfallmanagement zu verbessern. In den anderen drei Fällen wurden die Anlagen als adäquat befunden.

Der Volltext dieses Berichtes ist in englischer Sprache unter <http://www.nao.gov.uk> verfügbar

## 5.8 Thema 8 – Überwachung

Der Begriff Überwachung umfasst die Tätigkeiten der Regierung, die die Praktiken der Abfallbehandlung auf verschiedenen Ebenen beaufsichtigt und die verschiedenen

Instrumente, die die Regierungen verwenden, um die Einhaltung der Gesetze, der Genehmigungen und der Ziele hinsichtlich des Abfalls zu sichern.

Zuerst gibt es ein Informationsbedürfnis. Es muss ein System geben, das die Regierung mit wichtigen, zuverlässigen und gültigen Informationen über verschiedene Tätigkeiten in Bezug auf das Abfallmanagement versorgt. Dies kann ein System implizieren, das einen ausreichenden Informationsfluss sicherstellt, wie ein Berichtsverfahren. Darüber hinaus muss die Information eine für den Zweck ausreichende Qualität besitzen. Sind die Informationen Statistiken, müssen die Verfahren für die Sammlung der Basisdaten und das Zusammenführen und Verarbeiten der Daten zufriedenstellend sein. Das Beispiel aus Bolivien unten zeigt die Mängel eines allgemeinen Überwachungssystems.

Zweitens beinhaltet die Überwachung ein Kontrollsystem. Inspektionen oder die Anwesenheit von Kontrolloren auf Abfallbehandlungsstätten, wie Deponien, Anlagen, etc. sind eine Haupttätigkeit in dieser Hinsicht. Überwachung beinhaltet auch die Überprüfung der internen Kontrollsysteme. Diese Systeme erfordern gute Prozesse und müssen in einer geeigneten Weise in Einsatz gebracht werden. Sie können der Kontrolle der entsprechenden Regierungsstellen unterliegen. Falls die Überwachungsbehörde nicht die Kapazität hat, alle Behörden und Tätigkeiten zu inspizieren, so hat die Entscheidung, wer kontrolliert wird, auf einer Einschätzung des Risikos für die Umwelt und die Gesundheit der Bevölkerung zu basieren.

Die deutsche Prüfung unten legt den Schwerpunkt auf die unzureichende Zielsetzung ohne Routinekontrollen und Bewertungskriterien für das Erreichen dieser Ziele.

Das dritte Element ist die Verwendung der Instrumente der Politik, wenn nicht übereinstimmende Praktiken in Bezug auf die Gesetzgebung und das Management entdeckt werden. Diese können Informationen oder Empfehlungen sein, aber es können auch Zwangsmaßnahmen wie Strafen, die Schließung der Abfallanlage, der Entzug der Lizenz oder Genehmigung sowie Anweisungen für die weitere Tätigkeit sein. Behörden können die Kompetenz haben, die Einhaltung der Genehmigungsaufgaben zu erzwingen und jene zu verfolgen, die Abfall illegal behandeln. Die norwegische Prüfung hat den Schwerpunkt auf dem fehlendem Willen der verantwortlichen Regierungsstelle Zwangsmaßnahmen zu setzen.

***Die ORKB von Norwegen prüfte in den Jahren 2001 – 2002 das Management von Altlasten, und untersuchte im Besonderen, ob das Sanieren der Altlasten zu einer Erfüllung der von der Regierung gesetzten Ziele führte, und ob die Umweltbehörden sicherstellten, dass die haftenden Eigentümer ihre Grundstücke sanierten.***

*Über die Jahre waren beachtliche Mengen an gefährlichem Abfall ohne die notwendigen Sicherheiten und Kontrollen auf verschiedenen Stellen im ganzen Land gelagert worden. Gefährliche Substanzen aus Lecken und dem Überlaufen bei industriellen Tätigkeiten hatten die Umwelt verschmutzt. Die Sanierung dieser Verschmutzungen war in den frühen 90er Jahren eine Priorität der Regierung. Eine landesweite Untersuchung wurde in den Jahren 1989 – 91 durchgeführt, und zirka 2.500 Grundstücke wurden identifiziert. Seit damals wurden weitere 1000 Altlasten entdeckt.*

*Die Altlasten wurden in vier Gruppen eingeteilt, je nach Verschmutzungsgrad. Die ORKB von Norwegen untersuchte die als am meisten verschmutzt eingestuft Altlasten, insgesamt 151 Fälle. Die Prüfung zeigte, dass eine Anzahl von Grundstücken nicht richtig klassifiziert oder in der*



ursprünglichen Untersuchung übersehen worden war. Zusätzlich wurden viele Fälle als erledigt beschrieben, obwohl die Grundstücke nicht ausreichend saniert waren.

Die Prüfung ergab auch, dass die Umweltbehörden ihre Ziele für die Sanierung dieser Altlasten mehrmals revidiert und herabgesetzt hatten. In den im Jahr 1999 angepassten Zielen war eines der Hauptziele die Sanierung der am meisten verschmutzten Grundstücke bis Ende 2005. Jedoch fragt die Prüfung, ob dieses Ziel erreichbar sei.

In vielen Fällen wurden die von den Umweltbehörden den haftenden Eigentümern auferlegten Pflichten nicht umgesetzt. Die Untersuchung der ORKB von Norwegen ergab, dass die Umweltbehörden nicht willens waren, die im Pollution Control Act spezifizierten Zwangsmaßnahmen zu gebrauchen.

**Die ORKB von Großbritannien veröffentlichte im Jahr 2002 die Prüfung "Schutz der Öffentlichkeit vor Abfällen".** Die Environment Agency (die Agentur) reguliert das Management und die Entsorgung von über 170 Millionen Tonnen Abfall, die jährlich in England und Wales von Haushalten, Gewerbe und Industrie erzeugt werden. Ungefähr 45 Prozent der Abfälle werden deponiert, dies beinhaltet 80 Prozent des Hausmüll. Der Rest wird dem Recycling zugeführt oder verbrannt. Die Prüfung hatte den Schwerpunkt auf der Inspektions- und Lizenzfähigkeit der Agentur in England.

Die Agentur ist im April 1996 errichtet worden und übernahm die Verantwortung der Abfallregulierung von 83 lokalen Regulierungsbehörden. Sie reguliert den Abfall innerhalb eines von dem Department für Umwelt, Nahrungsmittel und Landwirtschaft (das Department) vorgegebenen rechtlichen und politischen Rahmens und spiegelt auch die Gesetzgebung der Europäischen Union wider. Dieser Rahmen legt die Verantwortungen der Abfallerzeuger und –behandler fest, und fordert, dass die signifikanteren Abfallstätten und –tätigkeiten wie Deponien, eine Lizenz benötigen. Andere Stätten oder Tätigkeiten müssen von der Agentur registriert werden, wobei dies eine geringere Kontrollmöglichkeit als eine Lizenz darstellt.

Rund 7.700 Abfallstätten und Aktivitäten sind aktuell lizenziert, und weitere 54.000 Stätten und 67.000 Abfalltransporteure und Abfallmakler sind bei der Agentur registriert. Der rechtliche Rahmen sieht für die Agentur drei Wege der Abfallregulierung vor: Durch Festlegung, wie Abfall gemanagt werden soll, d.h. mittels der Bestimmungen in den Lizenzen; durch Überwachung der Einhaltung der Lizenzen und Gesetze, hauptsächlich durch Inspektionen der Abfallstätten und –tätigkeiten; und durch Behandlung der Probleme, z.B. durch Verfolgung derjenigen die illegal Abfall entsorgen.

Die aktuelle Gesetzgebung der Europäischen Union hat den Arbeitsanfall der Agentur vermehrt und es ist zu erwarten, dass dies auch in der nahen Zukunft passiert. Die Agentur versucht daher ihre Abfallregulierung zu modernisieren, um den Beschäftigten zu helfen, die zusätzliche Arbeit zu bewältigen.

Die Agentur machte seit 1996 Fortschritte in der Schaffung einer einfachen Organisation die eine fachliche und konstante, landesweite Regulierung erzielt. Trotzdem:

- Die Agentur könnte ihre Ressourcen zur Inspektion der Abfallbetreiber besser verwenden, die Wirksamkeit der Regulierungsmaßnahmen verbessern und unnötige Regulierungslasten reduzieren, indem sie weniger, aber umfassendere, in die Tiefe gehende Inspektionen durchführt.

- Die Agentur muss wirkungsvoller gegen die Betreiber vorgehen, die konstant ihre Genehmigung nicht einhalten. Die Agentur ist zunehmend in der Verfolgung aktiv geworden, muss aber ihre Vollzugskompetenzen wirkungsvoller einsetzen.
- Das Department wusste, dass die Kontrolle von Betriebsstätten, die von der Genehmigung ausgenommen sind, geändert werden muss, z.B. einerseits durch Einbeziehung von einigen, jetzt von der Genehmigung ausgenommenen Anlagen und andererseits durch Abschaffung der Genehmigungspflicht für derzeit zu genehmigende Anlagen, aber die Überarbeitung des Systems dauerte zu lange.
- Die Agentur suchte nach Wegen, um die benötigte Zeit für die Genehmigung zu reduzieren.
- Steuerzahler könnten schließlich für die Lösung der durch verlassene Abfallstätten verursachten Probleme zahlen müssen; insbesondere bei Deponien, weil die finanzielle Ausstattung der Betreiber ungenügend oder nicht verfügbar ist.
- Es gibt Einzelberichte zur Zunahme von wilden Deponien seit der Einführung der Deponiesteuer im Jahre 1996, und die Aufzeichnungen der Agentur zeigen keinen klaren Trend. Jedoch schätzt die Agentur, dass jährlich ungefähr 50.000 wilde Ablagerungen entstehen, deren Entsorgung den lokalen Behörden zwischen 50 und 150 Millionen Pfund kostet.

Dieser Bericht ist im Volltext in englischer Sprache unter <http://www.nao.gov.uk> verfügbar

**Die deutsche ORKB führte im Jahr 1996 eine Prüfung mit dem Schwerpunkt auf der Erfüllung von Umwelterfordernissen von Investitionsfonds durch.** Die Fonds sollten die Umweltverschmutzung vermindern und Investitionen in die Reduktion der Verschmutzung fördern (Bericht VII 7-3002/96).

Ein Zentrum für Abfallbehandlung suchte um eine Förderung der Regierung an, um innovative Praktiken der Abfallentsorgung zu fördern, mit dem Argument, dass ihr Konzept der Abfallverwendung einzigartig sei. Zwei Ziele des Projektes waren eine intensive Öffentlichkeitsarbeit zum Betrieb der Anlage und die Optimierung der Sortierung und der Zwischenlagerung von Problemüll. Diese Ziele erfüllten auch die Erfordernisse der Förderung. Die Kommunikation zwischen dem Umweltbundesamt (UBA) und dem Unternehmen wurde als unzureichend erachtet, dies in Hinblick darauf, wie die Ziele erreicht werden sollten und wie die Wirksamkeit in Verbindung mit diesen beiden Zielen geprüft werden sollte.

Als die technischen Komponenten des Zentrums einige Zeit in Betrieb waren, wurde der Zielerreichungsgrad untersucht und darüber berichtet. Zum Beispiel war die Öffentlichkeitsarbeit gemeinsam mit den staatlichen Behörden durchgeführt worden.

Für viele andere Ziele konnte die ORKB nicht feststellen, ob das Umweltbundesamt (UBA) die Ziele überprüfte oder die Wirksamkeit des Ziels testete.

Der Bericht kam zu dem Schluss, dass es wesentlich ist, Ziele für Projekte festzulegen, die öffentliche Fördermittel erhalten. Die deutsche ORKB betrachtet dies als notwendige Bedingung für die Messung des Erfolges im Zusammenhang mit den Bundesbudgetvorschriften. Zusätzlich wird betont, dass es nicht ausreicht Ziele zu setzen, ohne Kriterien für das Erreichen dieser Ziele festzulegen und Kontrollroutinen einzuführen.

*Die deutsche ORKB kam zur Schlussfolgerung:*

- *Das Projekt erhielt eine Förderung der Regierung, obwohl das Umweltbundesamt (UBA) keine der technischen Komponenten als bahnbrechend oder innovativ erachtete.*
- *Die einzige Innovation ihres Konzeptes konnte in der einzigartigen Kombination der Komponenten gesehen werden, doch die Prüfung ergab, dass weder die Kombination der Komponenten noch die Art wie sie betrieben wurden innovativ war*
- *Die Projektziele wurden nicht erforscht.*
- *Keine Wirksamkeitskontrolle wurden durchgeführt.*

***Die ORKB von Bolivien führte im Jahr 2001 eine Prüfung der Umweltleistung der Behörden durch, die mit der Endlagerung von nicht gefährlichem Abfall auf einer Deponie in der Stadt Cochabamba verantwortlich waren. Die wichtigsten Ergebnisse waren:***

*Der Bürgermeister hatte keine Programme für die Überwachung von Deponiegas, dem Austritt von Deponiewasser etc. Die Überwachungsaktivitäten, die vom kommunalen Abfalldienstleistungsunternehmen erbracht wurden, entsprachen nicht den Umweltstandards, sie waren unzureichend und unadäquat.*

*In der ersten Hälfte des Jahres 1999 war das Management von gefährlichen Krankenhausabfällen durch das Abfallunternehmen unzureichend. In der zweiten Hälfte des Jahres 1999 begann es zwar, gefährliche Krankenhausabfälle in einem speziellen Bereich der Deponie zu lagern, die Umweltstandards waren jedoch noch immer unzureichend.*

*Die Prüfung ergab auch Unstimmigkeiten bei der Übernahme und der Behandlung von Gerbereischlämmen. Die nicht fachgerechte Entsorgung der Gerbereischlämme führte zu Veränderungen im Boden unterhalb des Schlammes. Der regionale Verband hatte die Inter-Institutional Convention für eine Integrationslösung der Behandlung und endgültigen Entsorgung von Gerbereiabfällen nur teilweise umgesetzt. Einige der notwendigen Einrichtungen wurden nicht gebaut, und die technische Kontrolle der Behandlung von Schlamm war unzureichend.*

## **5.9 Thema 9 – Auswirkungen aus anderen Verwaltungsbereichen**

Die meisten Wirtschaftstätigkeiten verursachen Rückstände irgendeiner Art. Die Erfahrung hat gezeigt, dass die öffentliche Verwaltung nicht notwendigerweise umweltfreundlicher handelt als andere Wirtschaftstreibende. In vielen Ländern ist jedes Ministerium für alle Aspekte seiner Tätigkeiten in seiner Kompetenz verantwortlich. Wenn die Ministerien oder öffentlichen Unternehmen an Investitionsprojekten, der Produktion oder der Erbringung von Dienstleistungen beteiligt sind, ist es unvermeidlich, dass Abfall entsteht. Dieser Abfall muss fachgerecht behandelt und einem fachgerechten Management zugeführt werden. Typische Sektoren, in denen die Verwaltung Abfall erzeugt: Transport, Verteidigung, die Errichtung von öffentlichen Gebäuden und Infrastruktur, Öl- und Energieproduktion, das Krankenanstaltenwesen und andere gesundheitsbezogenen Dienstleistungen. Es sollte auch festgehalten werden, dass sogar die Verwaltungstätigkeit der Regierung Abfall in den Büros, etc. erzeugt. Die ORKB sollte Prüfungen durchführen, um sicherzustellen, dass die Verwaltung als Erzeuger die anwendbaren Gesetze und Vorschriften hinsichtlich der Minimierung und der Entsorgung von Abfall in einer möglichst zweckmäßigen und wirtschaftlichen Weise einhält.

Ein anderes Problem das aufgegriffen werden kann, ist, dass die Kosten des Abfallmanagements in den Budgets enthalten sind. In Übereinstimmung mit dem Prinzip 16 der Deklaration von Rio, sollten die Staaten "dem Prinzip Rechnung tragen, dass der Verschmutzer grundsätzlich die Kosten der Verschmutzung zu tragen hat".

Dies wird auch als das Verursacherprinzip bezeichnet und stellt einen umweltgerechten Zugang für wirtschaftliche Tätigkeiten im Allgemeinen dar – die Sanierungskosten sollten in den Bilanzen sichtbar gemacht werden. In Staaten mit rein kameralen Buchführung ist es besonders wichtig, dass künftige Kosten des Abfallmanagements den Entscheidungsträgern sichtbar gemacht werden und bei den Entscheidungen in Betracht gezogen werden. Die ORKBn sollten sicherstellen, dass dies auch wirklich der Fall ist.

***Die ORKB der Vereinigten Staaten von Amerika untersuchte im Jahr 2001 die Umweltsanierungskosten der laufenden Operationen des Verteidigungsministeriums (DOD).***

*Die Sanierungskosten sind Kosten, die mit der Beseitigung des gefährlichen Abfalls, der Schadensminimierung oder Entsorgung zusammenhängen und beinhalten auch die Dekontamination, die Wiederherstellung und Überwachung des Ortes, das Schließen und die Kosten nach dem Schließen des Ortes. Außer Übungsgeländen und Waffensystemen beinhaltete die Untersuchung alle laufenden und abgeschlossenen Tätigkeiten an sechs Orten, von denen man wusste, dass gefährlicher Abfall entsteht und die den (bundes)staatlichen und den lokalen Gesetzen oder Vorschriften, die die Beseitigung, Entseuchung oder die Entsorgung dieses Abfall verlangen, unterliegen.*

*Die Prüfungsziele waren:*

- Den Umfang der laufenden DOD Aktivitäten mit möglicherweise bedeutenden Sanierungskosten,*
- Die mögliche Höhe der Sanierungs- und Entsorgungskosten, für den anfallenden gefährlichen Abfall, und*
- Die Verfügbarkeit von Daten zur Schätzung von Sanierungskosten festzustellen.*

*Die Prüfung zeigte, dass das DOD keine Pläne, Verfahren oder Methoden entwickelt hatte, um die Bestimmung der Sanierungskosten für alle laufenden Aktivitäten und für die inaktiven oder geschlossenen Standorte und deren entsprechende Weitergabe sicherzustellen. In der Folge waren in den Finanz- und Umweltberichten der DOD die Umwelthaftungen und der diesbezügliche langfristige Budgetbedarf unterbewertet.*

*Die militärischen Einrichtungen, die die Prüfer besuchten, umfassten insgesamt 221 Stätten mit geschätzten Sanierungskosten von 259 Millionen USD. Von diesen Stätten sind nur 45 mit geschätzten Sanierungskosten von 61 Millionen USD im Defense Environmental Restoration Program Annual Report an den Kongress berichtet worden, und es war wahrscheinlich, dass nur dieser Betrag in den Finanzberichten der DOD enthalten war.*

*Die Prüfer fanden auch, dass das DOD über 149 Standorte mit laufenden Aktivitäten und 27 inaktive und geschlossene Standorte nicht berichtet hatte.*

*Dieser Bericht, GAO-02-117, ist in englischer Sprache auf <http://www.gao.gov/> verfügbar*

## **Anhang 1. Hintergrundinformation über Abfall<sup>1</sup>**

<b>1</b>	<b>Definition von Abfall</b>	<b>77</b>
<b>2</b>	<b>Abfallklassifikation</b>	<b>79</b>
2.1	Einleitung	79
2.2	Gefährliche Eigenschaften	79
2.3	Abfallerzeuger	83
2.4	Chemische und physikalische Eigenschaften	83
2.5	Organisch/anorganisch	84
2.6	Zusammensetzung	86
2.7	Internationale Statistiken über Abfall	88
<b>3</b>	<b>Umweltschutzthemen im Zusammenhang mit Abfall</b>	<b>89</b>
3.1	Öffentliche Gesundheit	89
3.2	Umweltprobleme	90
<b>4</b>	<b>Lagerung, Sammlung, Transport</b>	<b>93</b>
4.1	Lagerung vor Sammlung	93
4.2	Sammlung und Transport	94
4.3	Spezialvorkehrungen für gefährlichen Abfall	94
<b>5</b>	<b>Annäherung an die Abfallbehandlung</b>	<b>97</b>
5.1	Allgemeines	97
5.2	Verwertung (Recycling und Wiederverwendung)	98
5.3	Kompostierung – Behandlung und Verfahren	99
5.4	Energie aus Abfall – Behandlung und Verfahren	99
5.5	Behandlung von gefährlichem Abfall	102
5.6	Deponieren	103
5.7	Kosten	104
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>107</b>
	<b>Eigenschaften von Abfall, die ihn gefährlich machen</b>	<b>108</b>

---

<sup>1</sup> Dieser Text wurde von einem Team des norwegischen Resource Zentrums für Abfallbewirtschaftung und Recycling unter der Aufsicht des Büros des norwegischen Auditor General geschrieben.



# 1 Definition von Abfall

Dieses Kapitel beschreibt die Schwierigkeiten in der Unterscheidung zwischen Produkt und Abfall. In einem Haushalt oder einem kleinen Geschäft ist die Definition von Abfall relativ eindeutig, aber in einem Produktionsunternehmen, ist die Unterscheidung zwischen Produkt und Abfall nicht immer klar.

Die meisten von uns würden Abfall vielleicht als Produkt oder Substanz definieren, die entweder über jede Reparatur hinaus beschädigt oder nicht mehr länger brauchbar ist. Mit anderen Worten, Abfall ist etwas, das für Sie nicht mehr von Nutzen ist, sodass Sie sich auch davon trennen könnten.

Diese Definition ist gut, solange man mit Gütern zu tun hat, die für den Konsum bestimmt sind, aber in der Verfahrens- und Produktionsindustrie wird diese Definition bald unbrauchbar. Große Mengen einer breiten Palette von Substanzen fließen von und zu den Unternehmen oder zwischen ihnen, so ist es schwierig, zwischen dem Rohmaterial, den Nebenprodukten und dem Abfall zu unterscheiden.

Oft kann eine Substanz, die in einem Unternehmen nicht mehr länger gebraucht werden kann, für einen gänzlich anderen Zweck in einem anderen Unternehmen mit ausgezeichnetem Ergebnis verwendet werden. In Hinblick auf die Definition, die unten angeführt ist, könnte argumentiert werden, dass eine Substanz, die nicht mehr für den gedachten Zweck verwendbar ist, folglich als Abfall zu betrachten ist. Der Besitzer des Abfalls würde andererseits argumentieren, dass die verwendete Substanz ein Produkt (d.h. nicht Abfall) ist, da es in einem anderen Unternehmen verwendbar ist. Wird der Abfallbesitzer für das Produkt bezahlt, so kann er umsoweniger die Substanz als Abfall betrachten, da die meisten Menschen gewohnt sind, zu denken, dass etwas, wofür man bezahlen muss, ein Produkt sein muss.

Um dies klarzustellen, ist eine rechtliche Definition nötig. Die meisten Staaten haben Abfall definiert, diese Definitionen sind weltweit unterschiedlich. Es würde den Rahmen dieses Projektes sprengen, alle heute in Verwendung stehenden Definitionen aufzulisten, aber im allgemeinen basieren sie alle auf dem Begriff des "etwas als unbrauchbar beiseite legen", d.h. etwas, dessen sich der Besitzer entledigen will oder bereits entledigt hat.

In der Basler Konvention ([www.basel.int](http://www.basel.int)) ist Abfall als "Stoffe oder Gegenstände, die entsorgt werden, zur Entsorgung bestimmt sind oder auf Grund der innerstaatlichen Rechtsvorschriften entsorgt werden müssen" definiert. Eine andere Definition von Abfall ist: ein Produkt, das nicht mehr für den vorgesehenen Gebrauch bestimmt ist. Der Wert des Gegenstandes spielt keine Rolle dabei, ob er als Abfall definiert wird oder nicht. Eine der umfangreichsten Definitionen ist in der Europäischen Union zu finden, wo Abfall in der Richtlinie 75/442/EEC als "alle Stoffe oder Gegenstände, die unter die in Anhang I aufgeführten Gruppen fallen und deren sich ihr Besitzer entledigt, entledigen will oder entledigen muss". Anhang I enthält 16 Abfallgruppen, die von Q1 bis Q16 nummeriert sind.

Q2	Nicht den Normen entsprechende Produkte
Q6	nichtverwendbare Elemente
Q7	unverwendbar gewordenen Stoffe
Q13	Stoffe oder Produkte aller Art, deren Verwendung gesetzlich verboten ist

Diese Definitionen scheinen auf den ersten Blick recht eindeutig, aber mehrere Faktoren machen das Gesamtbild komplizierter. In dem Beispiel oben sahen wir, dass es nicht unbedingt nachvollziehbar ist, etwas, das definitiv verwendbar ist, als Abfall zu betrachten. Ein anderer Faktor, der die Sache kompliziert macht, ist, dass eine Substanz aus einer Betrachtungsweise als Abfall definiert werden kann, und aus einer anderen als Produkt, falls es am Markt dafür eine Nachfrage gibt.

Das Beispiel des Nutzholzes zeigt ein bekanntes Problem der Produktionsindustrie: eine große Anzahl chemischer Komponenten kann aus Nutzholz extrahiert werden. Da die chemische Zusammensetzung von Nutzholz relativ konstant ist, sind auch die Mengen der Komponenten und auch die relativen Produktionsmengen konstant. In Skandinavien hat die holzverarbeitende Industrie ein länderübergreifendes "eco-system" für die Unternehmen bzw. für die verschiedenen Komponenten, die aus dem gesamten Bearbeitungsprozess stammen, entwickelt. Solange es eine Nachfrage nach einem bestimmten Teil am Markt gibt, kann es als Produkt verkauft werden. Nimmt die Nachfrage ab, oder hört sie gänzlich auf, muss es der Produzent auf eine andere Weise los werden, d.h. er wird zahlen müssen, damit es als Abfall entsorgt wird. Mit anderen Worten, eine Fluktuation auf dem Markt bedeutet, dass der gleiche Stoff einmal ein Produkt, einmal Abfall ist.

Wenn man ein Produktionsunternehmen als "black box" darstellt, die Rohstoffe an einem Ende verbraucht und am anderen ein oder mehrere Produkte herstellt, werden nicht alle Rohstoffe als Produkte herauskommen. Die Anteile an Rohstoffen, die nicht verwendet oder chemisch in Teile verändert wurden, für die es eine Verwendung gibt, können als Abfall oder Nebenprodukte – je nach Nachfrage am Markt und/oder der Gesetzgebung - klassifiziert werden. Im allgemeinen reglementieren die Behörden Abfall strenger als Produkte. Dies trifft insbesondere zu, wenn Abfall von einem Staat in einen anderen transportiert wird. Wird für einen Stoff, der bisher als Abfall behandelt wurde, eine Verwendung gefunden, so kann der Besitzer größte Schwierigkeiten haben, die Behörden davon zu überzeugen, dass dieser Stoff nicht mehr Abfall ist, sondern ein Produkt, das ohne Beschränkungen frei transportiert werden kann.



## 2 Abfallklassifikation

Dieses Kapitel beschreibt verschiedene Wege der Abfallklassifikation. Oft werden Abfallfraktionen nach dem Erzeuger und/oder den gefährlichen Eigenschaften eingeteilt, aber die Klassifikation kann auch auf Basis der Zusammensetzung und der chemischen / physikalischen Eigenschaften erfolgen.

### 2.1 Einleitung

Viele Parameter können verwendet werden, um Abfall zu beschreiben, und je nachdem, welche Rolle Sie im "Abfalltheater" spielen, werden manche wichtiger sein als andere. Für einen Legisten ist die Unterscheidung zwischen gefährlichem und ungefährlichem Abfall vielleicht ein wichtiger Parameter, da die Gesetzgebung gefährlichen Abfall normalerweise strikter behandelt als nicht gefährlichen Abfall. Für eine Abfallbehandlungsanlage ist die Zusammensetzung vielleicht wichtiger, einfach deshalb, weil manche Abfalltypen in dieser Anlage nicht behandelbar sind.

Die üblichsten Parameter, um Abfall zu klassifizieren, sind folgende:

1. Gefährliche Eigenschaften
2. Erzeuger
3. Chemische und physikalische Eigenschaften
4. Organisch/Anorganisch
5. Zusammensetzung

Diese Parameter werden weiter unten detaillierter besprochen. Bei dem Lesen der Beschreibung muss man bedenken, dass sich die Parameter in vielen Fällen überschneiden und voneinander abhängen. Die gefährlichen Eigenschaften des Abfalls sind hochgradig von der Zusammensetzung des Abfalls abhängig und diese hängt wieder vom Abfallerzeuger ab, usw.

### 2.2 Gefährliche Eigenschaften

Gefährlicher Abfall ist Abfall, der für Menschen oder die Umwelt schädlich sein kann. Beispiele von gefährlichem Abfall sind in Anhang 1 angeführt. Abfall, der keine dieser Eigenschaften aufweist, wird als nicht gefährlicher Abfall klassifiziert.

In vielen Fällen ist die Unterscheidung zwischen gefährlichem und nicht gefährlichem Abfall nicht unmittelbar offensichtlich. Beispielsweise wird Diesel als entzündlich eingestuft, Papier hingegen nicht, obwohl Papier sehr gut brennt. Gewöhnliches Speisesalz (Na Cl) wird nicht als giftig betrachtet, obwohl die Einnahme großer Mengen nichtsdestotrotz tödlich ist. Die Gründe dafür können in vielen Fällen in den Testmethoden gefunden werden, die verwendet werden, um festzustellen, ob ein Stoff gefährlich ist oder nicht.

## Internationale Klassifikationsstandards

In den 80-iger Jahren (des vorigen Jhdts.) entwickelten zwei internationale Organisationen Klassifikationsstandards für gefährlichen Abfall, nämlich die Basler Konvention ([www.basel.int](http://www.basel.int))<sup>2</sup> und die OECD ([www.oecd.org](http://www.oecd.org)).

Die Basler Konvention ist eine internationale diplomatische Konvention, die von den meisten Staaten dieser Welt ratifiziert wurde und dadurch eine Art von Rechtsstandard wurde.

Die Konvention reguliert die internationale Verbringung und Entsorgung von gefährlichen Abfällen und beinhaltet eine Liste von 45 Abfallströmen ("Y-Kode") und gefährlichen Inhaltsstoffen, die kontrolliert werden sollten.

Die OECD (Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung) ist eine internationale Organisation, die den Regierungen hilft die wirtschaftlichen, sozialen und verwaltungsmäßigen Herausforderungen einer globalisierten Wirtschaft zu meistern. Die OECD hat eine umfangreichere Liste erstellt, die auch nicht gefährliche Abfälle umfasst. Unter Bezugnahme auf Verkehrsampeln wird Abfall in drei Kategorien unterteilt, grün, orange und rot. Die grüne Liste enthält nicht gefährliche Abfallprodukte, wie Papier, Plastik, Glas und Metall im reduzierten Zustand. Die orange Liste enthält die meisten gefährlichen Abfälle, die rote Liste ist hingegen für die höchst gefährlichen Abfälle wie Polychlorierte Biphenyle (PCB), Polychlorierte Terphenyle (PCT), Asbest und Antiklopfbleizusätze in Treibstoffen reserviert. Es ist von Interesse anzumerken, dass bestimmte Abfallmaterialien ausschließlich im "unzerlegbaren" Zustand in der grünen Liste sind. Bestimmten Abfalltypen nützt es gar nichts in der grünen Liste enthalten zu sein, sie müssen in einem nicht verbreitbaren Zustand sein. Dies bedeutet, dass Pulver und flüssige Lösungen auch dann als gefährlich eingestuft werden, wenn das feste Material als solches ungefährlich ist.

## Physikalische/chemische gefährliche Eigenschaften

Einige Abfallarten haben Eigenschaften, die gefährlich für Menschen, lebende Organismen und/oder die Umwelt sind. Allgemeine Beispiele von gefährlichen Eigenschaften sind entzündlich<sup>3</sup>, giftig, explosiv, ätzend, ökotoxisch und infektiös. Solcher Abfall wird gefährlicher Abfall genannt.

**Chemischer Abfall** ist ein unexakter Begriff, der oft verwendet wird, um gefährliche Fraktionen des Industrieabfalls zu beschreiben und wird synonym für gefährlichen Abfall gebraucht.

Gefährlicher Abfall ist nicht notwendigerweise nur dann schädlich, wenn er als Abfall und nicht als Produkt eingestuft ist, aber unsachgemäßer Umgang mit gefährlichem Abfall kann eine Bedrohung für die menschliche Gesundheit und die Umwelt darstellen. Aus diesem Grund sind in vielen Staaten die Lagerung, Sammlung und Behandlung von gefährlichem Abfall streng geregelt.

---

<sup>2</sup> Die Basler Konvention über die Kontrolle der grenzüberschreitenden Verbringung gefährlicher Abfälle und ihrer Entsorgung wurde von der Konferenz der Bevollmächtigten am 22. März 1989 angenommen.

<sup>3</sup> Es ist erwähnenswert, dass die Wörter "flammable" und "inflammable" im Englischen dieselbe Bedeutung haben – nämlich "Feuer fangen und verbrennen können".

Mancher Abfall bedarf wegen seiner physikalischen Eigenschaften einer Spezialbehandlung, auch wenn er keine gefährlichen Eigenschaften besitzt. Drei dieser Eigenschaften sind flüssig, gasförmig und pulverisiert. Solcher Abfall bedarf der Spezialbehandlung, um ungewünschte Verbreitung des Abfalls zu vermeiden. Ein gutes Beispiel ist ein gewöhnlicher Feuerlöscher für den Haushalt. Er besteht aus einem Metallzylinder, der mit ungiftigem Gas und einem Puder gefüllt ist. Entweicht das Gas in einem geschlossenen Raum, wird es den Sauerstoffgehalt der Raumluft ändern und zu tödlichen Atemschwierigkeiten führen. Wird das Gas schnell abgelassen, kann der Zylinder selbst soweit abkühlen, dass es bei Berührung zu Erfrierungen kommen kann. Das Pulver schließlich, das an sich ungiftig ist, kann schädlich sein, da es die Lungenkapillaren verschließt und den Sauerstoffaustausch verhindert.

Asbest ist ein anderes Beispiel. Asbest ist eine Gruppe natürlich vorkommender Mineralien, die keine der oben genannten gefährlichen Eigenschaften besitzt. Bei Sonne und Regen verwittern die Asbestminerale schnell. Die echte Gefahr geht von den Asbestfasern aus, denn bereits die Einatmung kleiner Fasern kann Lungenkrebs verursachen.

### **Radioaktivität**

Technisch gesprochen ist Radioaktivität eine gefährliche Eigenschaft, da die Exposition von radioaktiver Strahlung zu schwerer Krankheit, ja sogar dem Tod führen kann. Viele radioaktive Substanzen sind hochgiftig. Im Gegensatz zu anderen Substanzen mit gefährlichen Eigenschaften, sind radioaktive Substanzen für die breite Öffentlichkeit nicht zugänglich. Im Allgemeinen sind radioaktive Substanzen nur für Wissenschaftler, Atomkraftwerke und andere Spezialanwender, die Strahlung für ihre Arbeit brauchen, verfügbar. Daher werden radioaktive Substanzen unten separat behandelt.

Radioaktivität ist ein natürlicher Vorgang, der durch Instabilitäten im Atomkern verursacht wird. Jedes Atom des Universums hat einen Kern, der zwischen einem und 115 Protonen enthält. Zusätzlich enthält jeder Kern Neutronen, ihre Anzahl beträgt zwischen 0 und 200.

Nur bestimmte Protonen/Neutronenkombinationen sind stabil, und ein Atom mit einem "ungesetzlichen" Protonen/Neutronenverhältnis ist instabil. Um wieder zu Stabilität zu gelangen, kann das Atom entweder Energie aussenden (Gammastrahlung) oder es kann die Überlast loswerden, indem es die überschüssigen Teilchen aus dem Kern entfernt (Teilchenstrahlung).

Das Freisetzen eines Partikels oder einer Gammaeinheit wird Desintegration genannt. Eine Desintegration pro Sekunde entspricht einem Becquerel (Bq). Bq ist die Maßeinheit für die Aktivität eines radioaktiven Stoffes und wird oft in Relation zu Masse, Volumen oder Oberfläche gesetzt, wie Bq/g oder Bq/l.

Beispiele für Teilchenstrahlung sind Alpha, Beta (Elektronen) und Neutronen. Die "mildeste" Art der Strahlung ist Alpha, sie geht nicht einmal durch ein einzelnes Blatt Papier. Wird es inhaliert, kann es Lungenkrebs verursachen. Am anderen Ende der Skala ist die energiereiche Gammastrahlung, die mehrere Fuß Blei durchdringen kann. Zusätzlich zu den Gefahren der Strahlung kommt noch die Tatsache, dass viele radioaktive Materialien hochgiftig sind.

Jedes einzelne Atom emittiert die verschiedenen Strahlungsarten solange, bis es Stabilität erreicht hat und die Radioaktivität aufhört. Da Radioaktivität so stark mit den Zuständen im Inneren des Atoms zusammenhängt, kann man sie nicht zerstören. Die einzige Behandlungsmöglichkeit von radioaktivem Abfall ist, die höchst radioaktiven Fraktionen von den weniger radioaktiven Fraktionen zu trennen und den Abfall in dichte Container zu verpacken und solange zu lagern, bis die Strahlung ein nicht gefährliches Niveau erreicht hat. Abhängig von dem Atomtyp kann dieser Vorgang Mikrosekunden bis Jahrtausende dauern. Lagerung bedeutet üblicherweise die Lagerung in stabilen geologischen Gesteinen, mehrere hundert Meter unter Tag.

Obwohl viele Leute Radioaktivität mit Atomkraftwerken und Atombomben in Verbindung bringen, ist Radioaktivität ein natürlicher Prozess, der seit Beginn der Entstehung des Universums existiert. Alle Arten des Lebens, inklusive der Menschen, enthalten radioaktive Elemente.

Typische Entstehungsquellen von radioaktivem Abfall sind:

- Nukleare Sprengköpfe
- Abfall von Atomkraftwerken
- Aufbau von schwachradioaktiven Substanzen in Röhren (Skalen)
- Abfall aus Spitälern (Krebsbehandlung, etc.)
- Andere wissenschaftliche und technische Verwendungen

Abfall aus den beiden ersten Quellen ist normalerweise unter strengen politischen und gesetzlichen Kontrollen, und die meisten Staaten haben ein System geschaffen, das nicht nur die Behandlung des Abfalls inkludiert, sondern auch garantiert, dass radioaktive Materialien nicht in falsche Hände geraten.

Die Gesetzgebung hinsichtlich der anderen Abfallarten variiert von Staat zu Staat, aber in den meisten Staaten erfordern alle mit radioaktiven Materialien verbundenen Tätigkeiten (Produktion, Besitz, Verwendung, Lagerung, etc.) eine Genehmigung der zuständigen Behörden. Wer radioaktive Materialien im Besitz hat, ist verpflichtet die notwendigen Vorkehrungen zu treffen, um Strahlung zu verhindern; dies gilt auch für die ordnungsgemäße Lagerung und Behandlung des Abfalls. Da Radioaktivität ein natürliches Phänomen ist, sind von der Gesetzgebung auch Grenzen vorgesehen, sodass die Gesetze ab einem bestimmten niedrigen Niveau der Radioaktivität nicht mehr anwendbar sind.

### **Infektiöser Abfall. Medizinischer/klinischer Abfall**

Das ist Abfall aus der Behandlung von kranken Menschen und Tieren. Diese Abfallart besteht meistens aus Medikamenten, scharfen Gegenständen, Verbandsmaterialien, Körperteilen und -flüssigkeiten (von Amputationen und aus der Chirurgie). Diese Abfallart enthält meistens Bakterien und andere Organismen, die gefährliche Krankheiten verbreiten können, wenn nicht sorgfältig gehandelt wird. Man kann sagen, dass klinischer Abfall "lebt" und daher eine Spezialbehandlung wie die Verbrennung bei hohen Temperaturen benötigt, um die Bakterien zu töten oder unschädlich zu machen.

## 2.3 Abfallerzeuger

Abfall kann auch nach den Verursachern klassifiziert werden, zum Beispiel:

- Haushalte
- Handel (aus Büros/kleinen Geschäften)
- Industrie
- Bergbau

Die Hauptgründe für diese Unterscheidung liegen darin, dass **Haushalte** relativ kleine Abfallmengen heterogener Zusammensetzung erzeugen, und dass, die meisten Bezirke/Gemeinden ein Abfallsammel- und transportsystem zur Verfügung stellen.

Der Begriff umfasst den gesamten Haushaltsabfall aus dem täglichen Leben wie Papier, Plastik, Lebensmittel, etc., aber auch größere Gegenstände wie Kleidung, Werkzeuge, Möbel.

**Industrieller** Abfall wird andererseits in größeren Mengen erzeugt und hat im allgemeinen eine homogenere Zusammensetzung, die jene Tätigkeiten widerspiegelt, aus denen er stammt. Ein Sägewerk wird große Mengen Sägestaub erzeugen und es kann sich auszahlen, Spezialvorgänge zur Abfallbehandlung einzurichten. Die Mengen können oft so groß sein, dass die Gemeinde/der Bezirk die Behandlung nicht übernehmen kann. Die Abfallbehandlung von Industrieabfällen liegt oft in der Verantwortung der Eigentümer/Produzenten. Große, homogene Abfallmengen haben ein großes Recyclingpotential und sind vielerorts schnell ein lukratives Geschäft geworden.

Die Zusammensetzung von **Gewerbeabfall** kann zwischen den beiden oben erwähnten Extremen variieren, abhängig von der Art des Unternehmens. In vielen Fällen hat der Abfall von kleinen Unternehmen die Zusammensetzung wie Haushaltsabfälle und so können oft beide zusammen behandelt werden.

Abfälle aus dem **Bergbau** bestehen zu großen Mengen aus Gesteinsfragmenten, die außerhalb des Bergwerkes deponiert sind. Die Größe der Fragmente variiert von Millimetern bis zu Metern. Der Abbauzeitraum eines Bergwerkes kann über hundert Jahre dauern und in dieser Zeitspanne werden Tausende von Kubikmetern herausgeschlagen und deponiert. In manchen Fällen besteht der Abfall aus relativ harmlosen Gesteinsteilen, aber in anderen Fällen können große Mengen an Schwermetallen (die in der Natur in allen Gesteinsarten vorkommen) in die Umgebung freigesetzt werden. Beispiele solcher Schwermetalle sind Quecksilber, Kadmium, Blei und Kupfer.

## 2.4 Chemische und physikalische Eigenschaften

Es ist für die Behandlungsunternehmen wichtig, über die chemischen und physikalischen Eigenschaften der Abfälle Bescheid zu wissen, damit sie sie ordentlich behandeln können. Einige wichtige Eigenschaften sind:

**Heizwert:** Energiemenge pro Kilogramm Abfall. Je höher der Energiegehalt ist, umso wertvoller ist der Abfall als Brennstoff. Es bedeutet aber auch, dass der Abfall aus

wirtschaftlichen Gründen eher nicht wiederverwendet oder recycelt wird. Den Abfall als Brennstoff zu verkaufen ist normalerweise lukrativer als ihn zu recyceln.

**Dichte:** das Verhältnis zwischen der Masse und dem Volumen des Abfalls. Dies ist für die meisten Aspekte der Behandlung und der Gestaltung der Behandlungsanlagen wichtig. Leichter Abfall bedarf großer Lagervolumen und mehr Fahrzeuge sind für seinen Transport nötig.

**Korngröße:** ein wichtiger Aspekt für alle Behandlungstätigkeiten. Kleine Körner werden eher vom Wind verblasen und sind daher schwieriger ortsfest zu lagern.

**Feuchtigkeitsgehalt:** Wassergehalt in Prozent. Ein hoher Wassergehalt bedeutet meistens höhere Behandlungskosten, da der Abfall sich weniger als Brennstoff eignet und in den meisten Fällen das Wasser behandelt werden muss, bevor es in den Kanal oder einen Vorfluter geleitet werden kann.

**Löslichkeit:** Die Menge der Substanz, die in einem Liter Lösungsmittel, gewöhnlich Wasser, aufgelöst werden kann. Wenn Abfall in Wasser löslich ist, kann das Deponieren Probleme bereiten, da Regen den Abfall aus der Deponie ausschwemmt.

**Spezifisches Gewicht:** siehe Dichte.

**Viskosität:** ein Maß für die Zähigkeit oder Pumpfähigkeit des Abfalls. Sirup hat eine höhere Viskosität als Wasser.

## 2.5 Organisch/anorganisch

Die Unterscheidung zwischen organischen und anorganischen Verbindungen ist in der Chemie von grundlegender Bedeutung und daher auch bei der Abfallbehandlung.

Die formale Unterscheidung zwischen organischen und anorganischen Substanzen ist, dass organische Substanzen Kohlenstoff<sup>4</sup> enthalten, anorganische hingegen nicht. In der Vergangenheit haben Chemiker unterschieden zwischen Stoffen, die von lebenden Organismen ("organisch") und nicht-lebenden stammen, daher rührt auch der Begriff "organisch". In den meisten Fällen enthalten Stoffe von lebenden Organismen Kohlenstoff, bei nicht lebenden Organismen ist das nicht so.

Bei den organischen Verbindungen existiert eine unglaubliche Fülle und Komplexität, sie variieren von relativ einfachen Substanzen wie Zucker bis zu höchst komplexen Strukturen wie die menschliche DNA. Beide können von Bakterien leicht zerlegt werden und werden als nicht gefährlich eingestuft. Ein anderes Beispiel ist PCB (polychlorierte Biphenyle), das eine relativ einfache chemische Struktur hat, aber höchst giftig ist und nur bei Verbrennungstemperaturen über 1100 °C zerstört werden kann.

---

<sup>4</sup> Im Gegensatz dazu wird Karbonat(CO<sub>3</sub>) nicht als organischer Stoff betrachtet.

Die Tabelle unten fasst die Hauptunterschiede zwischen organischen und anorganischen Substanzen zusammen.

Merkmal	Organisch	Anorganisch
Hauptbestandteil	Kohlenstoff	Metalle sind häufig.
Chemische Komplexität	Variiert von einfach bis hochkomplex	Gewöhnlich einfach (ausgenommen Silikatminerale)
Energiegehalt	Normalerweise hoch (Ausnahme: Wasser). Chlorierte Stoffe benötigen oft Energie (d.h. hohe Temperaturen) zu ihrer Zerstörung.	Normalerweise gering, es kann aber zu Reaktionen kommen.
Brennbarkeit	Brennbar	Nicht brennbar, aber bestimmte, Sauerstoff enthaltende Substanzen können die Verbrennung fördern und sind daher hoch reaktionsfreudig.
Behandlungsart	Verbrennung, chemisch oder biologisch.	Physikalisch oder chemisch.

Tabelle 1: Zusammenfassung der Hauptmerkmale von organischen und anorganischen Stoffen.

Für andere Parameter wie chemische Stabilität, Toxizität und Reizbarkeit können keine generellen Aussagen getroffen werden.

Das Diagramm unten zeigt die Zusammensetzung von gefährlichem Abfall in vier Kontinenten, wobei organisch/anorganisch als Parameter genommen wurde.

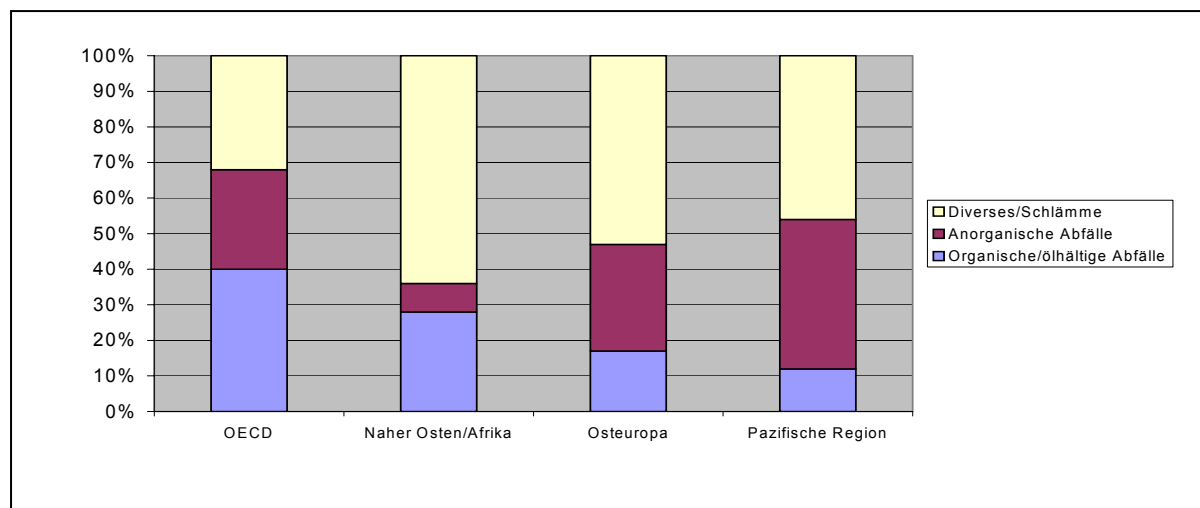


Abbildung 1: Zusammensetzung von gefährlichem Abfall in verschiedenen Teilen der Erde (aus dem ISWA/UNDP Bericht "Abfallmanagement", ISBN-92-807-2194-2).

Obwohl dies eine relativ einfache Präsentation ist, kann doch einige Information aus dem Diagramm abgeleitet werden. Zum Beispiel ist der hohe Prozentsatz von organischem Abfall in reichen Teilen der Erde (OECD) ein Zeichen für eine hochindustrialisierte Gesellschaft, wo die Industrie organische Rohstoffe in komplexe und spezialisierte Produkte umwandelt.

## 2.6 Zusammensetzung

Kurzgefasst ist die Zusammensetzung eine Beschreibung der Abfallkomponenten. Es können viele Begriffe dafür verwendet werden, sie variieren von allgemeinen Begriffen bis zu Spezialausdrücken. Zusätzlich zu der wichtigen Information für die Menschen, die den Abfall behandeln, kann die Zusammensetzung des Abfalls auch Aussagen über die Abfallerzeuger zulassen.

Die Begriffe für die Zusammensetzung können stark variieren, von relativ einfachen Beschreibungen wie die Unterscheidung organisch/anorganisch bis zu komplizierten Schemata, die viele oder alle Bestandteile wie Papier, Plastik, Glas, Metall, etc. verwenden.

Für andere Zwecke kann es hilfreich sein, die einzelnen Bestandteile genauer zu betrachten. Dies ist zunehmend wichtig, da immer mehr Abfallströme recycelt werden und/oder der Erzeuger Verantwortung für die ordnungsgemäße Abfallbehandlung übernimmt. Einige Beispiele für Bestandteile, bei denen es nützlich sein kann, den jeweiligen Anteil im Abfall zu untersuchen:

Nicht gefährliche Bestandteile:

- Papier
- Plastik
- Glas
- Metalle
- Getränkebehälter

Gefährliche Bestandteile:

- Altöl (gebrauchte Schmiermittel mit einem mit Heizöl vergleichbaren Energiegehalt)
- Elektro- und Elektronikaltgeräte (WEEE)
- Bleisäureakkumulatoren

Um aufzuzeigen, welche Informationen man aus der Zusammensetzung und den Mengen des Abfalls ableiten kann, werden wir die Tabelle betrachten, die die durchschnittliche Abfallzusammensetzung aus Haushalten für Staaten mit niedrigem, mittlerem und hohem Einkommen darstellt.

	Parameter	Staaten mit niedrigem Einkommen	Staaten mit mittlerem Einkommen	Staaten mit hohem Einkommen
Bestandteile:	Organisch (verrottbar), %	40 – 85	20 – 65	20 – 30
	Papier, %	1 – 10	15 – 30	15 – 40
	Plastik, %	1 – 5	2 – 6	2 – 10
	Metalle, %	1 – 5	1 – 5	3 – 13
	Glas, %	1 – 10	1 – 10	4 – 10
	Gummi, Leder etc., %	1 – 5	1 – 5	2 – 10
	Andere, %	15 – 60	15 – 50	5 – 20



	<b>Parameter</b>	<b>Staaten mit niedrigem Einkommen</b>	<b>Staaten mit mittlerem Einkommen</b>	<b>Staaten mit hohem Einkommen</b>
Physikalische und chemische Eigenschaften, Spezifisches Gewicht, Heizwert:	Feuchtigkeitsgehalt, %	40 – 80	40 – 60	20 – 30
	Spezifisches Gewicht, kg/m <sup>3</sup>	250 – 500	170 – 330	100 – 170
	Energiewert, kcal/kg	800 – 1100	1000 – 1300	1500 – 2700

*Tabelle 2: Relative Zusammensetzung von Haushaltsabfällen in Staaten mit niedrigem, mittlerem und hohem Einkommen (Projekt Phnom Penh der Asiatischen Entwicklungsbank/Norwegischen Agentur für Entwicklungskooperation [NORAD], Kambodscha 2002, erhältlich bei NORAD), geändert.*

Der am meisten auffallende Unterschied in der Zusammensetzung zwischen Staaten mit hohem und niederem Einkommen kann im Gehalt von Papier und Plastik gesehen werden, aber auch der Gehalt an Metallen und Glas ist in Staaten mit hohem Einkommen höher. Der relative Gehalt von organischen Stoffen ist normalerweise höher in Staaten mit niedrigem Einkommen. Das spiegelt das unterschiedliche Konsumverhalten wider, aber auch Unterschiede in Kultur und Bildung. Leute in Staaten mit hohem Einkommen, wo die Analphabetenrate gering ist, lesen mehr Zeitungen und Magazine, und erzeugen somit auch mehr Abfall. Papier, Plastik und Karton werden in Haushalten hauptsächlich verwendet um Güter einzupacken und mit größeren Konsummengen steigt auch der Anteil an Verpackungen.

Der Feuchtigkeitsgehalt hängt stark von dem Gehalt an verrottbaren organischen Substanzen ab, eine Folge des hohen Wassergehalts in dieser Art von organischen Stoffen. Plastik, Metall und Glas enthalten alle wenig Wasser. Wenn sie zunehmen und organische Stoffe dafür weniger werden, geht nicht nur der Feuchtigkeitsgehalt zurück, auch der Heizwert steigt, da Papier und Plastik einen hohen Energiegehalt haben.

Die Tabelle zeigt auch, dass das spezifische Gewicht von Abfall geringer ist, je höher das Einkommen ist – das Ergebnis eines höheren Prozentsatzes von Papier und Plastik im Abfall. Diese Materialien haben nicht nur eine geringere Dichte, in vielen Fällen nimmt auch die Porosität, d.h. das Luftvolumen, im Abfall zu.

Die Tabelle 3, die die Durchschnittswerte in Staaten mit niedrigem, mittlerem und hohem Einkommen für die täglichen Abfallmengen pro Person (kg/Tag/Person) zeigt, illustriert wie die Abfallstatistiken verwendet werden können, um die Menschen, die den Abfall erzeugen, zu beschreiben.

	<b>Staaten mit niedrigem Einkommen</b>	<b>Staaten mit mittlerem Einkommen</b>	<b>Staaten mit hohem Einkommen</b>
Gemischter Haushaltsabfall, Großstadt	0.4 – 0.65	0.5 – 0.95	0.7 – 2.0
Gemischter Haushaltsabfall, Stadt mittlerer Größe	0.3 – 0.55	0.4 – 0.75	0.6 – 1.5
Nur Haushaltsabfälle	0.2 – 0.45	0.3 – 0.6	0.5 – 1.0

*Tabelle 3: Abfallproduktion (kg/Person/Tag) in Staaten mit niedrigem, mittlerem und hohem Einkommen. Quelle: Projekt Phnom Penh der Asiatischen Entwicklungsbank/Norwegischen Agentur für Entwicklungskooperation (NORAD), Kambodscha 2002, erhältlich bei NORAD.*

Die Tabelle zeigt, dass die Gesellschaften mit höherem Einkommen und mehr verfügbarem Geld mehr Produkte kaufen, die allenfalls als Abfall enden.

## 2.7 Internationale Statistiken über Abfall

Zwei bekannte Quellen von internationalen Statistiken über Abfall sind die zwei Organisationen OECD und die Basler Konvention. Beide präsentieren Abfallstatistiken auf ihren Internetseiten, nämlich [www.oecd.org](http://www.oecd.org) und [www.basel.int](http://www.basel.int).

In vielen Fällen werden in den Statistiken der Webseiten Datenformate und Klassifikationscodes verwendet, die Wissen über ihr Klassifikationssystem notwendig machen, und daher für dieses Dokument von begrenztem Wert sind. Internationale Statistiken haben oft die folgenden Mängel:

- In vielen Fällen sind die Zahlen mangels allgemeiner, internationaler Klassifikationsstandards schwer vergleichbar. Es ist daher nicht immer klar, welche Abfallarten in den Statistiken enthalten sind.
- Manche Mitgliedsstaaten geben keine Berichte ab, berichten mit Verspätung oder stellen unzureichende oder inkompatible Daten zur Verfügung.
- Die Daten sind nicht immer auf dem letzten Stand.

## 3 Umweltschutzthemen im Zusammenhang mit Abfall

Abfall, der nicht ordentlich gesammelt, gelagert oder behandelt wird, hat nicht nur schädliche Einflüsse auf die Umwelt, sondern stellt auch ein Risiko für die öffentliche Gesundheit dar.

### 3.1 Öffentliche Gesundheit

Das schwerwiegendste Problem im Zusammenhang mit Abfall ist der negative Einfluss, den er auf die öffentliche Gesundheit haben kann. Dies trifft insbesondere auf gefährlichen Abfall zu. Das fehlende Bewusstsein über die Tatsache, dass unsachgemäßes Abfallmanagement unangenehme Gesundheitsprobleme verursachen kann, ist ein Grund, warum das Abfallmanagement in manchen Staaten nicht besser ist.

#### Übertragung von Krankheiten und Infektionen

In den meisten Entwicklungsländern ist die Abfallsammlung inadäquat. Dies führt dazu, dass Abfall auf den Straßen, in den Hinterhöfen, in Kanälen/Flüssen, etc. deponiert wird. Da viele Abfallarten Essbares enthalten, ist er eine Nahrungsquelle für Nagetiere und Hunde und kann auch eine Brutstätte für Insekten sein. Ratten haben beispielsweise schon in früheren Zeiten schwerwiegende Infektionen übertragen, wie die Pest. Hygieneartikel und/oder Toiletpapier im Abfall kann Parasiten- und Würmerinfektionen übertragen. Überflutungen in Kombination mit mangelnden Lagerbehältern kann auf den Straßen, in denen Kinder spielen, eine Bakteriensuppe hinterlassen.

Abfall aus dem Gesundheitsbereich ist ein Beispiel für einen Abfall mit einem hohen Potential Krankheiten zu verbreiten. Er enthält eine große Bandbreite an gefährlichen, giftigen sowie auch infektiösen Materialien.

Die Ansteckungswege werden in Abbildung 2 gezeigt.

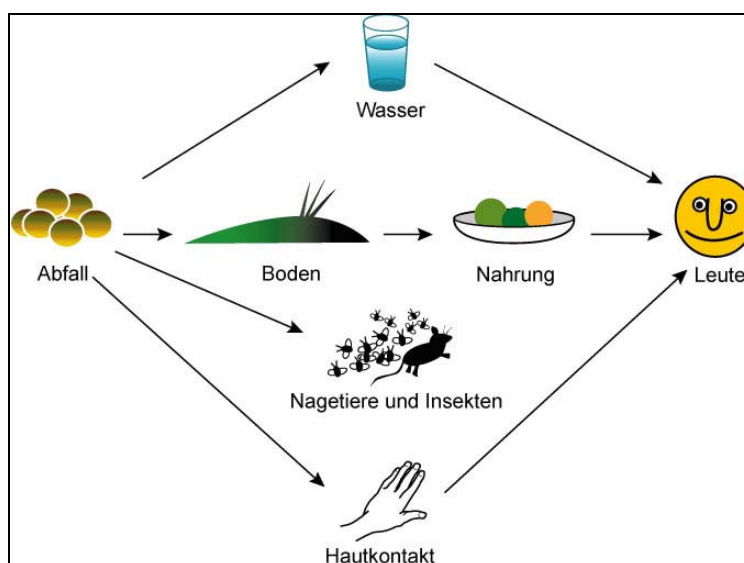


Abbildung 2: Die Ansteckungswege

Quelle: Projekt Phnom Penh der Asiatischen Entwicklungsbank/Norwegischen Agentur für Entwicklungskooperation (NORAD), Kambodscha 2002, erhältlich von NORAD.

## Arbeitsumfeld

Abbildung 2 zeigt, wie Infektionen und Krankheiten in Zusammenhang mit Abfall übertragen werden. Menschen die mit der Sammlung, Sortierung oder Behandlung von Abfall arbeiten, sind natürlich mehr exponiert als andere. Ein Bericht aus Vietnam<sup>5</sup> zeigte, dass Kindersterblichkeitsraten unter Arbeitnehmern im Abfallbereich siebenmal höher sein können wie in anderen Berufsgruppen. Abfallwirtschaftsbehörden müssen sich dieser Probleme bewusst sein und Arbeitsprozesse einführen, die das Expositionsrisiko reduzieren, die Arbeiter im sicheren Umgang mit Abfall schulen und betonen, dass die Verwendung von Schutzausrüstung wie Handschuhe, geeignete Schuhe, Atemschutzmasken, etc. notwendig ist, um das Risiko, Infektionen und Krankheiten aus dem Abfall ausgesetzt zu sein, zu reduzieren.

Die Abfallsammlung bringt harte körperliche Arbeit mit sich, die Arbeiter erleiden oft Schnitt- oder Schürfwunden von scharfen Gegenständen, ebenso Rücken- und Gelenksverletzungen vom Heben schwerer Lasten. Manche dieser Probleme können durch die Verwendung von Eimern statt Säcken für die Lagerung (siehe Abschnitt 4.1) und die Einführung eines Sammelssystems, bei dem die händischen Tätigkeiten durch hydraulische Hebeausrüstungen reduziert werden, verringert werden.

Wo Abfall händisch sortiert wird, sollte dies bevorzugt auf einem erhöhten Förderband und in einem gut belüfteten Raum stattfinden. Die Maschinen sollten ein gutes Filtersystem haben und die Kabinen sollten unter Überdruck stehen.

Gefährlicher Abfall kann eine besonders schwerwiegende Bedrohung für das Arbeitsumfeld darstellen. Arbeiter, die keine Schutzhandschuhe und keine Gasmasken tragen, riskieren schwere Verletzungen, beispielsweise Hautverätzungen durch Säuren oder das Inhalieren von organischen Lösungsmitteln, was zu Verletzungen der Lunge, Leber oder anderer innerer Organe führen kann. Bei der Handhabung von gefährlichem Abfall ist es auch schon zu Explosionen gekommen.

## 3.2 Umweltprobleme

Wie wir in Abschnitt 2.2 gesehen haben, hat gefährlicher Abfall Eigenschaften, die ihn zu einer Bedrohung für die Umwelt machen, falls nicht sorgfältig damit umgegangen wird. Ein Beispiel ist Altöl, gelangt es in ein Gewässer, kann es die Schutzschicht der Vogelfedern schädigen und die Vögel möglicherweise töten.

Paradoxerweise kann die Behandlung von Abfall auch eine Kontaminationsquelle darstellen. Unsachgemäße Handhabung kann den Boden, das Wasser und die Luft verunreinigen. Das ist ein Grund, warum die meisten Staaten die Errichtung von Behandlungsanlagen für alle Abfallarten gesetzlich geregelt haben, d.h. Abfallbehandlungsanlagen benötigen eine Betriebsgenehmigung.

---

<sup>5</sup> "Gesundheits- und Sozialbedürfnisse von Abfallsammlern in Vietnam", Nguyen H.T.L., Chalin C.G., Lam T.M., Maclaren V.W.

## **Geruch, Unordnung, hässliches Erscheinungsbild, etc.**

Einige der vom Abfall herrührenden Probleme stellen Belästigungen dar. Ein Beispiel sind Geruchsbelästigungen von Behältern oder von in den Straßen liegendem Abfall, und das ist ein Grund, warum Abfall häufig gesammelt werden muss. Die Häufigkeit hängt von einer Anzahl von Faktoren ab, inklusive Klima und Abfallart. Ein warmes Klima und Abfall mit einem hohen organischen Gehalt bedarf häufiger Sammlung. Die Häufigkeit variiert von täglich bis einmal pro Woche.

Abfallbehandlungsanlagen, insbesondere Deponien, können die Quelle von Geruchsbelästigungen sein. Während der Zersetzung von organischem Abfall werden Methan, Kohlendioxid und eine große Vielfalt anderer Gase freigesetzt. Manche von diesen haben schwefelorganische Bestandteile, die einen geringen Geruchsschwellenwert aufweisen. Eine Deponie kann in mehreren Kilometern Entfernung zu einem Verlust der Lebensqualität und zu Missständen führen.

Vom Abfall herrührende Unordnung ist mehr ein ästhetisches Problem als ein Umweltproblem. Trotzdem können als sekundäre Folgen der Unordnung Umweltprobleme entstehen wie Überflutungen, wenn Abfall die Drainageröhre verlegt.

## **Boden**

Staub, Sickerwasser, die Verwendung von Produkten wie Pestiziden oder die Deposition von Emissionen aus der unkontrollierten Abfallverbrennung können zur Bodenkontamination führen. Schwermetalle sind dafür bekannt Auswirkungen auf das Nervensystem zu haben, die Nieren zu schädigen und zu geistiger Verwirrung zu führen. Andere giftige Bestandteile wie persistente organische Schadstoffe (POPs wie DDT, Dioxin, etc.) bleiben in der Umwelt und akkumulieren sich über die Nahrungskette, und stellen so ein Risiko für die menschliche Gesundheit und die Umwelt dar.

Verschmutzter Boden kann auch die Flora und Fauna schädigen, dies entweder durch das Gift selbst oder durch den Übergang von giftigen Bestandteilen in die Nahrungskette.

## **Oberflächen- und Grundwasser**

Regen oder Oberflächengewässer sickern durch den Abfall und absorbieren gefährliche Bestandteile und transportieren sie in die Oberflächen- und Grundwässer. Dieses Wasser wird möglicherweise zur Erholung, zum Trinken, zur Fischzucht, etc. verwendet und führt zu negativen Auswirkungen auf die Gesundheit.

## **Luft, lokale und globale Probleme**

In vielen Staaten war und ist es noch immer Sitte, den Abfall zu verbrennen. Dies kann in jedem Haushalt geschehen, in unregelmäßigen Ablagerungen entlang der Straßen oder auf geregelten Deponien. Das Ergebnis ist unvollständige Verbrennung, die toxische und krebserregende Emissionen von PAH (polyaromatische Kohlenwasserstoffe), Dioxinen, etc. freisetzt. Diese Gewohnheit ist eine der Hauptquellen von Emissionen, die für die menschliche Gesundheit und die Umwelt im Allgemeinen schädlich sind. Müllsammler auf Deponien setzen den Abfall oft in Brand, um die Metalle leichter zu finden. Unkontrollierte

Brände auf Deponien in Folge von Selbstentzündung (oft durch die illegale Deponierung von gefährlichen Abfällen verursacht) sind auch eine der Hauptursachen von Luftemissionen.

Alte oder schlecht betriebene Verbrennungsanlagen können auch eine Quelle gefährlicher Emissionen wie Schwermetalle (Quecksilber, Kadmium, etc.) und Dioxin sein.

Anaerobe Abfallzersetzung (ohne Sauerstoff), die normalerweise auf Deponien stattfindet, produziert ein Deponiegas, das typischerweise aus 55% Methan ( $\text{CH}_4$ ), 35% Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ), etwas Stickstoff ( $\text{N}_2$ ) und einer Anzahl anderer Gase in kleinen Mengen besteht. Methanemissionen sind ein wesentlicher Beitrag an den gesamten Treibhausemissionen (green house gases -GHG). Es wird geschätzt, dass die Methanemissionen aus Deponien in den OECD-Ländern rund 3% der gesamten Treibhausemissionen betragen.

## 4 Lagerung, Sammlung, Transport

Ein effizientes System für die Lagerung und die Sammlung von Abfall ist der Schlüssel zur Vermeidung von Risiken für die menschliche Gesundheit, von Umweltproblemen und anderen Missständen. Es gibt eine starke Wechselbeziehung zwischen der Art der verwendeten Abfallbehälter und der Sammlung und dem Transportsystem, das verwendet werden sollte. Die Sammlung und der Transport sind normalerweise der teuerste Teil des Abfallmanagementsystems und macht typischerweise zwei Drittel der Gesamtkosten in den meisten Staaten aus. Fehlende technische und finanzielle Ressourcen in den Entwicklungsländern führen oft zur Verwendung unzureichender Lagerbehälter und einer geringen Sammelhäufigkeit, sofern es überhaupt eine organisierte Sammlung gibt.

Die meisten Staaten verlangen, dass gefährlicher Abfall getrennt vom nicht gefährlichen Abfall behandelt wird und daher wird zusätzliche Information über die Behandlung von gefährlichem Abfall in Abschnitt 4.3 geboten.

### 4.1 Lagerung vor Sammlung

Um Probleme, die mit der Abfalllagerung vor der Einsammlung zusammenhängen, wie Krankheitsüberträger, Nagetiere, Müllsammlung, etc., zu vermeiden, sollten Container oder Behälter verwendet werden. Soweit wie möglich sollten diese, folgende Eigenschaften aufweisen:

- Wetterfest, wasserdicht und mit einem Deckel verschließbar sein
- Tier-und insektensicher
- Waschbar und für den täglichen Gebrauch ausreichend robust
- Leicht zu handhaben und zu transportieren, kompatibel mit dem Einsammlungsfahrzeug

Die Art des verwendeten Lagercontainers hängt von der Menge des erzeugten Abfalls (Familiengröße, etc.), der einzusammelnden Abfallart, der Entleerungshäufigkeit, dem Sammlungssystem sowie den finanziellen Möglichkeiten ab.

Die Verwendung von Einwegbehältern wie Kartonschachteln, Plastiksäcken, etc. ist in Staaten mit niedrigem Einkommen üblich. Sie erfüllen normalerweise nicht die oben angeführten Erfordernisse und erzeugen somit Probleme. Die dauerhafteren Container wie Plastikkübel, Ölfässer, etc. verringern die Umweltprobleme, sind aber kostspieliger.

Fest verankerte Plätze wie Lager – gemauerte Anlagen (abgedeckt/nicht abgedeckt) wohin die Menschen den Abfall von zu Hause bringen und wo er vor der Sammlung gelagert wird, sind in den Entwicklungsländern üblich. Dieses System schafft Umweltprobleme und bringt auch eine ungesunde und zeitraubende Sammlung mit sich. Tragbare Behälter/Container in der Größenordnung von 0,2 bis 30 m<sup>3</sup>, die mechanisch direkt auf das Fahrzeug geladen werden, schaffen weniger Probleme, erfordern aber Spezialfahrzeuge und sind daher auch teurer.

## 4.2 Sammlung und Transport

Dies inkludiert alle Stufen von der Lagerung bis zur Endbehandlung oder Deponierung und beinhaltet die Arbeit und die Fahrzeuge. Da dies der teuerste Teil des Abfallmanagementsystems ist, ist es wichtig vor der Entscheidung für ein System, eine ordentliche Bewertung der möglichen Sammelsysteme vorzunehmen, dies auf der Basis von Kalkulationen und Zeitstudien.

Die folgenden Faktoren sind in Betracht zu ziehen: Abfalltyp (Kategorien, Merkmale (hohe/niedrige Dichte), Anfallsrate), Klima, Populationsdichte, Straßen und ihr Zustand/Zufahrsmöglichkeiten, Art der verwendeten Lagerbehälter, Fahrzeuge (Verfügbarkeit, Ersatzteile, Instandhaltungskosten, Treibstoffkosten und -verbrauch, Ladekapazität, etc.), Endbehandlung (Art und Entfernung von der Sammelstelle), Arbeitskosten, Zahlungsfähigkeit und -willigkeit.

Abfallsammlung kann auf verschiedene Arten durchgeführt werden, z.B.:

- Bringsysteme, wo die Abfallerzeuger ihren Abfall zu einem bestimmten Sammelpunkt bringen.
- Blocksammlung d.h. die Bewohner bringen ihren Abfall zu Fahrzeugen, normalerweise auf ein Signal des Fahrzeuges
- Holsysteme, das bedeutet, dass die Sammler zu den Häusern kommen und den Abfall zum Fahrzeug bringen.

Vielerorts hat sich eine Kombination als vernünftig und leistbar erweisen: Ein primäres Sammelsystem bringt den Abfall zu einer Umladestation, wo er teilweise sortiert und/oder behandelt wird, bevor er auf andere Fahrzeuge verladen wird, die ihn zur Endlagerstätte bringen. Es gibt dafür zwei Hauptgründe: die Effizienz von teuren Lastkraftwagen zu erhöhen und ein akzeptables System der Abfallsammlung zu schaffen, wo die Zugangsmöglichkeiten schlecht sind. Ein dritter Grund ist, dass die Entfernung des Sammelplatzes zur Endlagerung groß sein kann, und das Sammelfahrzeug für Langstreckentransporte möglicherweise ungeeignet ist (zum Beispiel, weil die Ladekapazität zu klein ist, die Geschwindigkeit zu gering, der Straßenzustand zu schlecht oder es nicht möglich ist, Abfall auf der Straße zu transportieren). Dies bedeutet normalerweise, dass entweder größere LKWs oder auf der Straße, der Bahn oder per Schiff zur Endlagerstätte transportierbare Container verwendet werden.

Die Entfernung von dem ursprünglichen Sammelplatz zur Endlagerstätte muss normalerweise mehr als ca. 40 km betragen, bevor es wirtschaftlich sinnvoll ist eine Umladestation zu errichten. Trotzdem muss man dies einzeln für jeden Fall ausrechnen, da die lokalen Bedingungen sehr variieren können.

## 4.3 Spezialvorkehrungen für gefährlichen Abfall

Wegen der besonderen Eigenschaften von gefährlichem Abfall, müssen Spezialvorkehrungen während der Sammlung, der Lagerung und vor/nach dem Transport getroffen werden.



Es existieren verschiedene Systeme für die Sammlung und den Transport von gefährlichem Abfall, und es kann sein, dass manche der folgenden Punkte nicht in allen Fällen zutreffen. Große Erzeuger, wie die chemische Industrie, werden manchmal ihren Abfall direkt in die Entsorgungsanlagen bringen, während kleine Unternehmen ihren Abfall zu Zwischenhändlern bringen oder ihn von einem genehmigten Einsammler abholen lassen. Ähnliche Systeme gibt es auch für den Abfall von Haushalten.

Ein zunehmender Trend ist, dass spezielle Systeme für spezielle Abfalltypen eingeführt werden. Dies ergibt sich auch aus dem Verursacherprinzip. Beispielsweise können elektrische/elektronische Bauteile mit gefährlichen Komponenten zu dem Produzenten oder zum Verkäufer zurückgebracht werden.

### **Lagerung vor der Sammlung**

Vor der Sammlung müssen Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden, um sicherzustellen, dass der gefährliche Abfall nicht mit anderem Abfall (gefährlicher oder nicht gefährlicher) in Berührung kommt, dass es zu keinen Verschmutzungen führt und er auch nicht für Kinder oder nicht autorisierte Personen zugänglich ist. Dies kann man erreichen, indem man die Lagerung in dichten Containern, in verschlossenen Gebäuden oder hinter einer Umzäunung vornimmt.

Nicht nur die Industrie erzeugt gefährlichen Abfall, in Haushalten, können Bleisäureakkumulatoren, Insektizide und Reinigungsmittel bei unsachgemäßer Lagerung für Kinder und Tiere gefährlich werden.

### **Sammlung**

An der Sammelstelle ist es unbedingt notwendig die Abfallart und seine gefährlichen Eigenschaften bekanntzugeben, um Schädigungen des Personals und der Ausrüstung zu vermeiden. Zusätzlich zur eigenen Gefährlichkeit, können viele Abfallarten miteinander zu starken Reaktionen führen und es ist daher wichtig, diese voneinander getrennt aufzubewahren. Alle Verpackungen sollten untersucht werden, um sicherzugehen, dass die Beschriftung nach den nationalen und internationalen Gesetzen erfolgte, nichts ausgeronnen ist und der Deckel fest sitzt.

### **Transport**

Die meisten Arten gefährlichen Abfalls sind auch gefährliche Güter und sollten gemäß den UN Empfehlungen über den Transport gefährlicher Güter transportiert werden. Die Konvention in Ergänzung mit nationalen Gesetzen legt unter anderem folgendes fest:

- Schulung der Fahrer und Beifahrer
- Arten der zu verwendenden Verpackung
- Beschriftung und Markierung der Verpackung und des Fahrzeuges
- Ausrüstung des Fahrzeuges (Stoßdämpfer, Feuerlöscher, Warnlicht, Bremsblöcke, etc.)

## Lagerung vor der Behandlung

Schließlich stellt die Lagerung von gefährlichem Abfall mehr Anforderungen an die Anlagen als die Lagerung von nicht gefährlichem Abfall. Hier sind einige Punkte, die bei der Errichtung von Lagerplätzen für gefährlichen Abfall zu beachten sind:

- Der Lagerort sollte in sicherer Distanz zu Wohngebieten liegen
- Einlangender Abfall ist vor der Lagerung zu untersuchen
- Jeder Abfall sollte unter einem Dach gelagert werden, vor Wind und Regen geschützt
- Der Fußboden sollte aus Asphalt oder Beton bestehen, um Boden- und Grundwasserverschmutzung zu vermeiden
- Für den Fall von Verschüttungen, sollen absorbierende Materialien und Ersatzverpackungen verfügbar sein
- Nur autorisiertes Personal hat Zugang zu den Lagerräumlichkeiten
- Schutzkleidung und Erste-Hilfe-Koffer sollten verfügbar sein, ebenso Notfallsduschen
- Ein Tagebuch über die Arten und Mengen des gelagerten Abfalls sollte zu jeder Zeit geführt werden
- Die örtliche Feuerwehr sollte über die Lagerung informiert werden und zu Inspektionen eingeladen werden

## 5 Annäherung an die Abfallbehandlung

Wissen über die Merkmale des Abfalls und ordentliche Überwachung der erzeugten Abfallmengen sind wichtig, um den besten Weg für die Abfallbehandlung auszuwählen. Dieses Kapitel beschreibt die verschiedenen Arten der Abfallbehandlung, abhängig von der Zusammensetzung des Abfalls.

### 5.1 Allgemeines

Eine Prioritätenliste (die Abfallhierarchie), die von den meisten Staaten angenommen wurde, wird unten in Abbildung 3 gezeigt. Pyramiden werden oft verwendet, um das Ziel eines Prozesses zu beschreiben; je höher man in der Pyramide oben ist, umso näher ist man dem Ziel. Die drei Verfahren (Vermeiden, Wiederverwenden, Zurückgewinnen) des Abfallmanagements decken die oberen drei Pyramidenstufen ab und sollten die Ziele für die Abfallbehandlung sein.

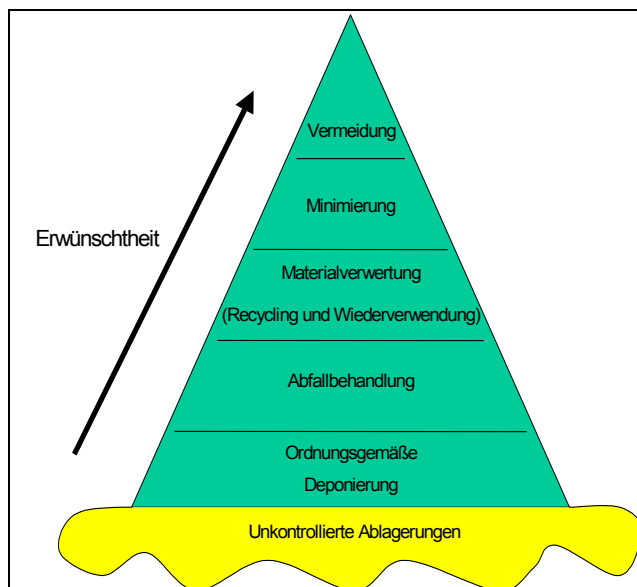


Abbildung 3: Hierarchie der Abfallwirtschaft

Trotzdem wird die wirtschaftliche Situation in der Region oft entscheiden, was wirklich mit dem Abfall geschieht. In vielen Staaten ist der Preis von Deponien (oder offenen Müllhalden) niedrig im Vergleich zu den Einführungskosten der drei oben genannten Verfahren. Daher sind Deponien und Ablagerungen die häufigste Lösung. Selbst wenn offene Ablagerungen die am wenigsten gewünschte Lösung sind, ist dies momentan die am häufigsten verwendete Methode der Abfallentsorgung in vielen Staaten.

Da eine Behandlungsanlage auch selbst eine mögliche Verschmutzungsquelle ist, ist in den meisten Staaten in der Gesetzgebung festgelegt, dass die Errichtung neuer Abfallbehandlungsanlagen ohne Genehmigung illegal ist. Üblicherweise enthält die Genehmigung auch Auflagen für den Betrieb der Anlage. Die Europäische Union hat beispielsweise zahlreiche für die Mitgliedsstaaten und assoziierte Staaten bindende Richtlinien erlassen, die Mindeststandards für die Genehmigung der Neuerrichtung von Verbrennungsanlagen oder Deponien enthalten. Solche Systeme sind in den meisten industrialisierten Staaten eingeführt, fehlen aber in den Entwicklungsländern.

## 5.2 Verwertung (Recycling und Wiederverwendung)

Die Verwertung ist ein Begriff, der die meisten Aspekte der Verwendung von Materialien und Energiequellen des Abfalls abdeckt. Verwertung kann man folgendermaßen unterteilen:

Stoffliche Verwertung:

- Wiederverwendung (Getränkeflaschen werden für Getränke wiederverwendet)
- Recycling (Flaschen werden eingeschmolzen, Kompost wird hergestellt, etc.)

Energetische Verwertung:

- Verbrennung (Produktion von Heißwasser, Dampf oder elektrischem Strom)
- Direkte Verwendung als Brennstoff
- Gasifizierung (hergestelltes Gas kann für die Produktion von Heißwasser, Dampf oder elektrischem Strom verwendet werden)

Es gibt zahlreiche gute Gründe einen möglichst großen Abfallanteil zu verwerten: es reduziert die für die Endlagerung bestimmte Abfallmenge und dadurch auch die Transport- und Deponierungskosten, die wertvollen Ressourcen des Abfalls werden verwendet und gleichzeitig die Verwendung neuer Rohstoffe vermindert, und die Abfallhändler können Geld aus dem Verkauf der wiedergewonnenen/recyclierten Materialien gewinnen.

Bei Überlegungen, wie der Abfall verwertet werden kann, ist es wichtig folgendes zu wissen:

- Die Zusammensetzung des Abfalls (Prozentsatz des Papiers, Plastiks, Glas, etc.)
- Die physikalischen Eigenschaften des Abfalls (Dichte, Feuchtigkeitsgehalt, Größenverteilung etc.)
- Die Arbeitskosten und die Marktsituation für die wiedergewonnenen Teile (lokaler Geldwert, Exportwert und -möglichkeiten)
- Anforderungen der Reinheit beim zu verwertenden Abfall
- Alternative Behandlungskosten für unsortierten Abfall

Abfall, der verwertet wird, kann entweder am Ursprung getrennt gesammelt werden (Papier, Glas, Speisereste, etc. in separaten Behältern) oder gemischt in einem Behälter. Wird er gemischt gesammelt, kann es schwer und kostspielig sein, die Materialien wiederzugewinnen. Die Trennung kann händisch oder mechanisch erfolgen. Händische Sortierung von gemischtem Abfall kann zu Gesundheits- und Sicherheitsproblemen bei den Arbeitern führen, aber es ist normalerweise der billigste und beste Weg ein reines Produkt zu erhalten. Daher ist es dort üblich, wo Arbeitskräfte billig sind. Mechanische Trennung gibt selten ein ausreichend reines Produkt für die Wiederverwendung der Materialien und kann kapitalintensiv und teuer im Betrieb sein.

### 5.3 Kompostierung – Behandlung und Verfahren

Um die Bestandteile im Abfall ausschöpfen zu können (stofflich oder energetisch), muss der Abfall normalerweise behandelt werden und/oder einem Prozess unterzogen werden. Eine Art der Behandlung und des Prozesses ist Kompostierung.

Kompostierung bedeutet die Zersetzung des kompostierbaren, festen Abfalls (organische Bestandteile) durch lebende Mikroorganismen unter aeroben (mit Sauerstoff) Bedingungen. Kompostierung ist der gebräuchlichste Weg der Behandlung von Klärschlamm, Park- und Gartenabfällen und Essensresten. Wie wir in Abschnitt 2.6 gesehen haben machen die organischen Bestandteile oft den Großteil des Haushaltsabfalls aus, speziell in Ländern mit niedrigem Einkommen und die Behandlung dieses Teils als spezielle Fraktion durch Kompostierung hat viele Vorteile. Es senkt die Abfallmengen für die Endlagerung und damit die Deponierungskosten, es verbessert die Recyclingverfahren (inklusive Verbrennung) durch Entfernung der organischen Stoffe aus dem Abfallstrom und es erzeugt wertvolle Bodenzusätze (was eine mögliche Einkommensquelle darstellt). Darüberhinaus ist die Kompostierung flexibel für die Einführung auf verschiedenen Ebenen (kleiner Umfang - Haushaltsniveau, dezentral- auf kommunaler Ebene und zentral –Großanlagen), sie kann mit relativ niedrigem Kapitaleinsatz und Betriebskosten betrieben werden, und es ist eine Möglichkeit, aus organischen Materialien resultierende negative Gesundheitseffekte (z.B. Denguefieber) zu vermeiden.

Trotzdem gibt es auch Nachteile, deren man sich bewusst sein muss. Es ist absolut notwendig, über die biologischen Prozesse und ihre Anforderungen Kenntnisse zu haben und sie auch entsprechend zu beachten. Erfolgreiche Kompostierung hängt von Parametern ab wie: ausreichend Sauerstoff, richtiger Feuchtigkeitsgehalt (50-60%), richtige Nährstoffzusammensetzung für die zersetzenden Mikroorganismen, ausreichend Mikroorganismen, Temperatur (idealerweise zwischen 55 und 65 °C und unter 75 °C), pH-Wert im Bereich zwischen 6-8, Luftdurchlässigkeit, Struktur, Oberfläche und Teilchengröße, dem Reifeprozess und der Endaufbereitung. Wird der Kompostierungsprozess nicht ordentlich durchgeführt, gibt es mögliche Unannehmlichkeiten (Geruch, Insekten, Ratten). Und schließlich fehlt es oft an Visionen und Marketingplänen für das Kompostendprodukt. Solche Pläne sind aber entscheidend, damit Kompostierung eine gute Alternative ist. Das Erzeugen einer Nachfrage auf dem Markt und der mögliche Preis für den Kompost sind essentiell.

Man muss auch wissen, dass eine Kompostierungsanlage nur einen Teil des Abfallstroms behandeln kann und daher andere Behandlungsanlagen zur Ergänzung notwendig sind.

### 5.4 Energie aus Abfall – Behandlung und Verfahren

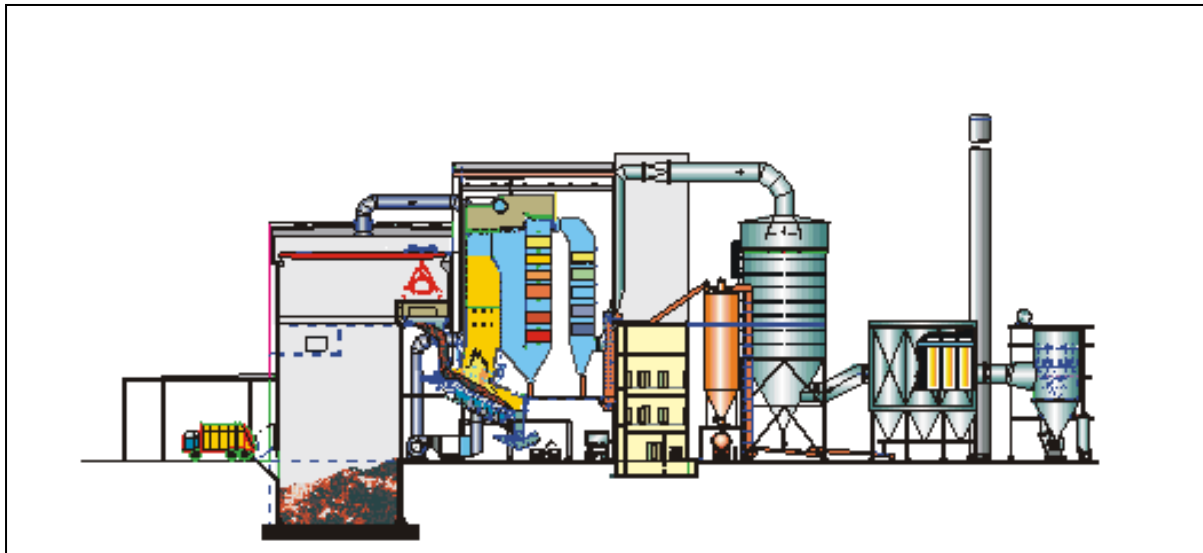
Wie beschrieben in Abschnitt 2.6 enthält Abfall verschiedene Mengen brennbarer Fraktionen wie organische Bestandteile, Papier/Karton, Plastik, etc. Manche Fraktionen wie Altöl und organische Lösungsmittel, können direkt als Brennstoffersatz verwendet werden. Es ist wünschenswert, dass ein größtmöglicher Anteil des Abfalls stofflich verwertet wird. Jedoch variieren der Marktwert und die Recyclingmöglichkeiten und es gibt eine wirtschaftliche Grenze bis zu der die stoffliche Verwertung machbar ist. Die Rückstände können für die Energieerzeugung verwendet werden. Wie dies geschieht hängt, von einer Menge von Faktoren ab, inklusive dem Feuchtigkeitsgehalt. Ist der Feuchtigkeitsgehalt niedrig (< 55-

60%), können sie verbrannt werden. Ist er höher, können sie für die Biogasgewinnung verwendet werden und das erzeugte Gas für die Energieerzeugung.

### **Verbrennung (alle Abfallarten)**

Kontrollierte Abfallverbrennung in dafür errichteten Anlagen darf nicht mit der unkontrollierten Verbrennung von Abfall auf offenen Deponien, in Privathaushalten, auf der Straße, etc. verwechselt werden.

In vielen industrialisierten Staaten ist Verbrennung seit Jahrzehnten ein übliches Verfahren, hauptsächlich, um den Abfall zu zerlegen. In früheren Tagen schenkte man wenig bis gar kein Interesse den nachteiligen Umweltemissionen aus der Verbrennung. Alte Verbrennungsanlagen waren eine Hauptquelle von Dioxin- und Schwermetallemissionen. In späteren Jahren wurde die Technologie verbessert und der Reduktion von Emissionen mehr Aufmerksamkeit geschenkt. Strenge Vorschriften müssen nun bei der Neuerrichtung einer Verbrennungsanlage erfüllt werden. Die Energierückgewinnung ist auch einer der Hauptgründe für die Errichtung einer Verbrennungsanlage geworden.



*Bild 1. Verbrennungsanlage  
Quelle: MARTIN GmbH für Umwelt und Energietechnik.*

Die Vorteile kontrollierter Verbrennung sind:

- Es ist ein effizienter Weg um das Abfallvolumen und damit auch den Bedarf an Deponievolumen zu reduzieren
- Energierückgewinnung (als Wärme und/oder Elektrizität) aus dem Abfall, der als erneuerbare Energiequelle gesehen werden kann, kann die Verwendung von fossilen Brennstoffen wie Öl oder Kohle ersetzen
- Die Emission klimarelevanter Gase alternativer Behandlungsmethoden wie Deponien wird reduziert

Einige Nachteile der Verbrennung sind jedoch:

- Sie benötigt große Investitionen und hat hohe Betriebskosten

- Es ist ein technisch schwieriger Prozess, der geschultes Personal benötigt
- Sie ist am besten für Abfall mit einem hohen Energie- und einem geringen Feuchtigkeitsgehalt geeignet und muss mit anderen Methoden ergänzt werden, da nur ein Teil des Abfalls behandelt werden kann
- Wird sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt, kann Verbrennung eine große Verschmutzungsquelle sein

Diese Nachteile bedeuten, dass die Abfallverbrennung eine gänzlich ungeeignete Methode in den meisten Entwicklungsländern ist.

### **Verbrennung von Abfall als Brennstoffersatz (gefährlicher Abfall)**

Manche Arten des gefährlichen Abfalls wie Altöl und organische Lösungsmittel haben einen hohen Energiegehalt und können in den meisten Fällen andere Brennstoffe ersetzen. Die Unterscheidung zwischen der Verwendung als Brennstoff und der Verbrennung ist, dass Verbrennung in einer speziellen Anlage erfolgt. Bei Verwendung als Brennstoff ersetzt der Abfall hingegen direkt andere Brennstoffarten in einem vorhandenen Hochofen oder Trockenofen.

Der gebräuchlichste Fall ist die Verbrennung von Altöl in einem Hochofen oder Zementofen, der ursprünglich für die Verbrennung von Öl gedacht war. Mit geringen Änderungen können die meisten Hoch- oder Trockenöfen an die Verbrennung von Altöl angepasst werden. In den meisten Fällen ist Altöl billiger als Heizöl, hat aber annähernd den gleichen Energiegehalt. Dadurch wird ein Markt für Altöl als Energiequelle geschaffen.

Das Problem bei Altöl ist, dass es sowohl mit Schwermetallen als auch mit organischen Substanzen kontaminiert ist, und beide umweltgefährlich sind. Daher wird Altöl in den meisten Staaten als gefährlicher Abfall kategorisiert und normalerweise jene, die damit umgehen, werden streng kontrolliert. Die meisten organischen Bestandteile werden bei der Verbrennung zerstört, aber die Reste, darunter z.B. Schwermetalle, verlassen den Ofen mit den Abgasen und verschmutzen die Umwelt. Zur Lösung dieses Problems dürfen in den meisten Staaten nur Anlagen mit einer Genehmigung und ausreichender Filterung der Abgase, Altöl verbrennen.

### **Vergärung (organischer, nicht gefährlicher Abfall)**

Eine andere Möglichkeit der Behandlung von biologisch abbaubarem festem Abfall (organische Bestandteile) und auch von Exkrementen, Dung und Klärschlamm ist die Errichtung eines Faulturms. Ein Faulturn, der anaerob (ohne Sauerstoff) arbeitet kann zur Produktion von Methangas verwendet werden. Da Methangas einen hohen Energiegehalt hat, kann es zur Produktion von Energie wie heißem Wasser, Dampf oder Elektrizität verwendet werden.

Ein Faulturn kann auf verschiedene Arten gebaut werden, mehr oder weniger fortschrittlich. Er kann als kleine oder große Anlage betrieben werden. Dennoch bedarf es größerer Investitionen als bei der Kompostierung und er ist auch etwas komplizierter zu betreiben als eine Kompostierungsanlage. Es gibt zwei Gründe eher einen Faulturn zu errichten, als eine

Kompostierungsanlage: Energiebedarf und ein fehlender Absatzmarkt für Kompost als Produkt

Die Vergärung ist wie die Kompostierung eine Behandlungsmethode, die nur für einen Teil des Abfalls verwendet werden kann, und daher eine Ergänzung zu anderen Methoden ist.

## **5.5 Behandlung von gefährlichem Abfall**

Um die Eigenschaften von gefährlichem Abfall zu eliminieren oder zu reduzieren, gibt es verschiedene Möglichkeiten. Die zwei wichtigsten Wege sind thermische Zerstörung und chemische Behandlung, die oft bei anorganischem gefährlichem Abfall angewandt wird. Es gibt zahlreiche Techniken, aber die üblichsten sind Neutralisation und Stabilisierung.

### **Thermische Zerstörung**

Für viele Abfallarten, besonders organischen, gefährlichen Abfall, ist ein Recycling oder ein Wiederverwenden des Abfalls unmöglich, womit nur mehr die Möglichkeit der Zerstörung übrig bleibt. Dafür kann es viele Gründe geben. Einige Beispiele sind PCBs (in den meisten Staaten verboten), Mischungen, die man unmöglich trennen oder wiederverwenden kann (z.B. Kombinationen aus Farbe und Lösungsmitteln) oder es gibt einfach keine Verwendung für den Abfall. Organischen Abfall kann man in harmlose Bestandteile wie Kohlendioxid und Wasser umwandeln, solange die Temperaturen hoch genug sind. Da Halogene wie Chlor und Brom stark mit den Kohlenstoffatomen verbunden sind, ist zur Lösung dieser Verbindungen Energiezufuhr nötig. Energie wird normalerweise durch eine Mischung aus energieverbrauchendem und energielieferndem Abfall zugeführt, und die Verbrennung der Mischung erfolgt entweder in einer dafür vorgesehenen Anlage oder in einer Anlage, wo die überschüssige Energie, verwendet werden kann wie beispielsweise in einem Zementofen. Für die ordnungsgemäße Zerstörung von beispielsweise Bestandteilen mit Halogenen ist eine Temperatur über 1100 Grad C nötig.

### **Neutralisation**

Diese Technik wird üblicherweise bei ätzenden Substanzen wie Säuren und Laugen verwendet. Bei der Mischung der richtigen Anteile von Säuren und Laugen neutralisieren sie einander und das Produkt dieses Prozesses ist oft relativ harmlos. Die Fällungsprodukte des Prozesses können oft auf Deponien für nicht gefährlichen Abfall deponiert werden, während die flüssigen Prozessrückstände als Abwasser eingeleitet werden können. Je nach dem ursprünglichen Abfall, kann es notwendig sein, die gefährlichen Bestandteile aus den flüssigen Prozessrückständen zu entfernen.

### **Physikalische Stabilisierung**

Einige Arten von anorganischem gefährlichem Abfall können in einem Prozess behandelt werden, der sogenannten Stabilisierung. Kurzgefasst versucht das Verfahren die gefährlichen Bestandteile zu immobilisieren, indem es sie "einsperrt", üblicherweise durch Mischung des Abfalls mit Gips, Beton, geschmolzenem Glas und dem Gießen in Blöcke. Danach ist die Mobilität der gefährlichen Bestandteile so sehr reduziert, dass die Blöcke mit einem akzeptierbaren Risiko deponiert werden können.



## Sonstiges

Zusätzlich gibt es zahlreiche hochspezialisierte Techniken für verschiedene Arten von gefährlichem Abfall. Zwei Beispiele sind die Zerstörung von Cyaniden durch Oxidation mit

Natriumhypochlorit und die Stabilisation von Quecksilber durch Umwandlung in ein Sulfid (HgS), das in Wasser unlöslich ist und chemisch sehr stabil ist.

## 5.6 Deponieren

Weiter oben in diesem Kapitel haben wir die verschiedenen Arten der Verwertung, der Umwandlung und der Behandlung von Abfall beschrieben. Diese Methoden sind dafür bestimmt nur bestimmte Arten von Abfall zu behandeln und müssen daher mit anderen Methoden, üblicherweise der Deponierung, ergänzt werden, um die Entsorgung des kompletten Abfallstroms zu ermöglichen.

Schlamm bleibt über, nachdem Flüssigkeiten eingedickt oder pumpfähiger Abfall entwässert wurde. Klärschlamm ist das Ergebnis der Reinigung von Abwässern. In Staaten mit niedrigem Einkommen/Entwicklungsländern, wird Schlamm oft in Kanäle/Flüsse gepumpt oder zu einer Deponie/Müllhalde gebracht, in den meisten industrialisierten Staaten wurden dafür spezielle Behandlungsanlagen errichtet. Abhängig von den Industrieverfahren wird Schlamm aus der Industrie oft als gefährlicher Abfall kategorisiert.

### Deponien

Das Deponieren ist die gebräuchlichste Lösung für die Behandlung entweder des gesamten Abfalls oder der Rückstände, die nicht als Teil der anderen Behandlungsverfahren wie Kompostierung, Verbrennung, etc. behandelt werden können. Es gibt eine große Bandbreite von Deponien, die von offenen Müllhalden mit ihren negativen Umweltauswirkungen auf Boden, Wasser und Luft bis hin zu geordneten Deponien, die eine umweltgerechte Lösung darstellen, reichen. Bei Deponien unterscheidet man, drei verschiedene Kategorien:

- Geordnete Deponien
- Kontrollierte Müllkippen
- Offene, unkontrollierte Müllhalden

Die Hauptunterschiede bestehen in der Art der Betriebsführung und den Umweltschäden, zu denen sie führen.

### Umwelteinflüsse von Deponien

Eine Deponie hat zahlreiche Einflüsse auf die Umwelt. Kontaminiertes Wasser, sogenanntes Sickerwasser (Wasser, das durch das Durchsickern durch den Abfall kontaminiert wurde) kann den Boden, das Grundwasser sowie die Oberflächengewässer verunreinigen. Deponiegas besteht normalerweise aus ca. 50 % Methan, das einen 21 mal stärkeren Treibhauseffekt hat, als CO<sub>2</sub>. Unkontrollierte Brände und toxische Emissionen sind bei schlecht geführten Deponien nicht selten und eine Hauptverunreinigungsquelle.

Darüberhinaus führen Deponien oft zu Verschmutzungsproblemen, Geruchsbelästigungen, Verkehr, Lärm, Nagetier- und Insektenplagen. Sie stören auch das Landschaftsbild.

Es gibt eine Vielzahl von Maßnahmen, die zur Vermeidung der oben genannten negativen Einflüsse gesetzt werden können. Dies kann das tägliche/regelmäßige Abdecken des Abfalls sein (dies wird viele Probleme wie Geruch, Verschmutzung, extensive unkontrollierte Brände, Krankheitübertragung verringern), die Sammlung (und vorzugsweise Reinigung) des Sickerwassers, das Vermeiden des Wassereintritts in die Deponie und damit des Durchsickerns des Deponiekörpers (Reduktion der Sickerwassermenge) und die Sammlung der Deponiegase und vorzugsweise ihre energetische Verwertung, da Methan einen hohen Energiegehalt hat (Verwendung zur Strom-, Dampfproduktion, etc. ). Die Errichtung von Zäunen und Toren um die Deponie verhindert den Zugang von unauthorisierten Personen und Tieren in das Gebiet. Eine strenge Überwachung der Art des abgelagerten Abfalls ist auch eine Vorsichtsmaßnahme.

## 5.7 Kosten

Je mehr getan wird um die negativen Umwelteinflüsse zu reduzieren, umso teurer ist es alle Behandlungsanlagen, die Deponien eingeschlossen, zu errichten und zu betreiben. Unglücklicherweise fehlen in den meisten Staaten sowohl der Wille als auch die finanziellen Möglichkeiten den Umweltproblemen von Müllhalden die entsprechende Beachtung zu schenken. Daher ist in vielen Staaten die am wenigsten wünschenswerte Behandlungsalternative die am meisten verwendete.

Es gibt einen engen Zusammenhang- wie aus Abbildung 4 unten ersichtlich- zwischen der Kapazität einer Deponie und den Kosten per Tonne.

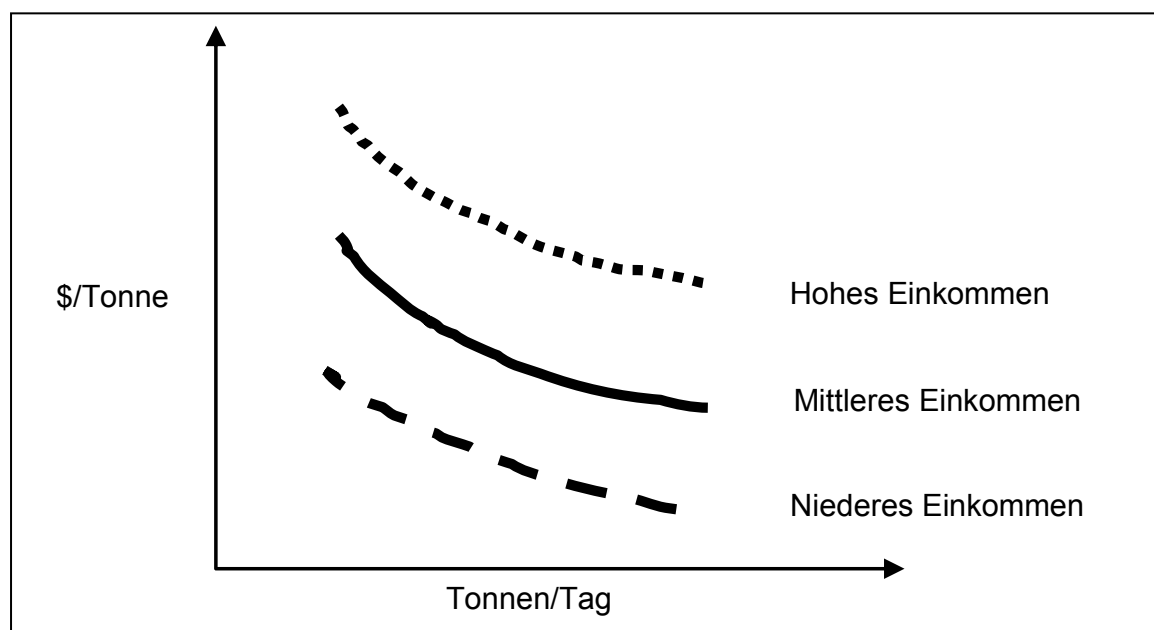


Abbildung 4: Zusammenhang zwischen Kapazität und Kosten

Die Kosten der verschiedenen Abfallverfahren und Behandlungsalternativen variieren sehr. Die Kosten sind einer der entscheidenden Parameter, die den Auswahlprozess beeinflussen. Die Tabelle unten zeigt die Preisunterschiede zwischen den verschiedenen Alternativen.

Wie aus Tabelle 4 ersichtlich ist, ist bloßes Deponieren billig. Solange dies akzeptiert wird, ist es schwer die Pyramide in Abbildung 4 zu erklimmen. Strenge Umweltgesetze (die Müllhalden verbieten) sind daher als Instrument notwendig, um das gesamte Abfallmanagement zu verbessern. Ein wirtschaftliches Instrument, das in vielen westlichen Staaten eingeführt wurde, ist eine Abgabe auf allen Abfall, der deponiert wird. Dies erhöht die Kosten der Deponien, macht die Verwertung profitabler und führt zu einer Behandlung des Abfall vor der Ablagerung auf Deponien.

<b>Methode</b>	<b>US \$/Tonne</b>
Bloßes Deponieren	1 – 3
Geordnete Deponie	6 – 12
Geordnete Deponie, Deponiesanierung	12 – 24
Kompostierung auf Deponien	30 – 60
Vergärung	60 – 100
Verbrennung	30 – 120

*Tabelle 4: Typische Kosten der verschiedenen Methoden. (Quelle: ADB/NORAD Projekt Phnom Penh, Kambodscha 2002).*



## 6 Zusammenfassung

Abfallmanagement ist ein wichtiger Teil der modernen Infrastruktur, da es die Umwelt und die menschliche Gesundheit sichert. Es ist nicht nur ein Thema der Technik und der Umwelt, sondern auch ein hoch politisches. Abfallmanagement hängt eng mit anderen Themen zusammen wie beispielsweise städtischer Lebensstil, Ressourcenverbrauchsmuster, Beschäftigungs- und Einkommensniveau, sowie andere sozio-ökonomische und kulturelle Faktoren.

Der Großteil der Staaten, insbesondere die Entwicklungsländer, kämpfen noch mit solchen grundlegenden Problemen wie der Sicherstellung eines ausreichenden Sammelsystems und der Einführung eines Mindestausmaßes an Kontrollen auf Deponien; gleichzeitig werden sie mit wachsenden Abfallmengen und einer Änderung in der Abfallzusammensetzung – verursacht durch die zunehmende Urbanisation – konfrontiert. Es fehlen ihnen auch die technischen und finanziellen Ressourcen um Abfall sicher zu managen; dies inkludiert entsprechende Vorkehrungen für die Abfalllagerung am Entstehungsort, ausreichende und effiziente Sammelsysteme sowie hinreichende Entsorgung.

Es ist wichtig, dass man sich der Tatsache bewusst ist, dass unzureichendes Abfallmanagement Gesundheitsprobleme durch die Verbreitung von Infektionen und Krankheiten sowie schwerwiegende Umweltprobleme durch die Verschmutzung des Bodens, der Luft, des Grundwassers und der Oberflächengewässer verursachen kann.

Fehlende ordnungsgemäße Abfallsammlung und die Deponierung auf unkontrollierten Halden führt oft zur unkontrollierten Verbrennung von Abfall entlang der Straßen und auf den Müllplätzen, um den Abfall zu vernichten und das Problem "loszuwerden". Das Ergebnis ist unvollständige Verbrennung, die zu toxischen und krebserregenden Emissionen von PAH (polyaromatische Kohlenwasserstoffe), Dioxinen, etc. führt. Diese Gewohnheit der Abfallentsorgung ist eine der Hauptquellen der Emissionen, die für die menschliche Gesundheit und die Umwelt schädlich sind.

Die Reduktion der Abfallmenge und die möglichst weitgehende Abfallverwertung sind wichtige allgemeine Ziele, die zur Verringerung, der mit Abfall zusammenhängenden Probleme, führt. Gefährlicher Abfall sollte gesammelt und getrennt behandelt werden. Kontrollierte Deponien, wo die offene Abfallverbrennung verboten ist und man sich um Sickerwässer und Deponiegas kümmert, sind normalerweise die beste Lösung für die Abfallfraktionen, die für die Verwertung nicht geeignet sind. Das Verbringen von Abfall in Kraftwerke ist üblicherweise eine Behandlungsmethode, die in Staaten mit höherem Einkommen angewandt wird.

# Eigenschaften von Abfall, die ihn gefährlich machen<sup>6</sup>

## H1 explosiv

Stoffe und Zubereitungen, die unter Einwirkung einer Flamme explodieren können oder empfindlicher auf Stöße oder Reibung reagieren als Dinitrobenzol.

## H2 brandfördernd

Stoffe und Zubereitungen, die bei Berührung mit anderen, insbesondere brennbaren Stoffen eine stark exotherme Reaktion auslösen.

## H3-A leicht entzündbar

Stoffe und Zubereitungen in flüssiger Form mit einem Flammpunkt von weniger als 21 °C (einschließlich hochentzündbarer Flüssigkeiten) oder – Stoffe und Zubereitungen, die sich an der Luft bei normaler Temperatur und ohne Energiezufuhr erwärmen und schließlich entzünden oder – feste Stoffe und Zubereitungen, die sich unter Einwirkung einer Zündquelle leicht entzünden und nach Entfernung der Zündquelle weiterbrennen oder – unter Normaldruck an der Luft entzündbare gasförmige Stoffe und Zubereitungen oder – Stoffe und Zubereitungen, die bei Berührung mit Wasser oder feuchter Luft gefährliche Mengen leicht brennbarer Gase abscheiden.

## H3-B entzündbar

Flüssige Stoffe und Zubereitungen mit einem Flammpunkt von mindestens 21 °C und höchstens 55 °C.

## H4 reizend

Nicht-ätzende Stoffe und Zubereitungen, die bei unmittelbarer, länger dauernder oder wiederholter Berührung mit der Haut oder den Schleimhäuten eine Entzündungsreaktion hervorrufen können.

## H5 gesundheitsschädlich

Stoffe und Zubereitungen, die bei Einatmung, Einnahme oder Hautdurchdringung Gefahren von beschränkter Tragweite hervorrufen können.

## H6 giftig

Stoffe und Zubereitungen (einschließlich der hochgiftigen Stoffe und Zubereitungen), die bei Einatmung, Einnahme oder Hautdurchdringung schwere, akute oder chronische Gefahren oder sogar den Tod verursachen können.

---

<sup>6</sup> Aus der Richtlinie des Rates vom 12. Dezember 1991 über gefährliche Abfälle (91/689/EWG) Der Rat der Europäischen Gemeinschaften.

## **H7 krebserzeugend**

Stoffe und Zubereitungen, die bei Einatmung, Einnahme oder Hautdurchdringung Krebs erzeugen oder dessen Häufigkeit erhöhen können.

## **H8 ätzend**

Stoffe und Zubereitungen, die bei Berührung mit lebenden Geweben zerstörend auf diese einwirken können.

## **H9 infektiös**

Stoffe, die lebensfähige Mikroorganismen oder ihre Toxine enthalten und die im Menschen oder sonstigen Lebewesen erwiesenermaßen oder vermutlich eine Krankheit hervorrufen.

## **H10 teratogen**

Stoffe und Zubereitungen, die bei Einatmung, Einnahme oder Hautdurchdringung nichterbliche angeborene Missbildungen hervorrufen können oder deren Häufigkeit erhöhen können.

## **H11 mutagen**

Stoffe und Zubereitungen, die bei Einatmung, Einnahme und Hautdurchdringung Erbschäden hervorrufen oder ihre Häufigkeit erhöhen können.

## **H12**

Stoffe und Zubereitungen, die bei der Berührung mit Wasser, Luft oder einer Säure ein giftiges oder sehr giftiges Gas abscheiden.

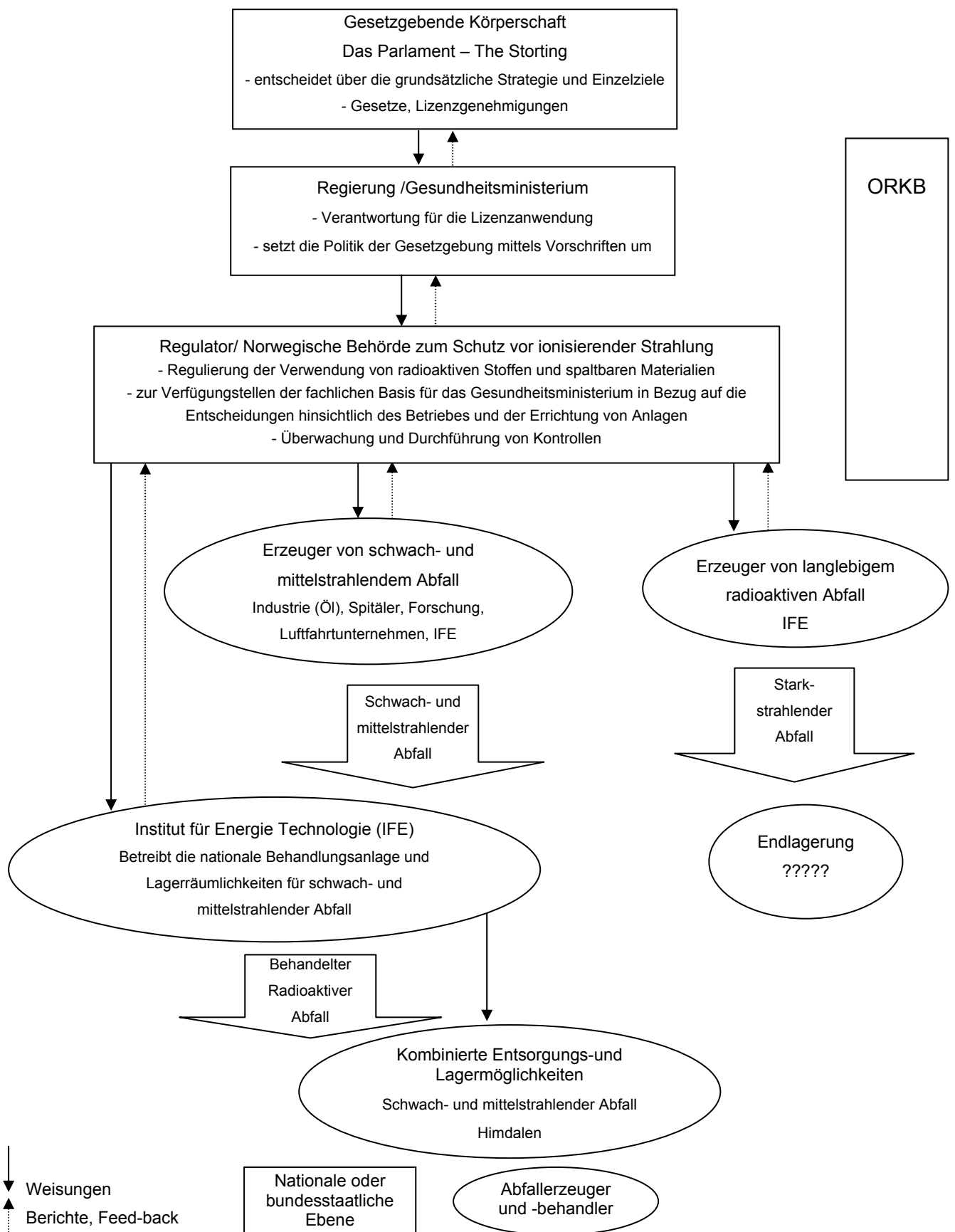
## **H13**

Stoffe und Zubereitungen, die nach der Beseitigung auf irgendeine Art die Entstehung eines anderen Stoffes bewirken können, z.B ein Auslaugungsprodukt, das eine der obengenannten Eigenschaften aufweist.

## **H14 ökotoxisch**

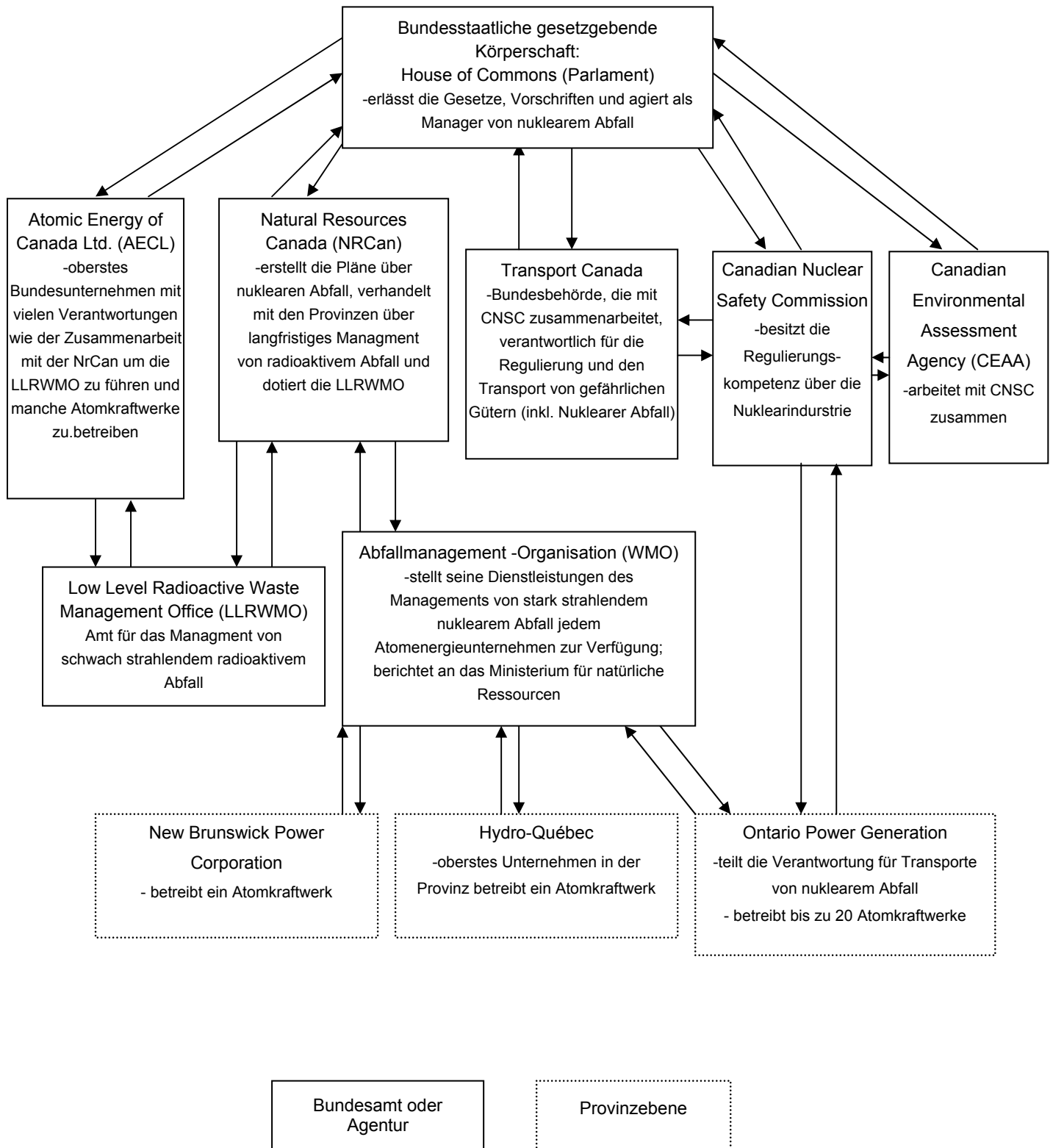
Stoffe und Zubereitungen, die unmittelbare oder mittelbare Gefahren für einen oder mehrere Umweltbereiche darstellen können.

## Anhang 2. Norwegens Abfallmanagementsystem für radioaktiven Abfall

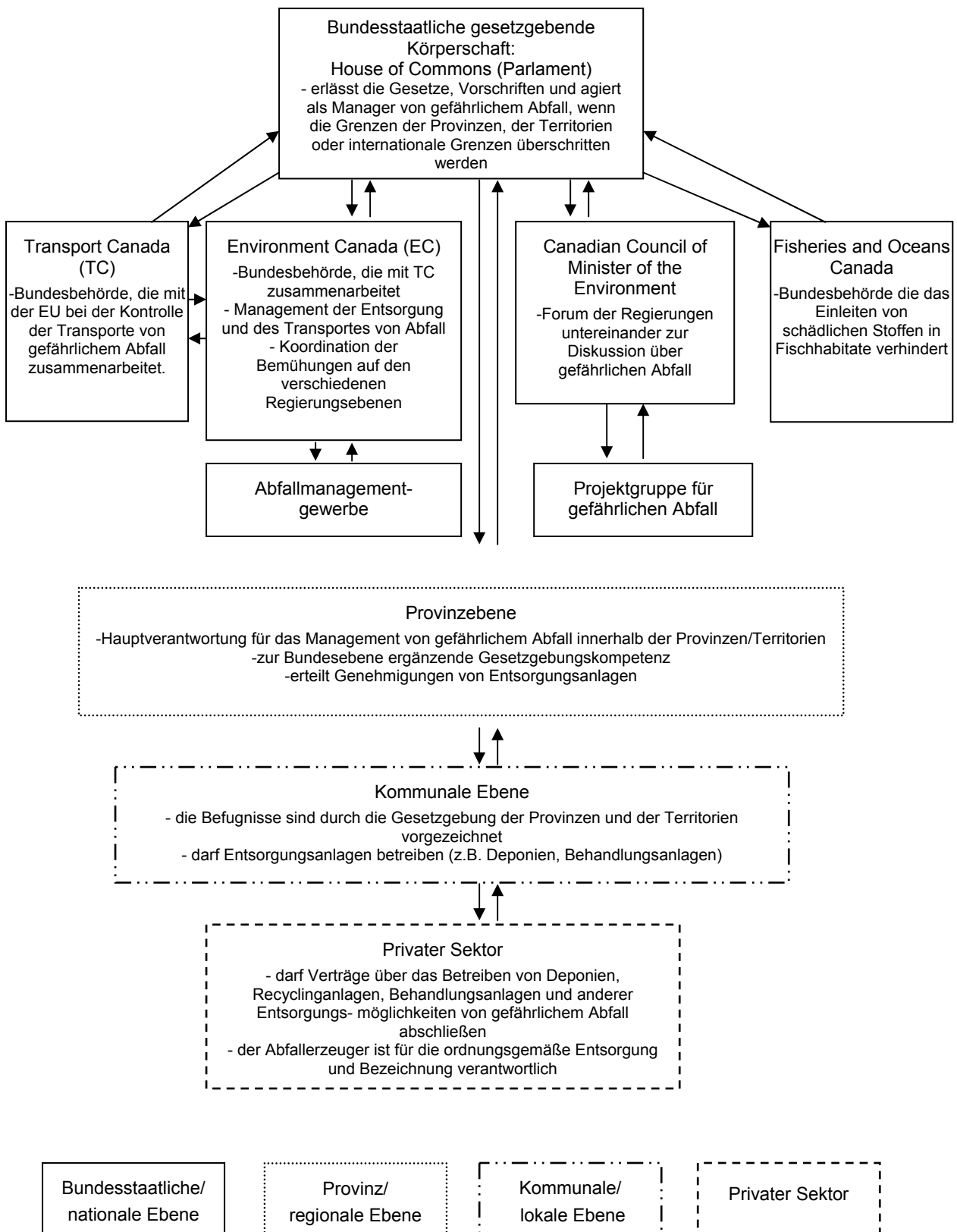




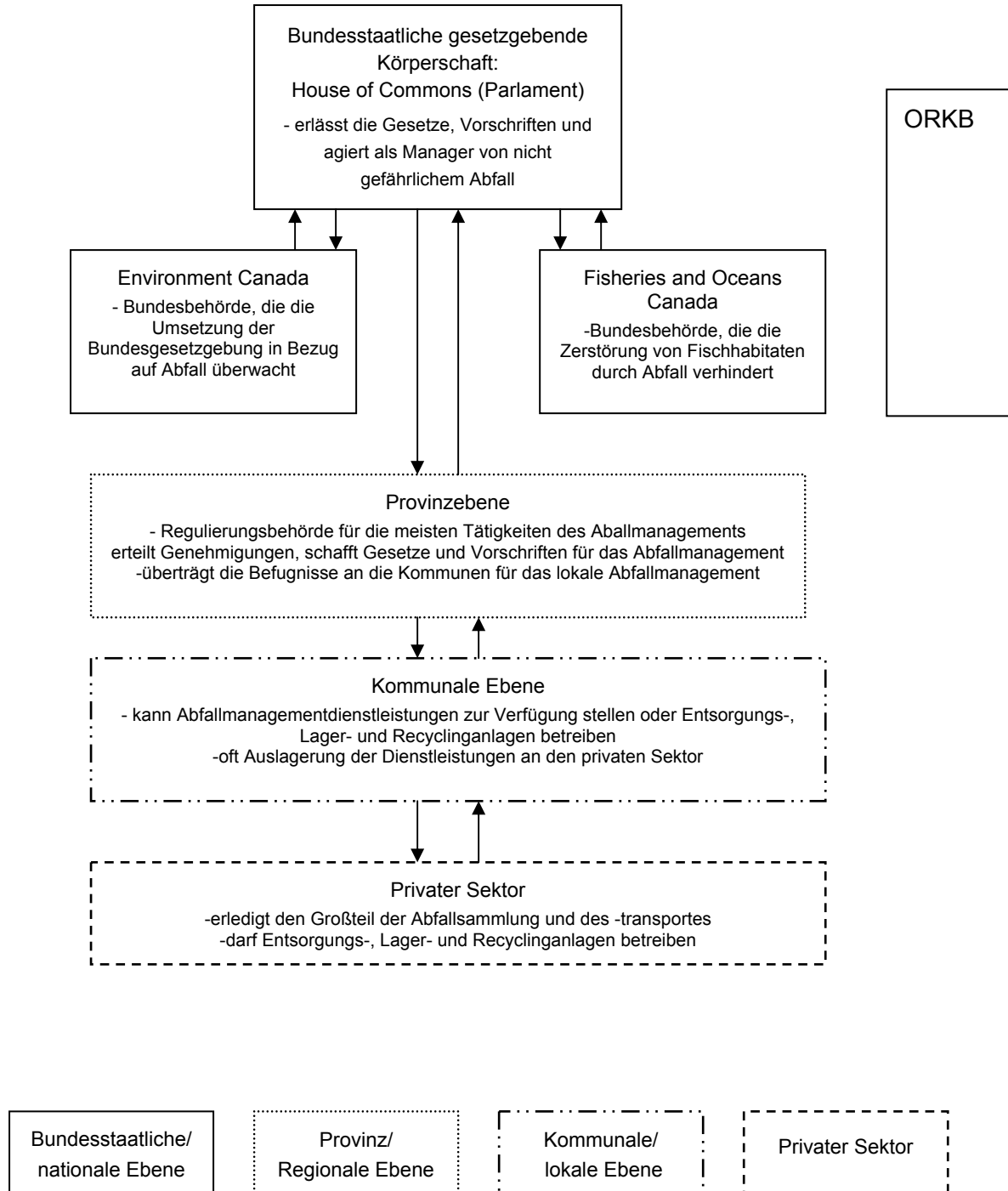
### Anhang 3. Kanadas Abfallmanagementsystem für radioaktiven Abfall



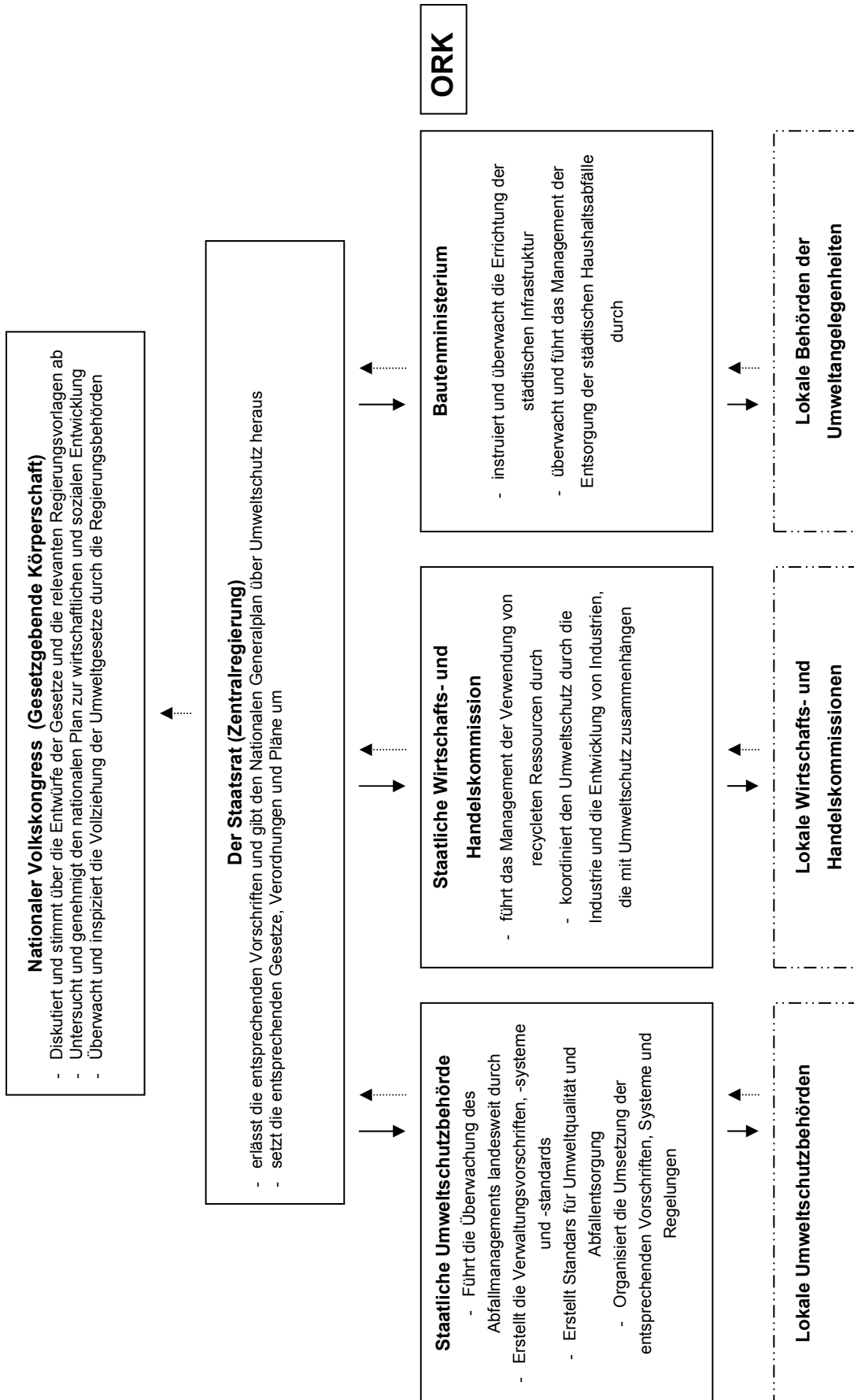
## Anhang 4. Kanadisches Managementsystem für gefährlichen Abfall

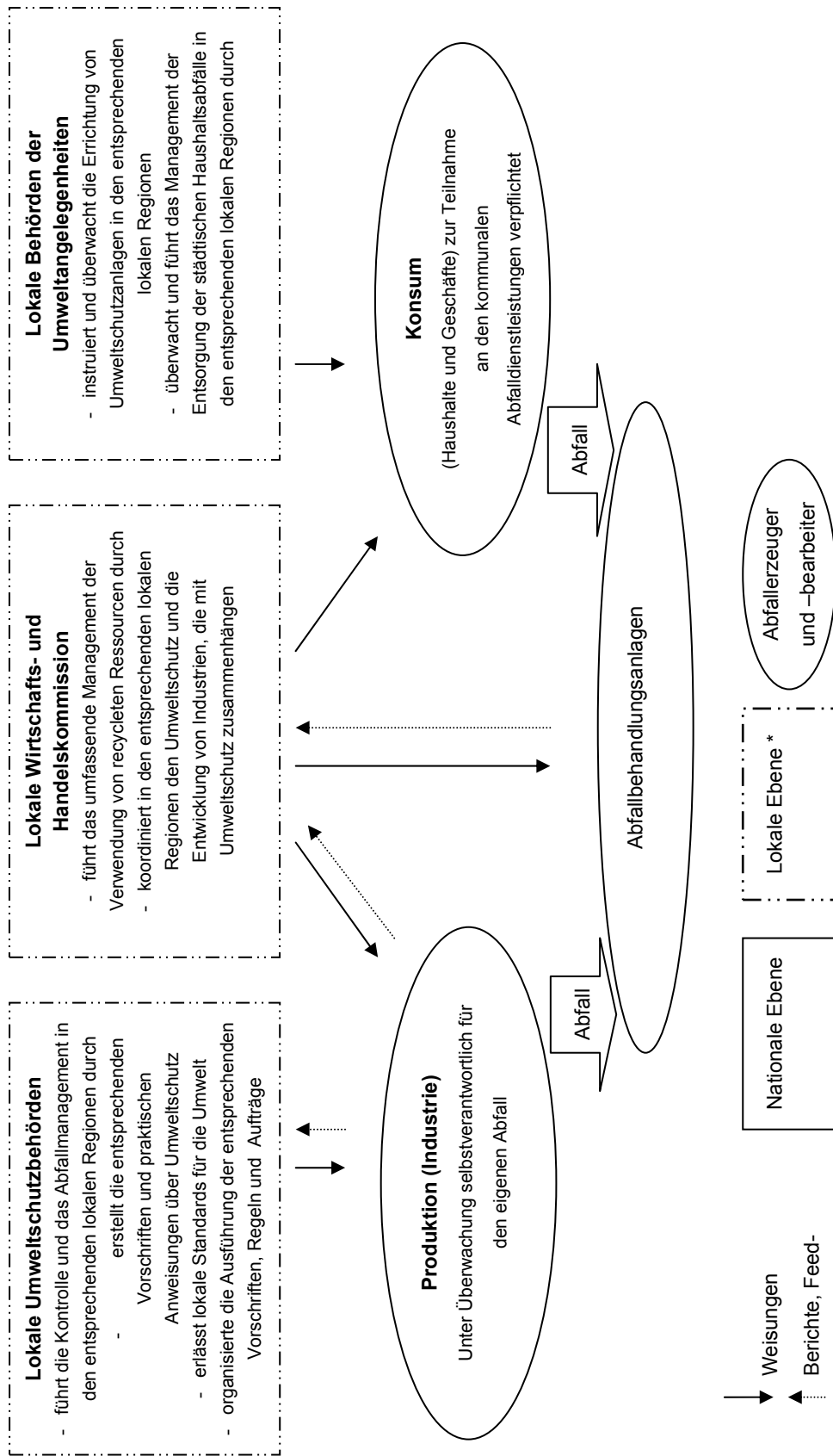


## Anhang 5. Kanadisches Managementsystem für nicht gefährlichen Abfall



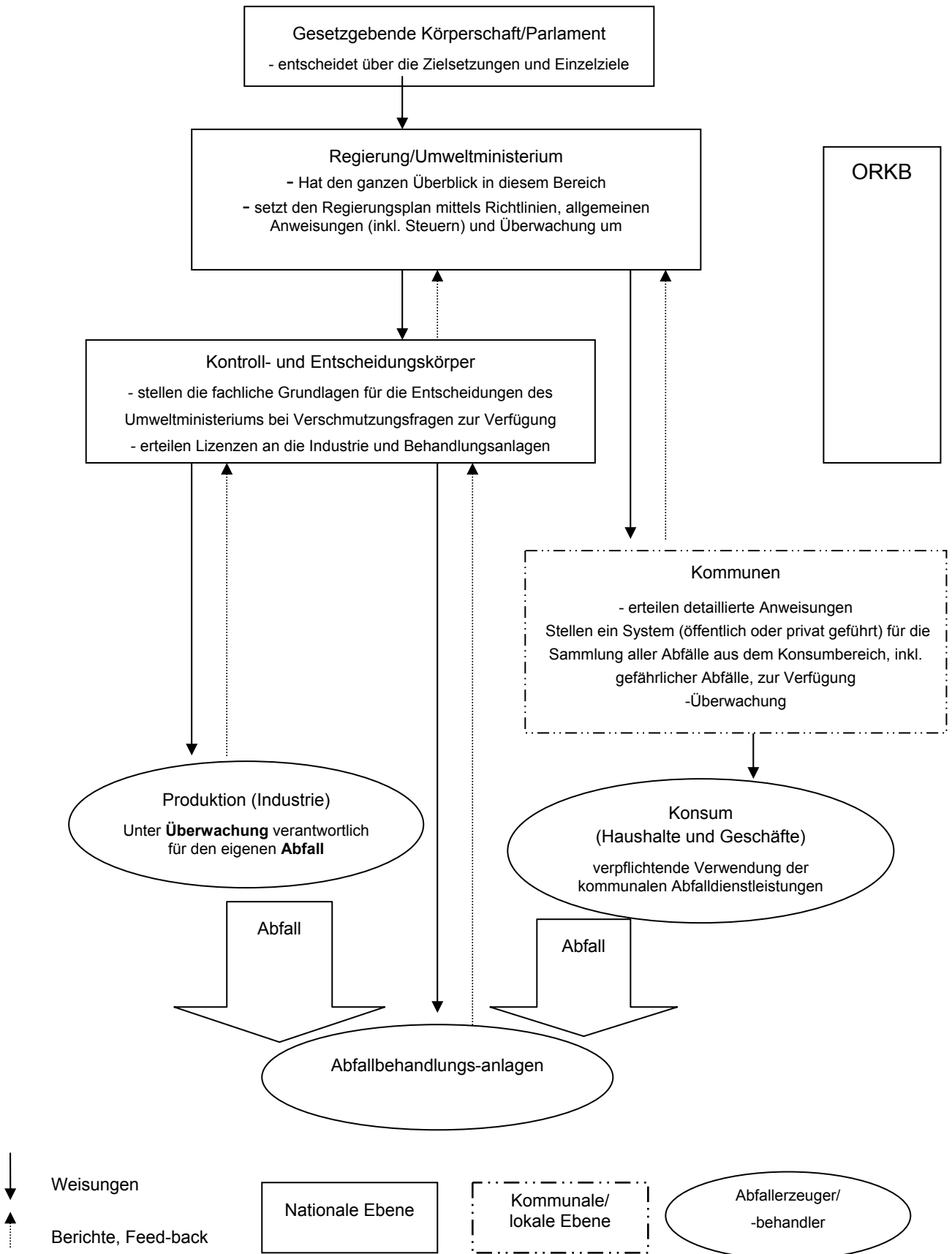
## Anhang 6. Chinas Abfallmanagementsystem, ausgenommen radioaktiver und nuklearer Abfall





*\*In China schliessen die lokalen Regierungsverwaltungen drei Ebenen von Provinzen(autonome Regionen, zentrale Selbstverwaltungen), Stadt und Bezirk ein. Eine lokale Regierungsbehörde ist unter der Führung der lokalen Regierungsverwaltung der nächsten Ebene und die fachliche Aufsicht steht der entsprechenden Regierungsbehörde auf der nächst höheren Ebene zu.*

## Anhang 7. Norwegens Management von gefährlichem und nicht gefährlichem Abfall



## Anhang 8. Polens nationales Abfallmanagementsystem

