

Texte

**18**  
**05**

ISSN  
0722-186X

**Analyse und Darstellung der  
durch die TA Siedlungsabfall  
und die Ablagerungsverordnung  
ausgelösten Investitionen sowie  
Arbeitsplatzeffekte**

**Umwelt  
Bundes  
Amt**



Für Mensch und Umwelt

UMWELTFORSCHUNGSPLAN DES  
BUNDESMINISTERIUMS FÜR UMWELT,  
NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT

Forschungsbericht 204 34 301  
UBA-FB 000807



# **Analyse und Darstellung der durch die TA Siedlungsabfall und die Ablagerungsverordnung ausgelösten Investitionen sowie Arbeitsplatzeffekte**

von

**Holger Alwast**

unter Mitarbeit von

**Dr. Dr. Jochen Hoffmeister**

**Thorsten Thörner**

**Jana Billigmann**

**Dr. Klaus-Axel Riemann (RSP GmbH, Herne)**

Prognos AG

Basel - Berlin - Bremen - Düsseldorf

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

Diese Publikation ist ausschließlich als Download unter  
<http://www.umweltbundesamt.de>  
verfügbar.

Der Herausgeber übernimmt keine Gewähr  
für die Richtigkeit, die Genauigkeit und  
Vollständigkeit der Angaben sowie für  
die Beachtung privater Rechte Dritter.  
Die in der Studie geäußerten Ansichten  
und Meinungen müssen nicht mit denen des  
Herausgebers übereinstimmen.

Herausgeber: Umweltbundesamt  
Postfach 14 06  
06844 Dessau  
Tel.: 0340/2103-0  
Telefax: 0340/2103 2285  
Internet: <http://www.umweltbundesamt.de>

Redaktion: Fachgebiet III 3.3  
Tim Hermann

Dessau, Juni 2005

Abschlußbericht

# **Analyse und Darstellung der durch die TA Siedlungsabfall und die Ablagerungsverord- nung ausgelösten Investitionen sowie Arbeitsplatzeffekte**

Auftraggeber:  
Umweltbundesamt

Ansprechpartner:  
Holger Alwast

Mitarbeiter:  
Dr. Jochen Hoffmeister  
Thorsten Thörner  
Jana Billigmann  
Dr. Klaus-Axel Riemann  
(RSP GmbH, Herne)

Berlin, 15. März 2005  
23 - 6159

## **Prognos AG**

**Geschäftsführer**  
Christian Böllhoff

### **Basel**

Aeschenplatz 7  
CH-4010 Basel  
Telefon +41 61 32 73-200  
Telefax +41 61 32 73-300  
[info@prognos.com](mailto:info@prognos.com)  
[www.prognos.com](http://www.prognos.com)

### **Berlin**

Karl-Liebknecht-Straße 29  
D-10178 Berlin  
Telefon +49 30 52 00 59-200  
Telefax +49 30 52 00 59-201  
[info@prognos.com](mailto:info@prognos.com)

### **Düsseldorf**

Kasernenstraße 36  
D-40213 Düsseldorf  
Telefon +49 211 887 31 31  
Telefax +49 211 887 31 41  
[info@prognos.com](mailto:info@prognos.com)

### **Bremen**

Wilhelm-Herbst-Straße 5  
D-28359 Bremen  
Telefon +49 421 20 15-784  
Telefax +49 421 20 15-789  
[info@prognos.com](mailto:info@prognos.com)

### Berichts - Kennblatt

Berichtsnummer 1. UBA-FB	2. Geschäftszeichen: Z6-30720-4/7	3. UFOPLAN 299 34 301
4. Titel des Berichts  Analyse und Darstellung der durch die TA Siedlungsabfall und die Ablagerungsverordnung ausgelösten Investitionen sowie Arbeitsplatzeffekte		
5. Autor(en), Name(n), Vorname(n)  Alwast, Holger Dr. Jochen Hoffmeister Dr. Klaus-Axel Riemann (RSP GmbH, Herne)		8. Abschlussdatum 31.12.04 9. Veröffentlichungsdatum 15.03.05
6. Durchführende Institution  <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>             Prognos AG              Karl-Liebknecht-Strasse 29              10178 Berlin           </div> <div>             RSP GmbH              Südstraße 41              44625 Herne           </div> </div>		10. UFOPLAN-Nr. 204 34 301 11. Seitenzahl 45
7. Fördernde Institution (Name, Anschrift)  Umweltbundesamt Bismarckplatz 1 14189 Berlin		12. Literaturangaben 13 13. Tabellen und Diagramme 17 Tabellen 14. Abbildungen 1 Abbildung
15. Zusätzliche Angaben		
16. Zusammenfassung  Die Prognos AG hat eine Analyse der durch die TA Siedlungsabfall aus dem Jahr 1993 und durch die Ablagerungsverordnung aus dem Jahr 2001 in Deutschland getätigten Investitionen und die hierdurch entstandenen bzw. noch entstehenden Arbeitsplätze durchgeführt.  Auf der Grundlage der TA Siedlungsabfall sind bzw. werden in den nächsten Jahren Investitionen in einer Größenordnung von rund 19,4 bis 20 Milliarden € bis zur Erreichung des „Ziels 2005“ getätigt. Diese Investitionen entfallen auf die folgenden Bereiche: - rund 5,3 Milliarden € in Müllverbrennungsanlagen, - rund 1,6 Milliarden € in mechanisch-biologische Behandlungsanlagen, - rund 0,5 bis 0,6 Milliarden € in Umladeanlagen für Restabfälle, - rund 2,9 bis 3,4 Milliarden € in Anlagen zur Behandlung von Bioabfälle sowie zur Aufbereitung und energetischen Verwertung von Ersatzbrennstoffen, - rund 9,1 Milliarden € in die Nachrüstung und in die Abschlussmaßnahmen bei Hausmülldeponien.  Mit diesen Investitionen werden insgesamt Netto-Beschäftigungseffekte in einer Größenordnung von rund 10.900 bis 14.850 Arbeitsplätzen erzielt, die durch den Betrieb der spätestens ab 1. Juni 2005 notwendigen Anlagen dauerhaft entstehen bzw. bezogen auf die verbleibenden Hausmülldeponien erhalten werden können.		
17. Schlagwörter  TA Siedlungsabfall, Ablagerungsverordnung, Deponieverordnung, Investitionen, Arbeitsplätze, Restabfälle, Hausmülldeponien, Siedlungsabfalldeponien, Müllverbrennungsanlage, mechanisch-biologische Behandlungsanlage, Restabfallumladeanlage, Kompostierungsanlage, Sortieranlage, Ersatzbrennstoffe, Mitverbrennung, Kraftwerke, Zementwerke		
18. Preis	19.	20.



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einführung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Durch die TA Siedlungsabfall und die Ablagerungsverordnung ausgelöste Investitionen in Behandlungsanlagen und bei Hausmülldeponien</b>	<b>3</b>
2.1	Einführung	3
2.2	Investitionen in Abfallbehandlungsanlagen	4
2.2.1	Müllverbrennungsanlagen	4
2.2.2	Mechanisch-biologische Behandlungsanlagen	5
2.2.3	Umladeanlagen für Restabfälle	6
2.3	Investitionen in Verwertungsanlagen	7
2.3.1	Bioabfallbehandlungsanlagen	7
2.3.2	Aufbereitungsanlagen für Ersatzbrennstoffe	7
2.3.3	Anlagen zur energetischen Verwertung der Ersatzbrennstoffe	8
2.4	Investitionen in die Nachrüstung und den Abschluss von Hausmülldeponien	9
2.4.1	Methodische Vorgehensweise	9
2.4.2	Ergebnisse	12
2.4.3	Zusammenfassung	13
<b>3</b>	<b>Durch die TA Siedlungsabfall und die Ablagerungsverordnung ausgelöste Arbeitsplatzeffekte</b>	<b>15</b>
3.1	Einführung	15
3.2	Arbeitsplatzeffekte bei Abfallvorbehandlungsanlagen	16
3.2.1	Betrieb von Abfallverbrennungsanlagen	16
3.2.2	Betrieb von mechanisch-biologischen Behandlungsanlagen	17
3.2.3	Betrieb von Restabfallumladeanlagen	18
3.2.4	Betrieb von Verwertungsanlagen	19
3.2.5	Bauphase von Abfallverbrennungsanlagen und mechanisch-biologischen Behandlungsanlagen	20
3.2.6	Bauphase von Verwertungsanlagen	23
3.3	Arbeitsplatzeffekte bei Hausmülldeponien	26
3.3.1	Betriebsphase der Deponien	26
3.3.2	Durchführung der Maßnahmen zur Nachrüstung und zum ordnungsgemäßen Abschluss der Deponien	29
<b>4</b>	<b>Zusammenfassung und Fazit</b>	<b>30</b>
4.1	Investitionen und Arbeitsplatzeffekte bei der Abfallvorbehandlung	30
4.2	Investitionen und Arbeitsplätze bei Hausmülldeponien	32
4.3	Gesamteffekte	33



**5     Literatur und Quellen**

**35**

**Anhang**

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Bisherige und künftige Kapazitäten an Anlagen zur energetischen Verwertung der aus Siedlungsabfällen erzeugten Ersatzbrennstoffe (EBS)	8
---	---

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Geschätzte Investitionen in Anlagen zur energetischen Verwertung der aus Siedlungsabfällen erzeugten Ersatzbrennstoffe	9
Tabelle 2: Geschätzte Investitionen zur Anpassung von Hausmülldeponien an den Stand der TASI, AbfAbIV und DepV sowie zum ordnungsgemäßen Abschluss der nach Mitte 2005 weiter betriebenen Deponien (Musterdeponien)	11
Tabelle 3: Geschätzte Investitionen zur Anpassung von Hausmülldeponien an den Stand der TASI, AbfAbIV und DepV sowie zum ordnungsgemäßen Abschluss der bis Mitte 2005 geschlossenen Deponien (Musterdeponien)	11
Tabelle 4: Geschätzte Investitionen der durchgeführten Anpassung von Hausmülldeponien an den Stand der TASI, AbfAbIV und DepV sowie zum ordnungsgemäßen Abschluss der nach Mitte 2005 weiter betriebenen maximal 150 Hausmülldeponien	12
Tabelle 5: Geschätzte Investitionen der durchgeführten Anpassung von Hausmülldeponien an den Stand der TASI, AbfAbIV und DepV sowie zum ordnungsgemäßen Abschluss der spätestens bis Mitte 2005 geschlossenen rund 360 Hausmülldeponien	13
Tabelle 6: Beschäftigungseffekte in den Wirtschaftssektoren durch den Ausbau von Abfallbehandlungskapazitäten, nach Institut für Wirtschaftsforschung Halle [IWH, 2001]	21
Tabelle 7: Beschäftigungseffekte durch die Errichtung von Abfallbehandlungskapazitäten, nach Institut für Wirtschaftsforschung Halle [IWH, 2001]	22
Tabelle 8: Temporäre Arbeitsplatzeffekte durch die Errichtung von MVA, MBA/MBS/MA sowie Restabfallumladeanlagen seit 1993 (Bauphase)	23
Tabelle 9: Temporäre Arbeitsplatzeffekte durch die Errichtung von Bioabfallbehandlungsanlagen und Anlagen zur EBS-Aufbereitung seit 1993 (Bauphase)	24
Tabelle 10: Temporäre Arbeitsplatzeffekte durch die Errichtung der Anlagen zur energetischen Verwertung von Ersatzbrennstoffen seit 1993 (Bauphase)	25
Tabelle 11: Arbeitsplätze von Hausmülldeponien, die nach Mitte 2005 weiter betrieben werden (Musterdeponien)	26

Tabelle 12: Arbeitsplätze von Hausmülldeponien, die bis Mitte 2005 geschlossen werden (Musterdeponien)	26
Tabelle 13: Geschätzte Arbeitsplätze auf Hausmülldeponien (nach Größenklassen), die spätestens bis Mitte 2005 geschlossen werden	27
Tabelle 14: Geschätzte Arbeitsplätze auf Hausmülldeponien (nach Größenklassen), die nach Mitte 2005 weiter in Betrieb sind	28
Tabelle 15: Geschätzte temporäre Arbeitsplatzeffekte durch die Maßnahmen zur Nachrüstung und zum Abschluss von Hausmülldeponien seit 1993 (Bauphase)	29
Tabelle 16: Übersicht über die Investitionen in den betrachteten Bereichen der Abfallvorbehandlung und -verwertung, die in Verbindung mit der Umsetzung der TA Siedlungsabfall und der Ablagerungsverordnung stehen	30
Tabelle 17: Übersicht über die geschaffenen Arbeitsplätze in den betrachteten Bereichen der Abfallvorbehandlung und der Abfallverwertung, die in Verbindung mit der Umsetzung der TA Siedlungsabfall und der Ablagerungsverordnung stehen	31

# 1 Einführung

Die Technische Anleitung Siedlungsabfall (TASi) aus dem Jahr 1993 und die Abfallablagerungsverordnung (AbfAbIV) vom März 2001 bewirken bis Mitte 2005 und darüber hinaus eine Reihe von abfallwirtschaftlichen Veränderungen, die Investitionen in neue Anlagen auslösen und Auswirkungen im Bereich der Arbeitsplatzeffekte zeigen.

Siedlungsabfälle mit organischen Bestandteilen dürfen in Deutschland ab 1. Juni 2005 nicht mehr ohne Vorbehandlung in Müllverbrennungsanlagen (MVA) oder mechanisch-biologischen Anlagen (MBA) auf Deponien abgelagert werden. Zudem fordert die TA Siedlungsabfall die Getrennterfassung von Bioabfällen und deren Kompostierung bzw. Vergärung.

Zudem gelten ab Juni 2005 erhöhte Anforderungen an die bauliche Beschaffenheit und die technische Ausstattung von Deponien. Daraus folgt, dass eine ganze Reihe von Deponien, die den geforderten Stand nicht erreichen, stillgelegt werden.

Aus diesen abfallwirtschaftlichen Veränderungen resultieren auch verschiedene wirtschaftliche Effekte:

- Bis heute wurden auf regionaler Ebene bereits erhebliche Investitionen zur Planung, zur Erweiterung und zum Neubau von Abfallvorbehandlungsanlagen (MVA, MBA, Kompostierungs- bzw. Vergärungsanlagen) getätigt.
- Bis zum 01. Juni 2005 und auch in den Folgejahren werden noch weitere Investitionen in Vorbehandlungsanlagen der Gebietskörperschaften und von Investoren aus der privaten Wirtschaft zur Erreichung der mit der Umsetzung der TASi und der AbfAbIV verbundenen Ziele erfolgen.
- Ferner wurden seit 1993 Investitionen getätigt, um Deponien technisch auf den Stand der TASi, Deponieverordnung (DepV) und AbfAbIV nachzurüsten.
- Weitere Investitionen sind bereits getätigt und werden weiterhin benötigt für den ordnungsgemäßen Abschluss von Deponien gemäß den Regelungen der DepV zu erreichen.

Gleichzeitig ergeben sich aus den abfallwirtschaftlichen Veränderungen Arbeitsplatzeffekte. Es entstehen Arbeitsplätze in den neuen Abfallbehandlungsanlagen, gleichzeitig gehen aber Arbeitsplätze auf geschlossenen Deponien verloren. Weitere indirekte Beschäftigungseffekte sind entstehende Arbeitsplätze in den Bereichen Zulieferung, Instandhaltung und Transport sowie temporäre Beschäftigungseffekte bei der Planung und dem Bau von Ab-

fallbehandlungsanlagen (v.a. Ingenieur-, Architekten- und Bauleistungen sowie beim Anlagen- und Maschinenbau).

Vor diesem Hintergrund der aufgrund steigender Entsorgungskosten immer noch bestehenden Kritik an der ökonomischen Sinnhaftigkeit der Umsetzung der TASI und der AbfAbIV ist es für das Bundesumweltministerium von Interesse, kurzfristig eine Bestandsaufnahme über die „wirtschaftlichen Effekte“ und die „sozialen Effekte“ der Umsetzung der TASI und AbfAbIV im Zeitraum 1993 bis 2005 einschließlich der Perspektiven über 2005 hinaus zu erhalten. Die Ergebnisse dieser Untersuchung sollen den seit 1993 gestiegenen Entsorgungskosten als positives ökonomisches Element gegenüber gestellt werden und so den bestehenden Akzeptanzproblemen fundiert und effektiv begegnen.

Die Prognos AG hat auf dieser Grundlage zwischen Anfang Oktober und Ende November 2004 eine Analyse der durch die TA Siedlungsabfall und die Ablagerungsverordnung aus dem Jahr 2001 in Deutschland getätigten Investitionen und die hierdurch entstandenen Arbeitsplätze durchgeführt. In diese Analyse wurden die folgenden abfallwirtschaftlichen Sektoren einbezogen:

- Abfallverbrennungsanlagen (MVA),
- Mechanisch-biologische Behandlungsanlagen (MBA/ MBS/ MA)<sup>1</sup>,
- Umladeanlagen für Restabfälle,
- Bioabfallkompostierungs- und -vergärungsanlagen,
- Aufbereitungsanlagen für Ersatzbrennstoffe (EBS),
- energetische Verwertung der Ersatzbrennstoffe sowie
- Hausmülldeponien.

Die Abschätzungen zu den Investitionen und Arbeitsplatzeffekten bei den Hausmülldeponien wurden gemeinsam mit dem Ingenieurbüro Riemann, Sonnenschein & Partner GmbH aus Herne erstellt.

In den folgenden Kapiteln 2 bis 4 werden die Vorgehensweise und die Ergebnisse der durchgeführten Analysen dargestellt.

---

<sup>1</sup> **MBA** = mechanisch-biologische Behandlungsanlage; **MBS** = mechanisch-biologische Stabilisierungsanlage (verfahrenstechnisch weitgehend identisch mit **MPS** = mechanisch-physikalische Stabilisierungsanlage); **MA** = mechanische Behandlungsanlage (Anmerkung.: zur Erzeugung von Ersatzbrennstoffen).

## 2 Durch die TA Siedlungsabfall und die Ablagerungsverordnung ausgelöste Investitionen in Behandlungsanlagen und in Hausmülldeponien

### 2.1 Einführung

Die Investitionen in eine Abfallbehandlungsanlage bestehen aus Sachausgaben für die Errichtung des Bauwerks und für die Maschinenausstattung der Anlage, für das Gelände und die Bauplanung sowie für Personalausgaben (Löhne und Gehälter) für alle am Bauvorhaben beteiligten Arbeitnehmer der beauftragten Unternehmen bzw. der eigenen Mitarbeiter. Diese Investitionen sollen im Folgenden für alle ab 1993 errichteten Anlagen und der noch in der Realisierung befindlichen Anlagen ermittelt bzw. eingeschätzt werden.

Der größte Teil dieser **Sachausgaben** für die Errichtung von Abfallbehandlungsanlagen fließt gemäß einer Analyse des Instituts für Empirische Marktanalysen Regensburg [EMA, 1999] z.B. bei einer untersuchten **Abfallverbrennungsanlage** in den Bausektor (39%), gefolgt von den Sektoren Stahl-/Maschinenbau/Fahrzeuge mit 29%, Elektrotechnik/Feinmechanik mit 19% und Gewerbliche Dienstleistungen mit 8% (sonst. Sektoren: 5%).

Für die Betrachtung der **Gesamtproduktionseffekte** einer zu errichtenden Anlage wären darüber hinaus auch die regional wirksamen **Sachausgaben und die Konsumausgaben des Montagepersonals** zu berücksichtigen. Bei den regional wirksamen Konsumausgaben fließt der größte Teil in die Bereiche Gewerbliche Dienstleistungen, wobei insbesondere Mietzahlungen für die Unterkunft der Arbeitnehmer und Verpflegungsaufwendungen ins Gewicht fallen. Sach- und Konsumausgaben des Montagepersonals bewirken z.B. weitere indirekte Produktionseffekte, die auf der Basis bereits durchgeführter Studien und Analysen für einzelne Anlagen [EMA, 1999] mit rund 10 bis 15% der Investitionsausgaben für das Vorhaben insgesamt veranschlagt werden können. Diese indirekten von der jeweiligen Errichtung der Anlagen ausgehenden Investitionseffekte sind jedoch im Folgenden nicht eingeschätzt worden.

## 2.2 Investitionen in Abfallbehandlungsanlagen

Zu den hier betrachteten Abfallbehandlungsanlagen zählen Abfallverbrennungsanlagen (MVA) und mechanisch-biologische Behandlungsanlagen (MBA/MBS/MA) sowie Umladeanlagen für Restabfälle.

Für die Ermittlung der Investitionskosten, die zur Errichtung oder Erweiterung der nach 1993 in Betrieb gegangenen Abfallverbrennungsanlagen und mechanisch-biologischen Behandlungsanlagen aufgewendet worden sind, wurde eine Befragung der Betreiber bestehender Anlagen (MVA sowie MBA/MBS/MA) bzw. der in Planung und Errichtung befindlichen Anlagen durchgeführt.

### 2.2.1 Müllverbrennungsanlagen

Die Befragung erstreckte sich auf die Betreiber von 36 Müllverbrennungsanlagen, die ihre Anlagen nach 1993 errichtet oder erweitert haben bzw. dies für die Erreichung des „Ziels 2005“ noch planen. Die Betreiber erhielten den im Anhang 1 beigefügten Erhebungsbogen. Es konnte über die Befragung der Anlagenbetreiber ein Rücklauf an Antworten von rund 78 % (28 Antworten) erzielt werden.

Fehlende und über andere Informationsquellen (Veröffentlichungen durch den Betreiber über Pressemitteilungen, Internet etc.) nicht zu erschließende Informationen zu den Investitionen in die jeweiligen Anlagen wurden durch Schätzung der Investitionssummen ergänzt. Hierzu wurden die erhaltenen Angaben zu den Investitionen von 28 MVA für die Hochrechnung der fehlenden Informationen zu den übrigen Anlagen über die Bildung einer spezifischen Kenngröße „Investitionssumme pro Mg Anlagenkapazität“ verwendet.

**Die in Müllverbrennungsanlagen bis zur Erreichung des „Ziels 2005“ investierte Gesamtsumme beträgt seit 1993 rund 5,3 Milliarden Euro.** Hiermit ist seit 1993 eine Kapazität zur Siedlungsabfallverbrennung von 7,4 Mio. Mg/a bereits errichtet worden bzw. in der Umsetzungs- und Errichtungsphase zur Erreichung der Zielvorgaben der TA Siedlungsabfall bzw. der Ablagerungsverordnung zum 1. Juni 2005.

Die Investitionen sind bei 23 Anlagen zwischen 1993 und 2004 bereits abgeschlossen worden. 13 Anlagen befinden sich aktuell noch in der Planungs- oder Bauphase bzw. hierunter 6 MVA, die aktuell eine Kapazitätserweiterung einer bestehenden Anlage durchführen oder diese noch planen.

Nimmt man auch die vor 1993 fertiggestellten MVA hinzu, so ist ab Ende 2005 mit einer Anlagenkapazität von rund 17,0 Mio. Mg/a zu rechnen. Bis zum Jahr 2008 wird diese Gesamtkapazität durch den weiteren Abschluss der Errichtungs- und Erweiterungsmaßnahmen bei den im nächsten Jahr noch nicht beendeten Vorhaben auf rund 18,2 Mio. Mg/a in 74 Anlagen ansteigen. Die getätigten Gesamtinvestitionen in diese Gesamtanlagenkapazität betragen schätzungsweise rund 12 bis 13 Milliarden Euro.

Bis zum Jahr 1993 waren in Deutschland 49 Müllverbrennungsanlagen mit einer Gesamtkapazität von rund 9,5 Mio. Mg/a in Betrieb [BDE, 2004]. Somit ergibt sich, dass für rund 45 % der Anlagenkapazität, die Investitionen in den Zeitraum seit Einführung der TA Siedlungsabfall im Jahr 1993 gefallen sind bzw. noch fallen werden. Insgesamt sind seit Einführung der TA Siedlungsabfall 25 neue Müllverbrennungsanlagen hinzugekommen oder werden noch realisiert.

## **2.2.2 Mechanisch-biologische Behandlungsanlagen**

Die Befragung erstreckte sich auf die Betreiber von 61 mechanisch-biologischen Behandlungsanlagen, die ihre Anlagen nach 1993 errichtet oder erweitert und den Anforderungen der AbfAbIV in Verbindung mit der 30. BImSchV angepasst haben bzw. dies für die Erreichung des „Ziels 2005“ noch planen. Die Betreiber erhielten den im Anhang 2 beigegefügt Erhebungsbogen. Es konnte über die Befragung der Anlagenbetreiber ein Rücklauf an Antworten von 79% (48 Antworten) erzielt werden. Insgesamt gingen 37 Antworten (61%) ein, die zu der Frage nach den Investitionen in die mechanisch-biologischen Behandlungsanlagen auswertbare Angaben gemacht haben. Insgesamt 11 Anlagenbetreiber (18%) haben hierzu jedoch keine Auskunft gegeben.

Fehlende und auch über andere Informationsquellen (Veröffentlichungen durch den Betreiber über Pressemitteilungen, Internet etc.) nicht zu erschließende Informationen zu den Investitionen in die jeweilige Anlagen wurden durch Schätzung der Investitionssummen ergänzt. Hierzu wurden die erhaltenen Angaben zu den Investitionen von 37 mechanisch-biologischen Behandlungsanlagen für die Hochrechnung der fehlenden Informationen zu den übrigen Anlagen über die Bildung einer spezifischen Kenngröße „Investitionssumme pro Mg Anlagenkapazität“ verwendet.

**Die in mechanisch-biologische Behandlungsanlagen bis zur Erreichung des „Ziels 2005“ investierte Gesamtsumme beträgt seit 1993 knapp 1,6 Milliarden Euro.** Hiermit ist eine Kapazität zur Siedlungsabfallbehandlung von rund 6,5 Mio. Mg/a bereits errichtet worden bzw. in der Umsetzungs- und Errichtungsphase



zur Erreichung der Zielvorgaben aus der TA Siedlungsabfall bzw. der Ablagerungsverordnung für den 1. Juni 2005.

Die Arbeitsgemeinschaft Stoffspezifische Abfallbehandlung (ASA) e.V. gibt für das Jahr 2004 eine Anzahl von 40 in Betrieb befindlichen Anlagen (MBA/MBS/MA) mit einer Kapazität von rund 2,9 Mio. Mg/a an [zitiert in BDE, 2004]. Hiervon sind 3 Anlagen mit einer Kapazität von 230.000 Mg/a bereits vor dem Jahr 1993 errichtet worden und in Betrieb gegangen.

Ein Teil der noch im Jahr 2004 in Betrieb befindlichen MBA wird technisch nicht auf den Stand der Ablagerungsverordnung und der 30. BlmSchV nachgerüstet werden. Der überwiegende Teil dieser Anlagen wird zum 31. Mai 2005 stillgelegt. Diese MBA sind bei der Betrachtung der Investitionen für die Erreichung des „Ziels 2005“ daher auch nicht einbezogen worden. Die Investitionen in die auch nach dem 1. Juni 2005 verfügbaren MBA/MBS/MA sind bei der überwiegenden Anzahl der Anlagen bis Ende 2004 aufgrund der umzusetzenden Vorgaben aus der Ablagerungsverordnung und aus der 30. BlmSchV, v.a. an die Ablagerungsanforderungen der mechanisch-biologisch behandelten Abfälle aus den MBA und an die zu treffenden Abluftbehandlungsmaßnahmen, noch nicht abgeschlossen worden.

Ab Mitte 2005 stehen in Deutschland voraussichtlich insgesamt knapp 60 mechanisch-biologische Behandlungsanlagen (MBA/MBS/MA) zur Behandlung von Siedlungsabfällen zur Verfügung. Die Gesamtkapazität dieser Anlagen beträgt rund 6,2 Mio. Mg/a an Siedlungsabfällen. Diese Anlagenkapazität wird bis Ende 2006 noch auf rund 6,5 Mio. Mg/a in dann 61 mechanisch-biologischen Behandlungsanlagen (MBA/MBS/MA) ansteigen.

### 2.2.3 Umladeanlagen für Restabfälle

Die seit 1993 geschaffenen Kapazitäten an Umladeanlagen kann nur grob geschätzt werden. Wir gehen davon aus, dass bundesweit seit 1993 rund 15% des Restabfalls über Umladeanlagen den errichteten oder noch zu errichtenden Müllverbrennungsanlagen und mechanisch-biologischen Behandlungsanlagen zugeführt wird. Die somit seit 1993 bundesweit geschaffenen Kapazitäten an Umladeanlagen werden mit rund 2,5 Mio. Mg/a abgeschätzt. **Die Investitionen in diese Umladeanlagen für Restabfälle** betragen rund **500 bis 625 Mio. Euro**. Hierbei gehen wir von spezifischen Errichtungskosten für Müllumladestationen von durchschnittlich 200 bis 250 €/Mg Anlagenkapazität aus.

## 2.3 Investitionen in Verwertungsanlagen

Zu den hier betrachteten Verwertungsanlagen zählen Bioabfallbehandlungsanlagen und EBS-Aufbereitungsanlagen sowie die Anlagen zur energetischen Verwertung der Ersatzbrennstoffe.

### 2.3.1 Bioabfallbehandlungsanlagen

Seit Einführung der Technischen Anleitung Siedlungsabfall im Jahr 1993 sind rund 300 bis 350 Bioabfallkompostierungsanlagen<sup>2</sup> mit einer Gesamtkapazität von rund 5 bis 6 Mio. Mg/a errichtet worden und in Betrieb gegangen. Darüber hinaus wurden rund 50 Vergärungsanlagen für Bioabfälle mit einer installierten Gesamtkapazität von rund 1,4 bis 1,5 Mio. Mg/a errichtet.

Die **Investitionen** in diese **Behandlungsanlagen für Bioabfälle** betrugen rund **2,1 bis 2,4 Milliarden Euro**. Hiervon entfielen rund 75 bis 80% der Investitionen auf Kompostierungsanlagen und rund 20 bis 25% auf Vergärungsanlagen für Bioabfälle.

### 2.3.2 Aufbereitungsanlagen für Ersatzbrennstoffe

Seit Einführung der Technischen Anleitung Siedlungsabfall im Jahr 1993 sind bisher rund 43 Anlagen zur Herstellung von Sekundärbrennstoffen mit einer Gesamtkapazität von rund 1,5 Mio. Mg/a in Betrieb gegangen (Stand: 2004, nach [Hanewinkel] und eigenen Einschätzungen). Bis Ende 2005 werden noch weitere Anlagen in Betrieb gehen, so dass zu diesem Zeitpunkt mit 63 bis 70 Anlagen zur Herstellung von Sekundärbrennstoffen und einer Gesamtkapazität von rund 2,3 bis 2,7 Mio. Mg/a zu rechnen ist ([Hanewinkel] ergänzt durch eigene Einschätzungen)<sup>3</sup>.

Die **Investitionen** in diese Anlagen zur **Herstellung von Sekundärbrennstoffen** umfassen eine Gesamtsumme von **rund 250 bis 350 Mio. €**.

---

<sup>2</sup> Hierin nicht enthalten sind alle vor 1993 errichteten Kompostierungsanlagen für Bioabfälle und Kompostierungsanlagen, die ausschließlich Grünabfälle behandeln und verwerten. Insgesamt sind bundesweit von rund 850 bis 900 Kompostierungs- und Vergärungsanlagen für Bio- und Grünabfälle mit einer Gesamtkapazität von rund 11 bis 12 Mio. Mg/a auszugehen. Der BDE gibt die Gesamtinvestitionen in diese Anlagen (inkl. Behälter und Fahrzeuge) mit rund 3,1 Milliarden € an [BDE, 2004a].

<sup>3</sup> Nicht enthalten sind bei diesen Anlagen und Kapazitäten MBA, die heizwertreiche Fraktionen für die energetische Verwertung erzeugen, und Vorschaltanlagen (mechanische Aufbereitung) vor Müllverbrennungsanlagen.

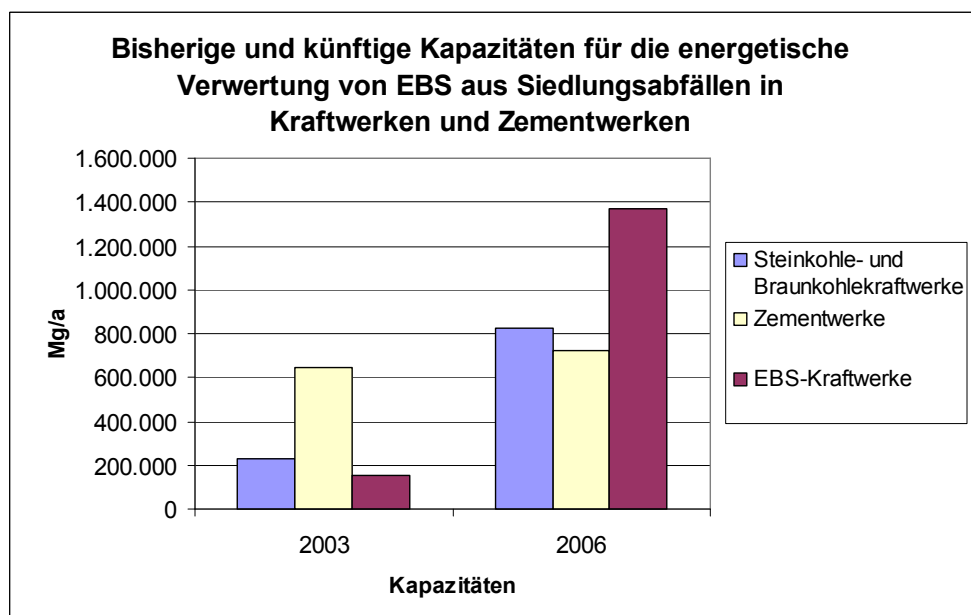
### 2.3.3 Anlagen zur energetischen Verwertung der Ersatzbrennstoffe

Die künftigen Kapazitäten für die energetische Verwertung von heizwertreichen Fraktionen, die aus den mechanisch-biologischen Behandlungsanlagen gewonnen werden sowie der aus gewerblichen Siedlungsabfällen darüber hinaus erzeugten Ersatzbrennstoffe, sind zum heutigen Zeitpunkt nur schwer einzuschätzen und nicht exakt anzugeben. Zu unterscheiden sind die folgenden technischen Varianten:

- Mitverbrennung der Ersatzbrennstoffe in Stein- und Braunkohlekraftwerken,
- Mitverbrennung der Ersatzbrennstoffe in Zementwerken,
- Einsatz der heizwertreichen Fraktionen aus den MBA/MBS/MA sowie von sonstigen Ersatzbrennstoffen in speziellen industriellen Kraftwerken („EBS-Kraftwerke“).

Die folgende Abbildung 1 zeigt die im Jahr 2003 vorhandenen und ab dem Jahr 2006 vorerst zu erwartenden Kapazitäten zur energetischen Verwertung der Ersatzbrennstoffe in diesen drei Anlagentypen. Es ist zu erwarten, dass diese Kapazitäten in den darauf folgenden Jahren noch erheblich ansteigen können, da die in Deutschland erzeugten Mengen an Ersatzbrennstoffen aus Siedlungsabfällen mittelfristig aller Voraussicht nach erheblich größer sein werden und nach 2006 eher im Bereich von mindestens 4 bis 5 Mio. Mg/a liegen werden.

Abbildung 1: Bisherige und künftige Kapazitäten an Anlagen zur energetischen Verwertung der aus Siedlungsabfällen erzeugten Ersatzbrennstoffe (EBS)



Die geschätzten Investitionen in die energetische Verwertung der aus Siedlungsabfällen erzeugten Ersatzbrennstoffe sind in der folgende Tabelle 1 enthalten.

*Tabelle 1: Geschätzte Investitionen in Anlagen zur energetischen Verwertung der aus Siedlungsabfällen erzeugten Ersatzbrennstoffe*

<b>Anlagentyp</b>	<b>Kapazität 2006 in Mio. Mg/a</b>	<b>Investitionssumme in Mio. Euro</b>
Stein-/Braunkohlekraftwerke	0,7 - 0,9	10 - 25
Zementwerke	0,6 - 0,8	10 - 25
EBS-Kraftwerke	1,3 - 1,5	475 - 600
<b>Gesamt</b>	<b>2,6 - 3,2</b>	<b>495 - 650</b>

## **2.4 Investitionen in die Nachrüstung und den Abschluss von Hausmülldeponien**

### **2.4.1 Methodische Vorgehensweise**

Aufgabe dieser Untersuchungen ist es, die seit 1993 getätigten Investitionen in Hausmülldeponien zur Anpassung der Deponien an die Anforderungen aus der TA Siedlungsabfall (TASi) bzw. aus der Deponieverordnung (DepV) und der Abfallablagerungsverordnung (AbfAbIV) zu analysieren. Hierzu zählen zum einen Maßnahmen zur Erreichung des technischen Standes der genannten Regelwerke für den Weiterbetrieb der jeweiligen Deponien, so v.a.:

- Errichtung der Kombinationsdichtung an der Deponiebasis oder eines gleichwertigen Abdichtungssystems,
- Sickerwassererfassung und ggf. eigene Behandlung des Sickerwassers,
- Maßnahmen zur Verminderung der Sickerwassermengen,
- Deponiegaserfassung und -behandlung sowie
- Einrichtungen zur Überwachung des Deponiekörpers.

Zum anderen entfallen die Investitionen auf die Maßnahmen zum ordnungsgemäßen Abschluss der Hausmülldeponien nach der

Beendigung der Ablagerungsphase. Hierzu zählen v.a. die folgenden Maßnahmen:

- Errichtung der Oberflächenabdichtungssysteme,
- Rekultivierungsmaßnahmen sowie
- Einrichtungen zur Überwachung des Deponiekörpers.

Aufgrund des engen Zeit- und Budgetrahmens war es im Rahmen dieser Untersuchungen nicht möglich eine Vollerhebung dieser Investitionen bei allen Hausmülldeponien durchzuführen. Aus diesem Grund wurde die folgende Vorgehensweise zur Abschätzung der Gesamtinvestitionen im Bereich der Hausmülldeponien, die durch die TA Siedlungsabfall ausgelöst worden sind, gewählt:

- Die Investitionen für die Anpassung der Hausmülldeponien an den Stand der TASI, AbfAbIV und DepV sowie die Investitionen zum ordnungsgemäßen Abschluss der Deponien wurden exemplarisch für einzelne Hausmülldeponien erhoben (vgl. Anhang 3 und 4). Hierzu wurden die Investitionskosten für diese beiden Bereiche bei zehn Deponien unterschiedlicher Größe und weiterer Ausgangsvoraussetzungen ermittelt.
- Auf Basis dieser exemplarischen Einzelangaben wurden unter Berücksichtigung weiterer Literaturquellen (z.B. [ISAH, 2004]) zwei Musterdeponien unterschiedlicher Größe definiert, für die die Investitionskosten für Nachrüstungs- und Abschlussmaßnahmen in den Deponien in absoluten Angaben (Mio. €) und in €/m<sup>3</sup> Gesamtablagerungsvolumen definiert wurden.
- Die Mitte der neunziger Jahre betriebenen rund 515 Hausmülldeponien in Deutschland (Stand aus [Umweltatlas, 1998]) wurden nach verschiedenen Kriterien, so v.a. „Stilllegung bereits erfolgt“, „Weiterbetrieb nach Mitte 2005 nicht mehr vorgesehen“, „Deponiebetrieb über Mitte 2005 hinaus geplant“, „Gesamtablagerungsvolumen“, analysiert und eingeteilt.
- Anhand der Kostenansätze für die beiden Musterdeponien (mittlere Deponie mit 1,5 bis 3 Mio. m<sup>3</sup> Ablagerungsvolumen sowie große Deponie mit 10 bis 15 Mio. m<sup>3</sup> Ablagerungsvolumen) wurden die Investitionskosten für Nachrüstungs- und Abschlussmaßnahmen für die rund 515 Hausmülldeponien einzeln und insgesamt abgeschätzt. Hierbei wurden rund 195 Deponien, die bereits zwischen 1993 und 1998 geschlossen worden sind, jedoch nicht berücksichtigt, da davon auszugehen ist, dass bei diesen Deponien keine bzw. keine kostenbedeutsamen Anpassungsmaßnahmen an den Stand der TA Siedlungsabfall erfolgt sind.

Für die beiden Musterdeponien wurden die folgenden in den beiden Tabellen 2 und 3 dargestellten Kostenansätze für die nach Mitte 2005 weiter betriebenen sowie für die ab 1. Juni 2005 geschlossenen Hausmülldeponien gewählt.

*Tabelle 2: Geschätzte Investitionen zur Anpassung von Hausmülldeponien an den Stand der TASI, AbfAbIV und DepV sowie zum ordnungsgemäßen Abschluss der nach Mitte 2005 weiter betriebenen Deponien (Musterdeponien)*

Hausmülldeponie (ab Mitte 2005 weiter in Betrieb)	Musterdeponie 1 (mittel)	Musterdeponie 1 (mittel)	Musterdeponie 2 (groß)	Musterdeponie 2 (groß)
	von	bis	von	bis
Gesamtvolume [m3]	1.500.000	3.000.000	10.000.000	15.000.000
Gesamtfläche [ha]	6	12	40	60
Getätigte Investitionen seit 1993 [€]:	18.000.000	21.000.000	30.000.000	40.000.000
Basisabdichtung				
Gaserfassung				
Gasbehandlung				
Sickerwassererfassung				
Sickerwasserbehandlung				
sonstige Kosten				
Spez. Investitionen seit 1993 [€/m3]:	12	7	3	2,7
Noch zu tätige Investitionen für ordnungsgemäßen Abschluss [€]:	4.500.000	4.500.000	25.000.000	15.000.000
Oberflächenabdichtungssysteme				
Rekultivierung				
sonstige Kosten				
Spez. Investitionen [€/m3]:	3	1,5	2,5	1

*Tabelle 3: Geschätzte Investitionen zur Anpassung von Hausmülldeponien an den Stand der TASI, AbfAbIV und DepV sowie zum ordnungsgemäßen Abschluss der bis Mitte 2005 geschlossenen Deponien (Musterdeponien)*

Hausmülldeponie (ab Mitte 2005 geschlossen)	Musterdeponie 1 (mittel)	Musterdeponie 1 (mittel)	Musterdeponie 2 (groß)	Musterdeponie 2 (groß)
	von	bis	von	bis
Gesamtvolume [m3]	1.500.000	3.000.000	10.000.000	15.000.000
Gesamtfläche [ha]	6	12	40	60
Getätigte Investitionen seit 1993 [€]:	15.000.000	18.000.000	30.000.000	20.000.000
Basisabdichtung				
Gaserfassung				
Gasbehandlung				
Sickerwassererfassung				
Sickerwasserbehandlung				
sonstige Kosten				
Spez. Investitionen seit 1993 [€/m3]:	10	6	3	1
Noch zu tätige Investitionen für ordnungsgemäßen Abschluss [€]:	4.500.000	5.250.000	30.000.000	22.500.000
Oberflächenabdichtungssysteme				
Rekultivierung				
sonstige Kosten				
Spez. Investitionen [€/m3]:	3,0	1,8	3,0	1,5

## 2.4.2 Ergebnisse

Für die Berechnung der Ergebnisse der getätigten bzw. noch vorzunehmenden Investitionen in die TASI-konforme Nachrüstung und den TASI-konformen Abschluss der Deponien wurden die folgenden drei Annahmen getroffen und auf deren Basis Abschätzungen vorgenommen.

Für rund 195 zwischen 1993 und 1998 stillgelegte nicht TASI-konforme Deponien wurde angenommen, dass keine wesentlichen Investitionen in die Nachrüstung der Deponien vorgenommen worden sind. Es fallen jedoch Abschlussinvestitionen an, da davon ausgegangen wird, dass die Abschlussmaßnahmen bei diesen Deponien von den Betreibern TASI-konform durchgeführt worden sind.

Für rund 170 zwischen 1999 und 2005 stillgelegte bzw. noch stillzulegende TASI-konforme Deponien sind Nachrüst-Investitionen sowie Abschluss-Investitionen getätigt worden bzw. werden von den Betreibern noch getätigt.

Für rund 150 über Mitte 2005 hinaus weiter betriebene TASI-konforme Deponien sind ebenfalls Nachrüst-Investitionen sowie Abschluss-Investitionen angefallen bzw. werden von den Betreibern noch getätigt werden.

In der folgenden Tabelle 4 sind die Investitionen zur erfolgten Anpassung an den Stand der TASI bzw. der AbfAbIV und DepV sowie zum späteren ordnungsgemäßen Abschluss für die maximal 150 nach dem 1. Juni 2005 für den Weiterbetrieb vorgesehenen Hausmülldeponien zusammengefasst.

*Tabelle 4: Geschätzte Investitionen der durchgeführten Anpassung von Hausmülldeponien an den Stand der TASI, AbfAbIV und DepV sowie zum ordnungsgemäßen Abschluss der nach Mitte 2005 weiter betriebenen maximal 150 Hausmülldeponien*

Deponiegröße	Anzahl	Gesamt- volumen	Investitionen seit 1993	Investitionen Abschluss
		Mio m <sup>3</sup>	Mio. €	Mio. €
Deponien > 10 Mio m <sup>3</sup>	13	315	720	475
Deponien 5 bis 10 Mio m <sup>3</sup>	22	155	620	310
Deponien 2 bis 5 Mio m <sup>3</sup>	50	152	1.075	380
Deponien < 2 Mio m <sup>3</sup>	65	73	875	220
<b>Gesamt</b>	<b>150</b>	<b>695</b>	<b>3.290</b>	<b>1.385</b>

Die **Gesamtinvestitionen** für die **Anpassung an den technischen Stand der TASI bzw. der AbfAbIV und DepV** betragen bei diesen Deponien rund **3,3 Milliarden €**. Für den **ordnungsgemäßen Abschluss der Deponien** sind später weitere Investitionen in einer Höhe von rund **1,4 Milliarden €** notwendig. Somit ergeben sich **Gesamtinvestitionen** für die maximal weiter betriebenen Hausmülldeponien in einer Größenordnung von rund **4,7 Milliarden €**.

Für die **spätestens ab 1. Juni 2005 nicht mehr weiter betriebenen Hausmülldeponien** sind die erfolgten Investitionen in die Anpassung der Deponien an den technischen Stand der TA Siedlungsabfall bzw. der AbfAbIV und DepV in der folgenden Tabelle zusammengestellt. Demnach sind in **Anpassungsmaßnahmen** bei 170 Deponien, die nach 1999 noch betrieben wurden, rund **2,5 Milliarden €** und in den **ordnungsgemäßen Abschluss** aller rund 360 Deponien rund **1,9 Milliarden €** investiert worden oder noch zu investieren. Die **Gesamtinvestitionen** für die betrachteten rund 360 künftig nicht mehr weiter betriebenen Hausmülldeponien beträgt damit rund **4,4 Milliarden €**.

*Tabelle 5: Geschätzte Investitionen der durchgeführten Anpassung von Hausmülldeponien an den Stand der TASI, AbfAbIV und DepV sowie zum ordnungsgemäßen Abschluss der spätestens bis Mitte 2005 geschlossenen rund 360 Hausmülldeponien*

Deponiegröße	Anzahl	Gesamt- volumen	Investitionen seit 1993*	Investitionen Abschluss
		Mio m <sup>3</sup>	Mio. €	Mio. €
Deponien > 10 Mio m <sup>3</sup>	11	272	390	335
Deponien 5 bis 10 Mio m <sup>3</sup>	21	128	325	255
Deponien 2 bis 5 Mio m <sup>3</sup>	84	260	965	650
Deponien < 2 Mio m <sup>3</sup>	247	210	820	635
<b>Gesamt</b>	<b>363</b>	<b>870</b>	<b>2.500</b>	<b>1.875</b>

\*: Die Investitionen zur Anpassung an den Stand der TASI wurden im wesentlichen nur für Deponien, die nach 1998 noch in Betrieb waren, abgeschätzt. Somit beziehen sich die getätigten Investitionen nur auf rund 168 Deponien.

### 2.4.3 Zusammenfassung

Die **Gesamtinvestitionen** in die **Hausmülldeponien in Deutschland** zur **Anpassung an den Stand der TASI, AbfAbIV und DepV** (Nachrüstungs- und Abschlussinvestitionen) betragen für alle Deponien zusammen rund **9,1 Milliarden €**.



Hiervon entfallen rund **5,8 Milliarden €** auf den Bereich der technischen Anpassungen während der Betriebsphase der Deponien (**Nachrüstungsinvestitionen**) und rund **3,3 Milliarden €** auf die Maßnahmen zum ordnungsgemäßen **Abschluss der Deponien** nach Beendigung der Ablagerungsphase.

Hierbei wurden die Nachrüstungsinvestitionen für rund 320 ab 1999 betriebene Deponie abgeschätzt. Für rund 195 zwischen 1993 und 1998 stillgelegte nicht TASI-konforme Deponien wurde angenommen, dass keine wesentlichen Investitionen in die Nachrüstung der Deponien vorgenommen worden sind. Die Abschlussinvestitionen sind hingegen für alle seit 1993 betriebene bzw. für die bereits stillgelegten Deponien, dies sind zusammen rund 515 Deponien, betrachtet worden.

### **3 Durch die TA Siedlungsabfall und die Ablagerungsverordnung ausgelöste Arbeitsplatzeffekte**

#### **3.1 Einführung**

Für die Analyse der Beschäftigungseffekte, die durch die TA Siedlungsabfall (TASi) von 1993 und die Ablagerungsverordnung (AbfAbIV) aus dem Jahr 2001 ausgelöst worden sind, wurden die direkten und die indirekten Arbeitsplatzeffekte untersucht. Hierzu wurden v.a. die folgenden Sektoren einbezogen:

- Abfallverbrennungsanlagen (MVA),
- mechanisch-biologische Behandlungsanlagen (MBA/MBS/MA),
- Restabfallumladeanlagen,
- Bioabfallkompostierungs- und -vergärungsanlagen,
- EBS-Aufbereitungsanlagen und energetische Verwertung,
- Hausmülldeponien.

In den seit 1993 entstandenen Abfallbehandlungsanlagen (MVA, MBA/MBS/MA, Verwertungsanlagen) sind direkte Arbeitsplätze durch den Betrieb der Anlagen geschaffen worden bzw. werden bei noch nicht fertiggestellten Anlagen künftig noch entstehen. Durch den Betrieb der Anlagen werden jedoch auch indirekte Beschäftigungseffekte durch den Bezug von Energie- und Rohstoffen, die Entsorgung von Abfällen, nicht selbst durchgeführte Instandhaltungs- und Reinigungsmaßnahmen, Transportdienstleistungen etc. ausgelöst, die ebenfalls einzuschätzen sind.

Darüber hinaus wurden die durch die Errichtung der Anlagen zeitlich befristet jeweils ausgelösten Beschäftigungseffekte analysiert (v.a. Ingenieur-, Architekten- und Bauleistungen sowie Beschäftigungseffekte beim Anlagen- und Maschinenbau).

Gleichzeitig gehen aber auch Arbeitsplätze auf den seit Einführung der TASi geschlossenen oder noch zu schließenden Hausmülldeponien verloren, die demgegenüber eingeschätzt worden sind. Zudem werden auch die als „Mineralstoffdeponien“ oder zur Ablagerung von vorbehandelten Abfällen aus mechanisch-biologische Behandlungsanlagen weiter betriebenen Deponien einen deutlich geringeren Arbeitsplatzbedarf haben, der eingeschätzt werden soll.

Jedoch werden auch die bei den Deponien durch die technische Nachrüstung und den ordnungsgemäßen Abschluss von Deponien

zeitlich befristet entstehenden Arbeitsplatzeffekte im Planungs- und Bausektor eingeschätzt.

## **3.2 Arbeitsplatzeffekte bei Abfallvorbehandlungsanlagen**

### **3.2.1 Betrieb von Abfallverbrennungsanlagen**

#### **Geschaffene direkte Arbeitsplätze in den Anlagen**

Für die Ermittlung der direkten Arbeitsplätze, die in den Anlagen entstehen oder bereits entstanden sind, wurde eine Befragung aller Betreiber von Abfallverbrennungsanlagen, die nach 1993 in Betrieb gegangen sind oder eine Anlagenerweiterung durchgeführt haben und der Betreiber der in Planung und Errichtung befindlichen Abfallverbrennungsanlagen durchgeführt (vgl. Kapitel 2.2.1 und den Erhebungsbogen in Anhang 1).

In den **36 Müllverbrennungsanlagen** sind seit 1993 insgesamt rund **2.100 Arbeitsplätze** für die Bereiche **Anlagenbetrieb sowie Instandhaltung und Wartung** der Anlagen entstanden. Es ergibt sich ein Durchschnittswert von rund 58 Arbeitsplätzen pro Anlage oder von rund 31 Arbeitsplätzen pro geschaffene 100.000 Mg/a Anlagenkapazität.

#### **Indirekte Arbeitsplatzeffekte**

Während der **Betriebsphase von Abfallverbrennungsanlagen** entstehen in der Region jeweils Arbeitsplätze durch die jährlichen Betriebsausgaben (Energie- und Rohstoffverbrauch, Abfallverwertung, Wartung und Instandhaltung, Versicherung und Steuern, Personal). Zur Quantifizierung der indirekten Arbeitsplatzeffekte, die durch den Betrieb der Anlagen ausgelöst werden, bedarf es daher einer Abschätzung beschäftigungswirksamer Kosten des jährlichen Betriebs der MVA. Hierzu werden die wichtigsten mit Lieferungen und Leistungen verschiedener Branchen verbundenen Betriebskostengrößen von Abfallbehandlungsanlagen herangezogen. Ebenso werden die über den Einkommenskreislauf beschäftigungswirksamen jährlichen Personalkosten in Höhe von 45.000 Euro/Beschäftigten berücksichtigt.

Für die Abschätzung der indirekten Arbeitsplatzeffekte von MVA werden Betriebskosten von im Mittel 60,- Euro/Mg Anlagenkapazität angenommenen. Hiervon entfallen im Mittel rund 15,- Euro/Mg Anlagenkapazität auf die Personalausgaben für den Anlagenbetrieb und rund 20,- Euro/Mg Anlagenkapazität auf Instand-

haltungsmaßnahmen (Sach- und Personalausgaben). Rund 25,- Euro/Mg Anlagenkapazität entfallen auf sonstige Betriebsausgaben (Energie- und Rohstoffverbrauch, Abfallverwertung, Versicherung und Steuern).

Gemäß einer Studie des EMA-Institut für Empirische Marktanalysen [EMA, 1999] entfällt der größte Teil der regional geschaffenen indirekten Arbeitsplätze von Abfallverbrennungsanlagen auf die Wirtschaftssektoren Handel/Verkehr/Kommunikationsleistungen mit 44%, gefolgt vom Baugewerbe mit 19% sowie den Gewerblichen Dienstleistungen mit 12%. Von einer Mio. Euro an direkten Sachausgaben von Abfallverbrennungsanlagen und den Konsumausgaben der beschäftigten Mitarbeiter hängen nach den durchgeführten Studien und Analysen für einzelne Anlagen (u.a. [EMA, 1999] zwischen 8 bis 12 Arbeitsplätze in der jeweiligen Region ab.

Die jährlichen Betriebskosten der 36 betrachteten MVA mit einer künftigen Gesamtkapazität von 7,4 Mio. Mg/a belaufen sich auf schätzungsweise rund 440 Mio. € pro Jahr. Demnach werden hierdurch **indirekte Arbeitsplatzeffekte** in einer Größenordnung von rund **3.500 bis max. 5.000 Beschäftigten** ausgelöst.

## Fazit

Die durch den **Betrieb von MVA** bereits geschaffenen bzw. zur Erreichung des „Ziels 2005“ noch zu schaffenden **direkten und indirekten Arbeitsplätze** belaufen sich auf rund **5.600 bis 7.100 Beschäftigte**.

### 3.2.2 Betrieb von mechanisch-biologischen Behandlungsanlagen

#### Geschaffene direkte Arbeitsplätze in den Anlagen

Für die Ermittlung der direkten Arbeitsplätze, die in den Anlagen entstehen oder bereits entstanden sind, wurde eine Befragung aller Betreiber von mechanisch-biologischen Behandlungsanlagen, die nach 1993 in Betrieb gegangen sind oder eine Anlagenerweiterung durchgeführt haben und der Betreiber der in Planung und Errichtung befindlichen Anlagen durchgeführt (vgl. Kapitel 2.2.2 und den Erhebungsbogen in Anhang 2).

In den **61 mechanisch-biologischen Behandlungsanlagen** sind seit 1993 insgesamt rund **1.100 Arbeitsplätze** für die Bereiche **Anlagenbetrieb sowie Instandhaltung und Wartung** der Anlagen entstanden. Es ergibt sich ein Durchschnittswert von rund 18 Arbeitsplätzen pro Anlage oder von rund 17 Arbeitsplätzen pro geschaffene 100.000 Mg/a Anlagenkapazität.

### Indirekte Arbeitsplatzeffekte

Zur Quantifizierung der indirekten Arbeitsplatzeffekte, die durch den Betrieb der mechanisch-biologischen Behandlungsanlagen ausgelöst werden, bedarf es einer Abschätzung beschäftigungswirksamer Kosten des jährlichen Anlagenbetriebs.

Es ergeben sich Betriebskosten für die mechanisch-biologischen Behandlungsanlagen für Personal, Energie- und Rohstoffverbrauch, Wartung und Instandhaltung sowie Versicherung und Steuern von im Mittel angenommenen 25,- bis 30,- Euro/Mg Anlagenkapazität (ohne Berücksichtigung der Kosten für die Verwertung der heizwertreichen Fraktion aus den Anlagen).

Die jährlichen Betriebskosten der 61 betrachteten mechanisch-biologischen Behandlungsanlagen mit einer künftigen Gesamtkapazität von 6,5 Mio. Mg/a belaufen sich auf schätzungsweise rund 180 Mio. € pro Jahr. Demnach werden hierdurch **indirekte Arbeitsplatzeffekte** in einer Größenordnung von rund **1.500 bis max. 2.000 Beschäftigten** ausgelöst.

### Fazit

Die durch den **Betrieb von mechanisch-biologischen Behandlungsanlagen** bereits geschaffenen bzw. zur Erreichung des „Ziels 2005“ noch zu schaffenden **direkten und indirekten Arbeitsplätze** belaufen sich zusammen auf rund **2.600 bis 3.100 Beschäftigte**.

### 3.2.3 Betrieb von Restabfallumladeanlagen

In den seit 1993 errichteten und noch geplanten Umladeanlagen für Restabfälle mit einer geschätzten Gesamtkapazität von bis zu 2,5 Mio. Mg/a Restabfälle werden insgesamt rund **350 bis 500 Arbeitsplätze** für die Bereiche **Anlagenbetrieb sowie Instandhaltung und Wartung** der Anlagen entstehen. Es ergibt sich ein Durchschnittswert von rund 3 bis 4 Arbeitsplätzen pro Anlage oder von rund 2 Arbeitsplätzen pro geschaffene 10.000 Mg/a Anlagenkapazität.

Darüber hinaus sind rund **150 bis 250 indirekte Arbeitsplätze** durch die betrieblichen Ausgaben und Transaktionen der Betreiber der Umladeanlagen entstanden (Energiebezug, extern durchgeführte Instandhaltungsdienstleistungen, Transportdienstleistungen u.a.). Diese Transaktionen können als beschäftigungswirksame Maßnahmen ebenfalls den Umladeanlagen zugerechnet werden.

Die durch den **Betrieb von Umladeanlagen für Restabfälle** bereits geschaffenen bzw. zur Erreichung des „Ziels 2005“ noch zu schaffenden **direkten und indirekten Arbeitsplätze** belaufen sich zusammen auf rund **500 bis 750 Beschäftigte**.

### 3.2.4 Betrieb von Verwertungsanlagen

#### Bioabfallbehandlungsanlagen

In den seit Einführung der Technischen Anleitung Siedlungsabfall im Jahr 1993 errichteten rund 350 bis 400 Behandlungsanlagen für Bioabfälle (Kompostierungs- und Vergärungsanlagen) mit einer Gesamtkapazität von rund 7,5 Mio. Mg/a sind bundesweit rund **2.800 bis 3.200 Dauerarbeitsplätze** entstanden. Diese Zahl dürfte sich künftig auch kaum mehr erhöhen, da mit einer deutlichen Kapazitätserhöhung der Bioabfallbehandlungsanlagen tendenziell nicht zu rechnen ist.

Darüber hinaus sind rund **4.200 bis 4.800 indirekte Arbeitsplätze** durch die betrieblichen Ausgaben und Transaktionen der Betreiber der Bioabfallbehandlungsanlagen entstanden (Energie- und Rohstoffbezug, extern durchgeführte Instandhaltungsdienstleistungen, Transportdienstleistungen u.a.). Diese Transaktionen können als beschäftigungswirksame Maßnahmen ebenfalls der Bioabfallbehandlung zugerechnet werden.

Die durch den **Betrieb von Bioabfallbehandlungsanlagen** bereits geschaffenen **direkten und indirekten Arbeitsplätze** belaufen sich zusammen auf rund **7.000 bis 8.000 Beschäftigte**.

#### Aufbereitungsanlagen für Ersatzbrennstoffe

In den seit Einführung der Technischen Anleitung Siedlungsabfall im Jahr 1993 entstandenen 43 EBS-Aufbereitungsanlagen sowie den weiteren rund 27 Anlagen, die kurz- bis mittelfristig noch realisiert werden sollen, werden bundesweit rund **450 bis 550 Dauerarbeitsplätze** entstehen bzw. sind anteilig bereits vorhanden. Es ergibt sich ein Durchschnittswert von rund 7 bis 8 Arbeitsplätzen pro Anlage oder von rund 20 Arbeitsplätzen pro geschaffene 100.000 Mg/a Anlagenkapazität.

Darüber hinaus werden rund **600 bis 800 indirekte Arbeitsplätze** durch die betrieblichen Ausgaben und Transaktionen der Betreiber der EBS-Aufbereitungsanlagen entstehen (Energie- und Rohstoffbezug, extern durchgeführte Instandhaltungsdienstleistungen, Transportdienstleistungen u.a.). Diese Transaktionen können als beschäftigungswirksame Maßnahmen ebenfalls der EBS-Aufbereitung zugerechnet werden.

Die durch den **Betrieb der EBS-Aufbereitungsanlagen** bereits geschaffenen bzw. noch zu schaffenden **direkten und indirekten Arbeitsplätze** belaufen sich zusammen auf rund **1.050 bis 1.350 Beschäftigte**.

### **Anlagen zur energetischen Verwertung der Ersatzbrennstoffe**

In den bereits entstandenen bzw. kurz- bis mittelfristig noch zu realisierenden Verwertungskapazitäten für Ersatzbrennstoffe in Stein- und Braunkohlekraftwerken, Zementwerken und in zu errichtenden EBS-Kraftwerken in einer Größenordnung von zusammen rund 3 Mio. Mg/a werden bundesweit rund **200 bis 400 Dauerarbeitsplätze** entstehen bzw. sind anteilig bereits vorhanden.

Darüber hinaus werden rund **300 bis 500 indirekte Arbeitsplätze** durch die betrieblichen Ausgaben und Transaktionen der Anlagenbetreiber (extern durchgeführte Instandhaltungsdienstleistungen, Transportdienstleistungen u.a.) entstehen bzw. sind anteilig bereits vorhanden. Diese Transaktionen können als beschäftigungswirksame Maßnahmen ebenfalls der EBS-Verwertung zugerechnet werden.

Die durch den **Betrieb von EBS-Verwertungsanlagen** bereits geschaffenen bzw. noch zu realisierenden **direkten und indirekten Arbeitsplätze** belaufen sich zusammen auf rund **500 bis 900 Beschäftigte**.

### **3.2.5 Bauphase von Abfallverbrennungsanlagen, mechanisch-biologischen Behandlungsanlagen und Restabfallumladeanlagen**

Während der Planungs- und Bauphase entstehen in der jeweiligen Region und darüber hinaus direkte Arbeitsplätze durch die vorbereitenden Planungsarbeiten für die Anlagen sowie durch die Errichtung der Anlagen.

Die mit der Planung und dem Bau von Abfallbehandlungsanlagen verbundene Nachfrage nach Gütern und Dienstleistungen induziert in den betreffenden Liefersektoren über den Zeitraum der Planung und Errichtung der Anlagen eine Nachfrage nach Arbeitskräften. Diese verteilt sich auf die primären Liefersektoren (direkte Beschäftigungsanteile) und über die gesamtwirtschaftlichen Vorleistungsverflechtungen auch noch auf weitere Wirtschaftsbranchen (indirekte Beschäftigungseffekte).

Über konsumnachfrageinduzierte Einkommenseffekte der beim Bau und Betrieb der Anlagen direkt und indirekt Beschäftigten

werden zusätzliche Nachfrageeffekte ausgelöst, die weitere Beschäftigungswirkungen erzeugen („Einkommenskreislauf“).

Aufgrund der vielfältigen Lieferverflechtungen innerhalb der Volkswirtschaft profitieren bis auf wenige Sektoren fast alle Wirtschaftsbranchen von der durch die Errichtung einer Abfallbehandlungsanlage entstehenden Nachfrage und dem daraus resultierenden Beschäftigungsbedarf.

Aus der folgenden Tabelle 6, die die direkten und indirekten Beschäftigungswirkungen in den Wirtschaftsbranchen für die Errichtung einer Müllverbrennungsanlage oder einer mechanisch-biologischen Behandlungsanlage darstellt, wird deutlich, dass die Nachfrage nach Gütern und Leistungen allerdings in nur wenigen Wirtschaftssektoren bedeutende Beschäftigungswirkungen auslöst. Durch volkswirtschaftliche Vorleistungsverflechtungen und den Einkommenskreislauf kommen in den übrigen Sektoren jedoch noch weitere, nicht mehr ganz so bedeutsame Beschäftigungswirkungen hinzu.

*Tabelle 6: Beschäftigungseffekte in den Wirtschaftssektoren durch den Ausbau von Abfallbehandlungskapazitäten, nach Institut für Wirtschaftsforschung Halle [IWH, 2001]*

Sektoren	Sektorale Beschäftigungsanteile (in Prozent)*					
	MVA			MBA		
	Direkt	Indirekt	Gesamt	Direkt	Indirekt	Gesamt
Stahl, Maschinenbau, Fahrzeugbau	52,3	13,4	35,9	10,8	24,3	33,2
Bauleistungen	28,7	3,3	17,9	4,2	32,4	21,3
Übrige marktbestimmte Dienstleistungen	6,4	32,2	17,3	33,2	17,5	17,3
Elektrotechnik und Feinmechanik	12,2	6,8	9,9	6,4	6,4	9,1
Handels-, Verkehrs- und Kommunikationsleistungen	0,0	19,8	8,4	19,1	7,7	8,2
Eisen, Stahl, NE-Metall, Gießereierzeugnisse	0,0	7,7	3,2	6,2	2,5	3,1
Chemische u. Mineralölherzeugnisse, Steine u. Erden	0,0	7,0	2,9	9,2	3,7	3,1
Nicht marktbestimmte Dienstleistungen	0,4	3,6	1,8	3,8	2,7	2,0
Holz, Papier- u. Lederwaren, Textilien u. Bekleidung	0,0	3,2	1,3	3,9	1,6	1,4
Energie, Wasser, Bergbau	0,0	2,0	0,9	0,0	1,9	0,7
Nahrungsmittel, Getränke, Tabakwaren	0,0	0,6	0,3	0,6	0,3	0,3
Land-, Forstwirtschaft, Fischerei	0,0	0,5	0,2	0,0	0,6	0,2

\*: Quelle - Hentrich, S: Beschäftigungseffekte einer umweltgerechten Entsorgung von Siedlungsabfällen, 2001

In der Investitionsphase von Abfallverbrennungsanlagen profitieren vor allem investitionsgüterproduzierende Wirtschaftsbranchen (Stahl, Maschinenbau, Fahrzeugbau sowie Elektrotechnik und



Feinmechanik) und das Baugewerbe. Der Einfluss weitverzweigter Vorleistungsverflechtungen auf die Beschäftigungswirkungen zeigt sich dagegen sehr deutlich bei den indirekten Beschäftigungsanteilen. Hier dominieren die Dienstleistungsbereiche, inkl. dem Sektor Handels-, Verkehrs- und Kommunikationsdienstleistungen.

Durch die Errichtung einer Müllverbrennungsanlage werden somit vor allem Arbeitsplätze im Stahl-, Maschinen- und Fahrzeugbau (36%), im Baugewerbe (18%), bei der Elektrotechnik und Feinmechanik (10%) und bei den Gewerblichen Dienstleistungen, inkl. dem Sektor Handels-, Verkehrs- und Kommunikationsdienstleistungen (26%) mit zusammen bereits rund 90% erzeugt.

Der Bau von mechanisch-biologischen Behandlungsanlagen zieht, bedingt durch die technologischen Unterschiede zur Abfallverbrennung, eine andere Verteilung der Beschäftigungseffekte nach sich. So wird die direkte Nachfrage nach Dienst- und Bauleistungen wesentlich stärker beschäftigungswirksam als der Bedarf an Investitionsgütern. Im Gesamteffekt dominiert bei den mechanisch-biologischen Behandlungsanlagen - unter Berücksichtigung der indirekten Beschäftigungseffekte - aber ebenfalls der im Stahl-, Maschinen- und Fahrzeugbau (33%), im Dienstleistungsbereich (zusammen rund 27%), in der Elektrotechnik und Feinmechanik (9%) und der in der Bauwirtschaft mit rund 21% ausgelöste Arbeitskräftebedarf.

Die folgende Tabelle 7 führt die gemäß IWH [IWH, 2001] bei der Errichtung von MVA und MBA<sup>4</sup> jeweils geschaffenen direkten und indirekten Arbeitsplätze sowie die Einkommenseffekte in spezifischen Werten „Arbeitsplätze/Investitionssumme“ und „Arbeitsplätze/Anlagenkapazität“ sowie „Einkommenseffekt/Investitionssumme“ auf.

*Tabelle 7: Beschäftigungseffekte durch die Errichtung von Abfallbehandlungskapazitäten, nach Institut für Wirtschaftsforschung Halle [IWH, 2001]*

	Direkte Arbeitsplätze/ Mio. €	Direkte Arbeitsplätze/ 100.000 Mg Kap.	Indirekte Arbeitsplätze/ Mio. €	Indirekte Arbeitsplätze/ 100.000 Mg Kap.	Spez. Einkommenseffekt/ Mio €
MVA	0,75	42	0,55	31	0,15
MBA	0,89	28	0,53	17	0,18

<sup>4</sup> Das IWH hat die Beschäftigungseffekte nur für die MBA analysiert. Diese Effekte sind jedoch grundsätzlich vergleichbar mit den Beschäftigungseffekten auch für die MBS oder MA, so dass sie in dieser Untersuchung generell für alle Verfahrenstypen der mechanisch-biologischen Behandlungsverfahren verwendet werden.

Unter Verwendung dieser spezifischen Kennwerte ergeben sich die folgenden temporären Arbeitsplatzeffekte für die seit 1993 realisierten MVA und MBA/MBS/MA sowie der noch geplanten weiteren Anlagen in der Bauphase. Hierbei wird vereinfachend eine Gleichverteilung der Bauintensität, d.h. der seit 1993 pro Jahr geschaffenen Anlagenkapazitäten, angenommen.

*Tabelle 8: Temporäre Arbeitsplatzeffekte durch die Errichtung von MVA, MBA/MBS/MA sowie Restabfallumladeanlagen seit 1993 (Bauphase)*

	Kapazitäten Mio. Mg	Investitionen Mrd. €	Direkte Arbeits- plätze	Indirekte Arbeits- plätze	Einkom- menseffekt	Gesamt
MVA*	7,4	5,3	4.000	2.900	800	7.700
MBA/MBS/MA*	6,5	1,6	1.400	850	300	2.550
Restabfall- umladeanlagen*	2,5	0,6	270	160	70	500

\*: berechnet über die spezifischen Arbeitsplätze pro Investitionsvolumen aus Tabelle 7. Die Zahlen für die erhaltenen Arbeitsplätze sind aufgrund dieser Abschätzungsmethode gerundet angegeben.

Die bei der Errichtung von Restabfallumladeanlagen entstehenden Arbeitsplätze sind nach unserer Einschätzung bezogen auf die getätigten Investitionen etwa halb so hoch wie für mechanisch-biologische Behandlungsanlagen anzunehmen. Es wurde daher eine Abschätzung der während der Bauphase entstehenden direkten und indirekten Arbeitsplätze mit den halben Kennwerten aus Tabelle 7 für MBA durchgeführt.

Über den hier zu betrachtenden Zeitraum von 1993 bis voraussichtlich 2007, d.h. über 15 Jahre, ergeben sich daraus durchschnittlich rund 700 Arbeitsplätze pro Jahr durch Bau und Errichtung der Anlagen. Nach Abschluss der Erstellung der Anlagen, d.h. etwa im Jahr 2007, fallen diese jährlichen Beschäftigungseffekte dann nicht mehr an.

### **3.2.6 Bauphase von Verwertungsanlagen**

Während der Planungs- und Bauphase entstehen in der Region und darüber hinaus - zeitlich befristet - direkte Arbeitsplätze durch die vorbereitenden Planungsarbeiten für die Anlage sowie durch die Errichtung der Anlage.

#### **Bioabfallbehandlungs- und EBS-Aufbereitungsanlagen**

Die Errichtung von Behandlungsanlagen für Bioabfälle (Kompostierung und Vergärung) und von EBS-Aufbereitungsanlagen erzeugt eine direkte Nachfrage nach Dienst- und Bauleistungen so-

wie nach Investitionsgütern, die in etwa derjenigen von mechanisch-biologischen Behandlungsanlagen (vgl. auch Kapitel 3.2.5) entspricht. Daher sind auch die Beschäftigungswirkungen der Errichtung von Kompostierungs- und Vergärungsanlagen mit denen einer mechanisch-biologischen Behandlungsanlage vergleichbar. Unter Berücksichtigung der indirekten Arbeitsplatzeffekte ergeben sich Beschäftigungswirkungen, die vor allem im Stahl-, Maschinen- und Fahrzeugbau (rund 33%), im Dienstleistungsbereich (rund 27%), in der Elektrotechnik und Feinmechanik (rund 9%) und in der Bauwirtschaft mit rund 21% ausgelöst werden.

Unter Verwendung der spezifischen Kennwerte für MBA aus der Untersuchung des IWH (vergl. Tabelle 7) ergeben sich die folgenden temporären Arbeitsplatzeffekte für die seit 1993 realisierten Anlagen sowie für die noch geplanten weiteren Anlagen in der Bauphase. Hierbei wird vereinfachend eine Gleichverteilung der Bauintensität, d.h. der seit 1993 pro Jahr geschaffenen Anlagenkapazitäten, angenommen.

*Tabelle 9: Temporäre Arbeitsplatzeffekte durch die Errichtung von Bioabfallbehandlungsanlagen und Anlagen zur EBS-Aufbereitung seit 1993 (Bauphase)*

	Kapazitäten Mio. Mg	Investitionen Mrd. €	Direkte Arbeits- plätze	Indirekte Arbeits- plätze	Einkom- meneffekt	Gesamt
Bioabfall- behandlung*	7,5	2,2	2.000	1.150	400	3.550
EBS- Aufbereitung*	2,5	0,3	300	150	50	500

\*: berechnet über die spezifischen Arbeitsplätze pro Investitionsvolumen für MBA aus Tabelle 7. Die Zahlen für die erhaltenen Arbeitsplätze sind aufgrund dieser Abschätzmethode gerundet angegeben.

Über den hier zu betrachtenden Zeitraum von 1993 bis voraussichtlich 2007, d.h. über 15 Jahre, ergeben sich daraus durchschnittlich rund 270 Arbeitsplätze pro Jahr durch Bau und Errichtung der Anlagen. Nach Abschluss der Erstellung der Anlagen, d.h. bei im wesentlichen noch nicht fertiggestellten EBS-Aufbereitungsanlagen etwa bis zum Jahr 2007, fallen diese jährlichen Beschäftigungseffekte dann nicht mehr an.

### **Energetische Verwertung der Ersatzbrennstoffe**

Die Errichtung von speziellen Kraftwerken zur energetischen Verwertung von Ersatzbrennstoffen („EBS-Kraftwerke“) erzeugt bei Neuplanungen eine direkte Nachfrage nach Dienst- und Bauleistungen sowie nach Investitionsgütern, die in etwa derjenigen von MVA (vgl. auch Kapitel 3.2.5) vergleichbar ist. Daher sind auch die Beschäftigungswirkungen der Errichtung von EBS-Kraftwerken mit

denen einer MVA grundsätzlich vergleichbar. Unter Berücksichtigung der indirekten Arbeitsplatzeffekte ergeben sich Beschäftigungswirkungen, die vor allem Arbeitsplätze im Stahl-, Maschinen- und Fahrzeugbau (36%), im Baugewerbe (18%), bei der Elektrotechnik und Feinmechanik (10%) und bei den Gewerblichen Dienstleistungen, inkl. dem Sektor Handels-, Verkehrs- und Kommunikationsdienstleistungen (26%), erzeugen.

Unter Verwendung der spezifischen Kennwerte für MVA ergeben sich die in der folgenden Tabelle 10 dargestellten Arbeitsplatzeffekte für die überwiegend noch in der Realisierungsphase befindlichen EBS-Kraftwerke. Die Investitionen sind auch bei den bereits bestehenden Anlagen fast vollständig erst in den letzten 4 bis 5 Jahren durchgeführt worden.

Da bei Stein- und Braunkohlekraftwerken sowie bei Zementwerken für die Mitverbrennung der Ersatzbrennstoffe in den meisten Fällen nur relativ geringe Investitionen in den Bereich der Zuführung der Ersatzbrennstoffe zum Kessel bzw. Drehrohrofen, inkl. der Lagerbehälter, notwendig sind, ergeben sich hier keine bedeutenden Arbeitsplatzeffekte durch die bauliche Realisierung dieser Bereiche.

*Tabelle 10: Temporäre Arbeitsplatzeffekte durch die Errichtung der Anlagen zur energetischen Verwertung von Ersatzbrennstoffen seit 1993 (Bauphase)*

	Kapazitäten Mio. Mg	Investitionen Mio. €	Direkte Arbeits- plätze	Indirekte Arbeits- plätze	Einkommenseffekt	Gesamt
EBS-Kraftwerke	1,3 - 1,5	475 - 600	350 - 450	250 - 300	75 - 100	675 - 850
Stein-/Braunkohlekraftwerke	0,7 - 0,9	10 - 25	gering und nicht einschätzbar			-
Zementwerke	0,6 - 0,8	10 - 25	gering und nicht einschätzbar			-

Da die Errichtung von EBS-Kraftwerken im Wesentlichen erst Ende der neunziger Jahre begonnen hat und die Realisierung der Anlagen zum großen Teil momentan noch erfolgt, ist von durchschnittlich rund 75 Arbeitsplätzen pro Jahr durch Bau und Errichtung der Anlagen über einen Zeitraum von 10 Jahren auszugehen. Nach Abschluss der Erstellung der Anlagen, d.h. etwa im Jahr 2008, fallen diese jährlichen Beschäftigungseffekte dann nicht mehr an.

## 3.3 Arbeitsplatzeffekte bei Hausmülldeponien

### 3.3.1 Betriebsphase der Deponien

Für die Analyse der Arbeitsplätze, die in der Betriebsphase auf Hausmülldeponien benötigt werden, wurden ausgehend von der exemplarischen Ermittlung der bestehenden und künftigen Arbeitsplätze für einzelne Hausmülldeponien, die über eine Befragung von einzelnen Deponiebetreibern erzielt wurde, Durchschnittswerte für die beiden Musterdeponien gebildet (vgl. auch Kapitel 2.4.1).

*Tabelle 11: Arbeitsplätze von Hausmülldeponien, die nach Mitte 2005 weiter betrieben werden (Musterdeponien)*

Hausmülldeponie (ab Mitte 2005 weiter in Betrieb)	Musterdeponie 1 (mittel)	Musterdeponie 1 (mittel)	Musterdeponie 2 (groß)	Musterdeponie 2 (groß)
	von	bis	von	bis
Gesamtvolumen [m3]	1.500.000	3.000.000	10.000.000	15.000.000
Gesamtfläche [ha]	6	12	40	60
Mitarbeiterzahl 1995	10	15	20	40
Mitarbeiterzahl aktuell (2004)	10	15	20	40
Mitarbeiterzahl 2006 (geplant)	5	8	10	20

*Tabelle 12: Arbeitsplätze von Hausmülldeponien, die bis Mitte 2005 geschlossen werden (Musterdeponien)*

Hausmülldeponie (ab Mitte 2005 geschlossen)	Musterdeponie 1 (mittel)	Musterdeponie 1 (mittel)	Musterdeponie 2 (groß)	Musterdeponie 2 (groß)
	von	bis	von	bis
Gesamtvolumen [m3]	1.500.000	3.000.000	10.000.000	15.000.000
Gesamtfläche [ha]	6	12	40	60
Mitarbeiterzahl 1995	10	15	20	40
Mitarbeiterzahl aktuell (2004)	10	15	20	40
Mitarbeiterzahl 2006 (geplant)	0	0	0	0

Mit diesen Durchschnittswerten wurden die bisherigen und die künftig noch vorhandenen Arbeitsplätze auf den maximal 150 weiter betriebenen Hausmülldeponien eingeschätzt.

Indirekte Beschäftigungseffekte spielen bei Deponien - im Unterschied zu den Abfallvorbehandlungs- und -verwertungsanlagen - nur eine untergeordnete Rolle, da nur vergleichsweise geringe Leistungen (Energie, Rohstoffe, Dienstleistungen) für den Depo-niebetrieb benötigt und eingekauft werden. Zudem ist eine Betrachtung dieser geringen indirekten Beschäftigungseffekte auch methodisch bei dem gewählten Abschätzungsverfahren für die direkten Arbeitsplätze, d.h. der insgesamt zu erhaltenen und der

verloren gehenden Arbeitsplätze auf den Deponien nicht sinnvoll durchführbar, da auch diese Analyse lediglich eine orientierende Betrachtung der Beschäftigungseffekte darstellt.

Nicht einbezogen bei der Betrachtung der Arbeitsplätze wurden rund 195 Hausmülldeponien, die nicht den Anforderungen der TA Siedlungsabfall angepasst worden sind. Dies waren Deponien, die zwischen 1993 und 1998 stillgelegt worden sind. Hierdurch sind rund 2.000 Arbeitsplätze verloren gegangen, die jedoch nicht als „TASi-verursacht“ eingeschätzt werden können, da die betreffenden Deponien lediglich endgültig verfüllt worden sind.

In der folgenden Tabelle sind die Arbeitsplätze auf den rund 170 Hausmülldeponien, die zwar ab 1993 an die Anforderungen der TA Siedlungsabfall angepasst worden sind, aber entweder bereits geschlossen wurden oder spätestens ab Mitte 2005 nicht mehr weiter betrieben werden sollen, dargestellt. Es ergibt sich demnach spätestens ab dem 1. Juni 2005 ein Verlust an Arbeitsplätzen in einer geschätzten Größenordnung von rund 2.900 Beschäftigten.

*Tabelle 13: Geschätzte Arbeitsplätze auf Hausmülldeponien (nach Größenklassen), die spätestens bis Mitte 2005 geschlossen werden*

Deponiegröße	Anzahl	Gesamt- volumen	Arbeitsplätze im Betrieb*	Arbeitsplätze ab Mitte 2005
		Mio m <sup>3</sup>		
Deponien > 10 Mio m <sup>3</sup>	11	272	450	0
Deponien 5 bis 10 Mio m <sup>3</sup>	21	128	600	0
Deponien 2 bis 5 Mio m <sup>3</sup>	84	260	1050	0
Deponien < 2 Mio m <sup>3</sup>	247	210	800	0
<b>Gesamt</b>	<b>363</b>	<b>870</b>	<b>2.900</b>	<b>0</b>

\*: Arbeitsplätze wurden nur für Deponien geschätzt, die nach 1998 noch in Betrieb waren.

Somit beziehen sich die Angaben hier nur auf rund 168 Deponien

Die getroffenen Annahmen gehen davon aus, dass die Betreiber der Deponien nach Beendigung der Ablagerungsphase, spätestens jedoch nach Abschluss der Profilierungs-, Abdeckungs- und Rekultivierungsmaßnahmen kein eigenes Personal mehr beschäftigen und Maßnahmen zur langfristigen Überwachung der Deponien, z.B. in der sich direkt anschließenden 10 bis 15-jährigen Nachsorgephase hinsichtlich der Beschäftigungseffekte vernachlässigbar sind. Somit ergibt sich kein direkter und indirekter Beschäftigungseffekt mehr für die geschlossenen Deponien, spätestens nachdem die Arbeiten zum Deponieabschluss TASi-gerecht durchgeführt worden sind (vergl. hierzu auch Kapitel 3.3.2).

In der folgenden Tabelle 14 sind die bisherigen und die künftigen Arbeitsplätze auf Hausmülldeponien, die ab Mitte 2005 weiter betrieben werden, dargestellt.

Für die nach dem 1. Juni 2005 weiter betriebenen Hausmülldeponien ergibt sich durch die sich verändernden Abfallströme, die geringeren abzulagernden Abfallmengen und die veränderten Anforderungen für die dann als „Mineralstoffdeponien“ betriebenen Anlagen in etwa eine Halbierung des Arbeitskräftebedarfs. Diese Einschätzung ist auf der Basis der durchgeführten Befragung einzelner Deponiebetreiber zum Weiterbetrieb der Deponien nach dem 1. Juni 2005 abgeleitet worden.

Es ergibt sich demnach für Hausmülldeponien, die ab dem 1. Juni 2005 weiter betrieben werden, ein Verlust an Arbeitsplätzen in einer geschätzten Größenordnung von 1.450 Beschäftigten.

*Tabelle 14: Geschätzte Arbeitsplätze auf Hausmülldeponien (nach Größenklassen), die nach Mitte 2005 weiter in Betrieb sind*

Deponiegröße	Anzahl	Gesamt- volumen	Arbeitsplätze aktuell	Arbeitsplätze ab Mitte 2005
		Mio m <sup>3</sup>		
Deponien > 10 Mio m <sup>3</sup>	13	315	500	260
Deponien 5 bis 10 Mio m <sup>3</sup>	22	155	660	355
Deponien 2 bis 5 Mio m <sup>3</sup>	50	152	1.000	500
Deponien < 2 Mio m <sup>3</sup>	65	73	840	435
<b>Gesamt</b>	<b>150</b>	<b>695</b>	<b>3.000</b>	<b>1.550</b>

Die insgesamt auf der Grundlage der TA Siedlungsabfall, der Abfallablagerungsverordnung und der Deponieverordnung verloren gehenden Arbeitsplätze auf Hausmülldeponien in Deutschland umfassen somit eine Größenordnung von rund 4.350 Beschäftigten. Unter Einbeziehung auch der bereits kurz nach der Einführung der TA Siedlungsabfall geschlossenen Hausmülldeponien würde sich rechnerisch ein Verlust von rund 6.350 Arbeitsplätze ergeben. Diese rund 2.000 Arbeitsplätze sind jedoch nicht „TASi-verursacht“, da die betreffenden Deponien lediglich endgültig verfüllt worden sind und Nachrüstungsmaßnahmen bei diesen Deponien i.d.R. nicht durchgeführt wurden.

Auf den ab 1. Juni 2005 weiter betriebenen rund 150 TASi-gerechten Deponien können ca. 1.550 Dauerarbeitsplätze erhalten werden.



### 3.3.2 Durchführung der Maßnahmen zur Nachrüstung und zum ordnungsgemäßen Abschluss der Deponien

In die Nachrüstung und in den ordnungsgemäßen Abschluss der Hausmülldeponien werden durch die in Kapitel 2.4 beschriebenen Maßnahmen rund 9,1 Milliarden € investiert werden müssen bzw. sind anteilig bereits investiert worden. Diese Investitionen sind zur TASI-gerechten Nachrüstung von rund 320 seit 1999 noch betriebener Deponien sowie zum TASI-gerechten Abschluss aller rund 515 seit 1993 betriebenen bzw. mittlerweile stillgelegter Deponien bereits aufgewendet worden oder anteilig noch zu tätigen.

Hierdurch sind Planungs- und Bauleistungen ausgelöst worden, die v.a. in die Sektoren des Baugewerbes und der Gewerblichen Dienstleistungen fallen.

*Tabelle 15: Geschätzte temporäre Arbeitsplatzeffekte durch die Maßnahmen zur Nachrüstung und zum Abschluss von Hausmülldeponien seit 1993 (Bauphase)*

	Gesamt- investitionen Mrd. €	Direkte Arbeits- plätze	Indirekte Arbeits- plätze	Einkom- menseffekt	Gesamt
Hausmülldeponien	rund 9,1	1.500 - 2.000	750 - 1.000	250 - 300	2.500 - 3.300

Die Maßnahmen zur Nachrüstung und zum ordnungsgemäßen Abschluss der Hausmülldeponien erstrecken sich über einen Zeitraum von voraussichtlich mehreren Jahrzehnten, beginnend Mitte der neunziger Jahre bis zur endgültigen Schließung aller hier berücksichtigten Hausmülldeponien. Auf den Zeitraum bis 2010 entfallen hiervon jedoch etwa 75% der geschätzten Arbeitsplatzeffekte, die mit der Durchführung der Maßnahmen verbunden waren oder noch sind.



## 4 Zusammenfassung und Fazit

### 4.1 Investitionen und Arbeitsplatzeffekte bei der Abfallvorbehandlung

Auf der Grundlage der TA Siedlungsabfall und der Ablagerungsverordnung werden im Zeitraum seit 1993 bis zur Erreichung des „Ziels 2005“ Kapazitäten für die Abfallvorbehandlung (ohne Restabfallumladeanlagen) und die Verwertung von Siedlungsabfällen in einer Größenordnung von rund 26,5 Mio. Mg/a geschaffen. Hier-von entfallen knapp 14 Mio. Mg/a (53%) auf die Anlagen zur Restabfallbehandlung (MVA und MBA/MBS/MA) und rund 12,5 Mio. Mg/a (47%) auf die Verwertungsanlagen für Bioabfälle und Ersatzbrennstoffe.

Die getätigten Investitionen zur Errichtung der Anlagen betragen bis zur Erreichung des „Ziels 2005“ rund 10,3 bis 10,9 Milliarden €. Hiervon entfallen rund 70% auf die Anlagen zur Restabfallbehandlung (MVA und MBA/MBS/MA sowie Umladeanlagen) und 30% auf die übrigen Anlagen.

*Tabelle 16: Übersicht über die Investitionen in den betrachteten Bereichen der Abfallvorbehandlung und -verwertung, die in Verbindung mit der Umsetzung der TA Siedlungsabfall und der Ablagerungsverordnung stehen*

Anlagenart	Kapazitäten seit 1993 <sup>1)</sup>	Gesamt- investitionen
	[Mio. Mg/a]	[Mrd. Euro]
Müllverbrennung	7,4	5,3
Mechanisch-biologische Behandlung	6,5	1,6
Umladeanlagen für Restabfälle	2,5	0,5 - 0,63
Bioabfallbehandlung <sup>2)</sup>	6,4 bis 7,5	2,1 - 2,4
EBS-Aufbereitung	2,3 bis 2,7	0,25 - 0,35
Energetische Verwertung der EBS	2,6 bis 3,2	0,5 - 0,65
Gesamt	27,7 bis 29,8	10,25 - 10,93

1) Neue Anlagen, Erweiterung bestehender Anlagen oder Anpassung an die rechtlichen Vorgaben (v.a. bei den MBA)

2) Kompostierungs- und Vergärungsanlagen für Bioabfälle

Quelle: eigene Berechnungen

Die Beschäftigungseffekte, die bei den Anlagen zur Restabfallbehandlung (MVA und MBA/MBS/MA sowie Umladeanlagen) und den Anlagen zur Verwertung von Bioabfällen und Ersatzbrennstoffen in Verbindung mit der Umsetzung der TA Siedlungsabfall und der Ablagerungsverordnung stehen, sind in der folgenden Tabelle zusammenfassend dargestellt.

*Tabelle 17: Übersicht über die geschaffenen Arbeitsplätze in den betrachteten Bereichen der Abfallvorbehandlung und der Abfallverwertung, die in Verbindung mit der Umsetzung der TA Siedlungsabfall und der Ablagerungsverordnung stehen*

Anlagenart	Kapazitäten seit 1993 <sup>1)</sup>	Geschaffene direkte Arbeitsplätze	Indirekte Arbeitsplätze beim Betrieb	Arbeitsplätze (Errichtung) <sup>3)</sup>
	[Mio. Mg/a]			
Müllverbrennung	7,4	2.100	3.500 - 5.000	7.700
Mechanisch-biologische Behandlung	6,5	1.100	1.500 - 2.000	2.550
Umladeanlagen für Restabfälle	2,5	350 - 500	150 - 250	500
Bioabfallbehandlung <sup>2)</sup>	6,4 - 7,5	2.800 - 3.200	4.200 - 4.800	3.550
EBS-Aufbereitung	2,3 - 2,7	450 - 550	600 - 800	500
Energetische Verwertung der EBS	2,6 - 3,2	200 - 400	300 - 500	675 - 850
Gesamt	27,7 - 29,8	7.000 - 7.850	10.250 - 13.350	15.475 - 15.650

1) Neue Anlagen, Erweiterung bestehender Anlagen oder Anpassung an die rechtlichen Vorgaben (v.a. bei den MBA)

2) Kompostierungs- und Vergärungsanlagen für Bioabfälle

3) geschätzte temporär durch Planung, Bau und Montage der Anlagen entstandene oder entstehende Arbeitsplätze

Quelle: eigene Berechnungen

Durch den **Betrieb der Anlagen zur Restabfallbehandlung und Verwertung von Bioabfällen und Ersatzbrennstoffen** werden zwischen **7.000 bis 7.850 direkte Dauerarbeitsplätze** geschaffen. Darüber hinaus werden indirekte Arbeitplatzeffekte außerhalb der Anlagen durch Zulieferdienstleistungen (Energie-, Rohstoffbezug, Abfallentsorgung), Instandhaltungs- und Transportdienstleistungen erzeugt. Dabei handelt es sich um rund **10.250 bis 13.350 indirekte Dauerarbeitsplätze**, die durch den Betrieb der Anlagen entstanden sind bzw. noch entstehen.

**Insgesamt** werden auf der Grundlage der **TA Siedlungsabfall** und der **Ablagerungsverordnung** bis zur Erreichung des „Ziels 2005“ somit **17.250 bis 21.200 Dauerarbeitsplätze** (direkte und indirekte Arbeitsplätze) geschaffen werden.

Durch **Planung und Errichtung der Anlagen** werden bis zur Erreichung des „Ziels 2005“ rund **15.500 „temporäre Arbeitsplätze“** geschaffen worden sein, die rechnerisch nach der erfolgten Realisierung der Anlagen dann jedoch nicht mehr einzubeziehen sind.

## 4.2 Investitionen und Arbeitsplätze bei Hausmülldeponien

Für die Analyse und Berechnung der Ergebnisse der getätigten bzw. noch vorzunehmenden Investitionen in die TASI-konforme Nachrüstung und den TASI-konformen Abschluss der Deponien wurden die folgenden drei Annahmen getroffen.

Für rund 195 zwischen 1993 und 1998 stillgelegte nicht TASI-konforme Deponien wurde angenommen, dass keine wesentlichen Investitionen in die Nachrüstung der Deponien vorgenommen worden sind, da diese Deponien lediglich noch endgültig verfüllt worden sind. Es fallen jedoch Abschlussinvestitionen an, da davon ausgegangen wird, dass die Abschlussmaßnahmen bei diesen Deponien von den Betreibern TASI-konform durchgeführt worden sind.

Für rund 170 zwischen 1999 und 2005 stillgelegte bzw. noch stillzulegende TASI-konforme Deponien sind Nachrüst-Investitionen sowie Abschluss-Investitionen getätigt worden bzw. werden von den Betreibern noch zu tätigen sein.

Für rund 150 über Mitte 2005 hinaus weiter betriebene TASI-konforme Deponien sind ebenfalls Nachrüst-Investitionen sowie Abschluss-Investitionen angefallen bzw. werden von den Betreibern noch getätigt werden.

Für die Hausmülldeponien wurden auf dieser Basis folgende Ergebnisse für die auf der Grundlage der TA Siedlungsabfall sowie der Ablagerungsverordnung getätigten Investitionen und für die Arbeitsplatzeffekte erzielt:

- In die **Nachrüstung der 320 ab 1999 betriebenen Hausmülldeponien** werden zur Umsetzung der Anforderungen der TA Siedlungsabfall, der Ablagerungsverordnung und der Deponieverordnung rund **5,8 Milliarden €** investiert. Diese Investitionen sind zum weit überwiegenden Teil zwischen Mitte der neunziger Jahre und heute auch bereits getätigt worden.
- In den **ordnungsgemäßen Abschluss** der 515 Hausmülldeponien sind bzw. werden rund **3,3 Milliarden €** investiert werden. Für bereits geschlossene Deponien wurden diese Investitionen überwiegend bereits in den letzten 5 bis 10 Jahren getätigt. Bei noch nicht geschlossenen, jedoch ab 1. Juni 2005 nicht weiter betriebenen Deponien fallen diese Investitionen in den nächsten ca. 5 Jahren an. Bei den ab 1. Juni 2005 weiter betriebenen Deponien (bis zu 150 Deponien) werden diese Investitionen zu einem großen Teil erst zwischen 2010 und 2030 getätigt.

- Zum gegenwärtigen Zeitpunkt werden auf den ab 1. Juni 2005 **weiter betriebenen Deponien** (bis zu 150 Hausmülldeponien) rund 3.000 Mitarbeiter beschäftigt. Hiervon können durch den Weiterbetrieb der Deponien ab Mitte 2005 rund **1.550 Arbeitsplätze** erhalten werden. Es gehen aber gegenüber dem jetzigen Betrieb rund 1.450 Arbeitsplätze verloren, da die künftigen Mengenströme zur Ablagerung auf diesen Deponien stark abnehmen werden.
- Durch die **Schließung** von rund **360 Hausmülldeponien** im Zeitraum zwischen 1993 und Mitte 2005 werden insgesamt rund **4.900 Arbeitsplätze verloren gehen bzw. sind anteilig schon nicht mehr vorhanden**. Seit etwa 1998 sind dies rund 2.900 Arbeitsplätze auf Hausmülldeponien, die an die Anforderungen der TA Siedlungsabfall angepasst worden sind. Die weiteren rund 2.000 verloren gegangenen Arbeitsplätze sind nicht TASI-verursacht, da diese zu den rund 195 Deponien gehören, die zwischen 1993 und 1998 lediglich noch verfüllt worden sind.
- Demgegenüber wurden bzw. werden durch die Maßnahmen zur Nachrüstung der Deponien sowie zum ordnungsgemäßen Abschluss der Deponien rd. **3.000 „temporäre Arbeitsplätze“** durch diese Baumaßnahmen geschaffen.

## 4.3 Gesamteffekte

Auf der **Grundlage der TA Siedlungsabfall** sind bzw. werden **Investitionen** in einer Größenordnung von **rund 19,4 bis 20 Milliarden €** bis zur Erreichung des „Ziels 2005“ getätigt. Diese Investitionen entfallen auf die folgenden Bereiche:

- rund 5,3 Milliarden € in Müllverbrennungsanlagen,
- rund 1,6 Milliarden € in mechanisch-biologische Behandlungsanlagen (MBA/MBS/MA)
- rund 0,5 bis 0,6 Milliarden € in Umladeanlagen für Restabfälle,
- rund 2,9 bis 3,4 Milliarden € in Anlagen zur Behandlung von Bioabfällen sowie zur Aufbereitung und energetischen Verwertung von Ersatzbrennstoffen,
- rund 9,1 Milliarden € in die Nachrüstung und in die Abschlussmaßnahmen bei den Hausmülldeponien.

Dies sind in Relation betrachtet somit etwa 8% des Haushaltes der Bundesrepublik Deutschland für das Jahr 2005 (knapp 260 Milliarden €).

Mit diesen **Investitionen** wurden **insgesamt Netto-Beschäftigungseffekte** in einer Größenordnung von **rund 10.900 bis 14.850 Arbeitsplätzen** erzielt, die durch den Betrieb der Anlagen ab 1. Juni 2005 dauerhaft entstehen:

- Durch den **Betrieb der Müllverbrennungsanlagen und mechanisch-biologischen Behandlungsanlagen sowie der Restabfallumladeanlagen** entstehen rund **3.550 bis 3.700 direkte Arbeitsplätze** und weitere etwa **5.150 bis 7.250 indirekte Arbeitsplätze**. Zudem sind bzw. werden durch die Errichtung der Anlagen rund **10.750 temporäre Arbeitsplätze** während der Planungs- und Bauphase der Anlagen geschaffen.
- Durch den Betrieb der **Aufbereitungs- und Verwertungsanlagen für Bioabfälle und Ersatzbrennstoffe** entstehen rund **3.450 bis 4.150 direkte Arbeitsplätze** und weitere etwa **5.100 bis 6.100 indirekte Arbeitsplätze**. Zudem sind bzw. werden durch die Errichtung der Anlagen rund **4.725 bis 4.900 temporäre Arbeitsplätze** während der Planungs- und Bauphase der Anlagen geschaffen.
- Durch die **bereits geschlossenen bzw. bis Mitte 2005 zu schließenden Hausmülldeponien** gehen rund **4.900 Arbeitsplätze verloren**. Weiterhin werden rund **1.450 Arbeitsplätze** bei den **weiter betriebenen Hausmülldeponien abgebaut**. Dies sind zusammen somit knapp 6.350 verloren gehende Arbeitsplätze auf Hausmülldeponien. Hiervon sind jedoch rund 2.000 der verlorenen Arbeitsplätze nicht „TASi-ursacht“, weil sie auf Deponien entfallen, die im Zeitraum zwischen 1993 bis 1998 verfüllt und geschlossen worden sind.

Somit sind durch **jede Milliarde** seit 1993 getätigter Investitionen bzw. noch durchzuführender Investitionen rund **650 Dauerarbeitsplätze** in der Abfallwirtschaft, in den Zulieferbranchen und im Dienstleistungsbereich durch die Umsetzung der Anforderungen der TA Siedlungsabfall und der Ablagerungsverordnung entstanden bzw. in der nahen Zukunft zur Umsetzung des „Ziels 2005“ noch zu erwarten.

Erhalten werden darüber hinaus auf den **ab 1. Juni 2005 weiter betriebenen Hausmülldeponien rund 1.550 Arbeitsplätze**. Durch die baulichen Maßnahmen zur Nachrüstung und zum Abschluss der Deponien entstehen zusätzlich rund **3.000 „temporäre Arbeitsplätze“**.

## 5 Literatur und Quellen

**Prognos AG:** Branchenreport Entsorgungswirtschaft, April 2003 [Prognos, 2003]

**LAGA:** Umsetzung der Ablagerungsverordnung – 3. Fortschreibung, Bericht der LAGA zur 63. Umweltministerkonferenz [LAGA, 2004]

**Scholwin, F., et. al.:** Steuerung von Kompostierungsanlagen mit dem Ziel der Produktqualifizierung, Bauhaus-Universität Weimar [Scholwin]

**Hentrich, S.:** Beschäftigungseffekte einer umweltgerechten Entsorgung von Siedlungsabfällen, Institut für Wirtschaftsforschung Halle, August 2001 [IWH, 2001]

**Doedens, H. et. al.:** Rechtliche, ökonomische und organisatorische Ansätze zur Schließung von Siedlungsabfalldeponien, Institut für Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik (ISAH) der Universität Hannover, UBA-Forschungsbericht erschienen als UBA-Texte 18/04 [ISAH, 2004]

**EMA-Institut für Empirische Marktanalysen:** Standortanalyse für die Müllverbrennungsanlage Magdeburg, veröffentlicht in newstar – Informationen zum Müllheizkraftwerk Magdeburg Rothensee, Ausgabe Juni 1999 [EMA, 1999]

**Augsutat, M.; Löffler, R.:** Kostenstrukturuntersuchung von Abfallbeseitigungsverfahren, UBA-Texte 30/98, Berlin [Augsutat, 1998]

**Ökobase Umweltatlas,** Version 1.0, 1998 [Umweltatlas, 1998]

**Kompost-Atlas-online:** [www.ans-ev.de](http://www.ans-ev.de)

**Hanewinkel, J.:** Persönliche Mitteilungen vom 17. November 2004 [Hanewinkel], waste-to-energy

**Bundesverband der Deutschen Entsorgungswirtschaft e.V. :** Abfallentsorgung 2005 – Die deutsche Entsorgungswirtschaft schließt die Stoffkreisläufe, Hintergrundinformationen zur TASi, 26. Mai 2004 [BDE, 2004]

**Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg:** Mitverbrennung von Abfällen in Zement- und Kohlekraftwerken in Baden-Württemberg (Kurzfassung), Karlsruhe, 2003 [LfU, 2003]

**Tuminski, R.:** Persönliche Mitteilungen vom 25. November 2004 [BDE, 2004a]

## **Anhang 1**

**Anschreiben an die Betreiber!**

Düsseldorf, den

**Auswirkungen der Technischen Anleitung Siedlungsabfall und der Abfallablagerungsverordnung auf Investitionen und Arbeitsplätze - Fragebogen**

Sehr geehrte Damen und Herren,

bis zum 1. Juni 2005 und darüber hinaus werden sich in Deutschland durch die Technische Anleitung für Siedlungsabfälle (TASi) und die Abfallablagerungsverordnung (AbfAbIV) erhebliche abfallwirtschaftliche Veränderungen ergeben.

Die aus den abfallwirtschaftlichen Veränderungen resultierenden wirtschaftlichen Folgen möchte das Umweltbundesamt untersuchen und hat daher uns, die Prognos AG, mit der Durchführung des Vorhabens „Analyse und Darstellung der durch die TASi und AbfAbIV ausgelösten Investitionen sowie Arbeitsplatzeffekte“ beauftragt. Diese Untersuchungen sollen in den nächsten sechs Wochen durchgeführt und abgeschlossen werden.

Um den geltenden Anforderungen der TASi und AbfAbIV zu entsprechen und damit das „Ziel 2005“ zu erreichen, bedurfte oder bedarf es noch einiger Maßnahmen Ihrerseits, z. B. Investitionen zum Neubau und/oder zur Erweiterung von Abfallvorbehandlungsanlagen (MVA, MBA/MBS). Gleichzeitig bewirken die beiden Vorschriften Beschäftigungseffekte, die sowohl zur Entstehung von Arbeitsplätzen in den neuen Abfallbehandlungsanlagen als auch zum Verlust von Arbeitsplätzen auf Deponien, die die Voraussetzungen zum Betrieb ab Juni 2005 nicht mehr erfüllen, führen werden.

Der Ihnen als Anlage beigefügte kurze **Fragebogen** soll einen Beitrag dazu leisten, zu analysieren, welche Auswirkungen die TASi und die AbfAbIV auf Investitionen und Arbeitsplätze bei den Abfallvorbehandlungsanlagen bereits gezeigt haben bzw. bis zur Erreichung des „Ziels 2005“ noch zeigen werden.

Wir bitten Sie die Untersuchungen inhaltlich zu unterstützen und den als Fax-Antwort vorbereiteten Fragebogen zu der Anlage „«Anlage»“ auszufüllen und innerhalb von **spätestens zwei Wochen** an die Prognos AG per Fax oder alternativ ggf. auch per Post zurückzusenden.

Für weitere Fragen stehen Ihnen Herr **Holger Alwast** (030 / 52 00 59 234 oder e-mail: holger.alwast@prognos.com) und Herr **Thorsten Thörner** (0211 / 887 31 33 oder e-mail: thorsten.thoerner@prognos.com) gerne zur Verfügung.

Vielen Dank für Ihre Mithilfe!

Mit freundlichen Grüßen

Prognos AG



Holger Alwast

**Anlage: Fragebogen**



## **Fragenkatalog für Müllverbrennungsanlagen**

**Standort der Anlage** (bitte mit Anschrift angeben):

**Eigentümer der Anlage** (bitte mit Anschrift angeben):

**Betreiber der Anlage** (bitte mit Anschrift angeben):

**Investitionssumme seit 1993 in den Neubau oder die Erweiterung der Anlage?**  
(Nicht Ersatzinvestition für die Erneuerung von Anlagenteilen, die bereits vor 1993 bestanden; nicht Investitionen in die Nachrüstung der Abluftreinigung)

**Geschaffene Arbeitsplätze in der Müllverbrennungsanlage?**  
(Bitte Angaben für den Anlagenbetrieb, incl. Instandhaltung und Verwaltung. Bei noch zu tätigen Investitionen bitte die voraussichtlichen künftigen Arbeitsplätze angeben.)

**Anmerkungen:**

**Ansprechpartner für Rückfragen:**  
(Angabe bitte mit Telefonnummer)

## **Anhang 2**

**Anschreiben an die Betreiber!**

Düsseldorf, den

**Auswirkungen der Technischen Anleitung Siedlungsabfall und der Abfall-ablage-  
rungsverordnung auf Investitionen und Arbeitsplätze - Fragebogen**

Sehr geehrte Damen und Herren,

bis zum 1. Juni 2005 und darüber hinaus werden sich in Deutschland durch die Technische Anleitung für Siedlungsabfälle (TASi) und die Abfallablagerungsverordnung (AbfAbIV) erhebliche abfallwirtschaftliche Veränderungen ergeben.

Die aus den abfallwirtschaftlichen Veränderungen resultierenden wirtschaftlichen Folgen möchte das Umweltbundesamt untersuchen und hat daher uns, die Prognos AG, mit der Durchführung des Vorhabens „Analyse und Darstellung der durch die TASi und AbfAbIV ausgelösten Investitionen sowie Arbeitsplatzeffekte“ beauftragt. Diese Untersuchungen sollen in den nächsten sechs Wochen durchgeführt und abgeschlossen werden.

Um den geltenden Anforderungen der TASi und AbfAbIV zu entsprechen und damit das „Ziel 2005“ zu erreichen, bedurfte oder bedarf es noch einiger Maßnahmen Ihrerseits, z. B. Investitionen zum Neubau und/oder zur Erweiterung von Abfallvorbehandlungsanlagen (MVA, MBA/MBS). Gleichzeitig bewirken die beiden Vorschriften Beschäftigungseffekte, die sowohl zur Entstehung von Arbeitsplätzen in den neuen Abfallbehandlungsanlagen als auch zum Verlust von Arbeitsplätzen auf Deponien, die die Voraussetzungen zum Betrieb ab Juni 2005 nicht mehr erfüllen, führen werden.

Der Ihnen als Anlage beigefügte kurze **Fragebogen** soll einen Beitrag dazu leisten, zu analysieren, welche Auswirkungen die TASi und die AbfAbIV auf Investitionen und Arbeitsplätze bei den Abfallvorbehandlungsanlagen bereits gezeigt haben bzw. bis zur Erreichung des „Ziels 2005“ noch zeigen werden.

Wir bitten Sie die Untersuchungen inhaltlich zu unterstützen und den als Fax-Antwort vorbereiteten Fragebogen zu der Anlage „«Anlage»“ auszufüllen und innerhalb von **spätestens zwei Wochen** an die Prognos AG per Fax oder alternativ ggf. auch per Post zurückzusenden.

Für weitere Fragen stehen Ihnen Herr **Holger Alwast** (030 / 52 00 59 234 oder e-mail: holger.alwast@prognos.com) und Herr **Thorsten Thörner** (0211 / 887 31 33 oder e-mail: thorsten.thoerner@prognos.com) gerne zur Verfügung.

Vielen Dank für Ihre Mithilfe!

Mit freundlichen Grüßen

Prognos AG



Holger Alwast

**Anlage: Fragebogen**

## **Fragenkatalog für mechanisch-biologische Behandlungsanlagen**

**Standort der Anlage** (bitte mit Anschrift angeben):

**Eigentümer der Anlage** (bitte mit Anschrift angeben):

**Betreiber der Anlage** (bitte mit Anschrift angeben):

**Investitionssumme seit 1993 in den Neubau oder die Erweiterung der Anlage?**

(Bitte alle Investitionen berücksichtigen, die nach TASI und AbfAbIV in Verbindung mit der 30. BImSchV notwendig sind.)

**Geschaffene Arbeitsplätze in der MBA oder MBS?**

(Bitte Angaben für den Anlagenbetrieb, incl. Instandhaltung und Verwaltung. Bei noch zu tätigen Investitionen bitte die voraussichtlichen künftigen Arbeitsplätze angeben.)

**Anmerkungen:**

**Ansprechpartner für Rückfragen:**

(Angabe bitte mit Telefonnummer)

## **Anhang 3**

## Fragebogen für Deponiebetreiber:

**Deponienname:** \_\_\_\_\_

**Inbetriebname (Jahr):** \_\_\_\_\_

**Geamtvolumen:** \_\_\_\_\_

**Gesamtfläche:** \_\_\_\_\_

**Getätigte Investitionen seit 1993:**

**Basisabdichtung** \_\_\_\_\_

**Gaserfassung** \_\_\_\_\_

**Gasbehandlung** \_\_\_\_\_

**Sickerwassererfassung** \_\_\_\_\_

**Sickerwasserbehandlung** \_\_\_\_\_

**sonstige Kosten** \_\_\_\_\_

**Noch zu tätigende Investitionen  
für ordnungsgemäßen Ab-  
schluss bzw. Nachrüstung:**

**Nachrüstung** \_\_\_\_\_

**Oberflächenabdichtungs-  
systeme** \_\_\_\_\_

**Rekultivierung** \_\_\_\_\_

**sonstige Kosten** \_\_\_\_\_

**Mitarbeiterzahl 1995** \_\_\_\_\_

**Mitarbeiterzahl aktuell (2004)** \_\_\_\_\_

**Mitarbeiterzahl 2006 (geplant)** \_\_\_\_\_

## **Anhang 4**

**Tabelle A.1:** Exemplarische Ermittlung der Investitionskosten für die Anpassung der Deponien an den Stand der TA Siedlungsabfall bzw. der Ablagerungsverordnung und der Deponieverordnung sowie zum ordnungsgemäßen Abschluss der Deponien  
(*anonymisierte und zu diesem Zweck leicht abgewandelte Fassung aus der deponiespezifischen Erhebung der Angaben*)

Deponienname:	Deponie A	Deponie B	Deponie C	Deponie D	Deponie E	Deponie F	Deponie G	Deponie H	Deponie I	Deponie J
Inbetriebsname (Jahrzehnt):	vor 1970	1970 bis 1980	1980 bis 1990	vor 1970	1990 - 2000	1970 bis 1980		vor 1970	1990 bis 2000	1990 bis 2000
Geamtvolumen [Mio. m <sup>3</sup> ]	25 bis 35	11 bis 15	1,1 bis 1,5	1,3 bis 1,7	1,4 bis 1,8	10 bis 11	0,5 bis 0,6	9 bis 11	17 bis 19	4,5 bis 5,5
<b>Getätigte Investitionen seit 1993:</b>										
Basisabdichtung	13.000.000	23.000.000	5.265.000	6.219.000	7.613.000	18.000.000	3.600.000	24.000.000	40.000.000	9.000.000
Gaserfassung	3.450.000	5.000.000	139.000	1.794.000	233.000	270.000				570.000
Gasbehandlung	3.000.000	in Gaserfassung	57.000	924.000	586.000	130.000				860.000
Sickerwassererfassung	10.100.000	225.000		523.000	173.000	0				2.000.000
Sickerwasserbehandlung	9.300.000	50.000	3.321.000	0	2.534.000	860.000				4.200.000
sonstige Kosten	12.300.000	17.000.000		4.000.000	8.238.000	500.000				
Zwischensumme get. Investitionen	51.150.000	45.275.000	8.782.000	13.460.000	19.377.000	19.760.000	3.600.000	24.000.000	40.000.000	16.630.000
<b>Noch zu tätige Investitionen für ordnungsgemäßen Abschluss bzw. Nachrüstung:</b>										
Nachrüstung	7.000.000	0	0	0	0	0				
Oberflächenabdichtungssysteme	59.000.000	2.100.000	3.365.000	2.517.000	2.820.000	11.000.000				
Rekultivierung	4.450.000	800.000	0		0	110.000				
sonstige Kosten	2.100.000	5.500.000	0		0	17.300.000				
Zwischensumme zuk. Investitionen	72.550.000	8.400.000	3.365.000	2.517.000	2.820.000	28.410.000				3.500.000
Mitarbeiterzahl 1995	43	16	4	4	15	13				20
Mitarbeiterzahl aktuell (2004)	44	23	1	3	2	13				30
Mitarbeiterzahl 2006 (geplant)	40	6	0	0	1	13				25
<b>Investitionen seit 1993</b>										
spez. get. Invest. pro m <sup>2</sup>	45,3		168,9	158,4	302,8	38,0	70,6	48,0	67,8	66,5
spez. get. Invest. pro m <sup>3</sup>	2	3,5	7,0	9,0	12,1	1,9	6,7	2,4	2,2	3,5
<b>Abschlußmaßnahmen/Nachrüstung</b>										
spez. zuk. Invest. pro m <sup>2</sup>	64,2		64,7	29,6	44,1	54,6	0,0	0,0	0,0	14,0
spez. zuk. Invest. pro m <sup>3</sup>	2,4	0,6	2,7	1,7	1,8	2,7	0,0	0,0	0,0	0,7
Schütthöhe in m	27		24	18	25	20	11	20	31	19