

Abfallwirtschaftsplan Berlin

- Teilplan Siedlungsabfälle -

Planungszeitraum: 2011-2020

Fortschreibung 2011

0. Zusammenfassung	3
1. Abfallwirtschaftliche Ziele	5
2. Abfallwirtschaftlicher Rahmen	6
2.1 Geltungsbereich	6
2.2 Rechtsgrundlagen	6
2.3 Organisation der öffentlichen Abfallwirtschaft in Berlin	9
2.4 Öffentlichkeitsbeteiligung und Strategische Umweltprüfung	9
2.5 Kooperation mit dem Land Brandenburg	10
3. Art, Menge und Herkunft der Siedlungsabfälle	10
3.1 Definitionen	10
3.2 Ermittlung des Siedlungsabfallaufkommens für das Bezugsjahr 2010.....	12
3.2.1 Hausmüll	14
3.2.2 Geschäftsmüll	14
3.2.3 Sperrmüll	15
3.2.4 Abfälle aus kommunaler Wertstofftonne Orange Box und Gelber Tonne Plus	16
3.2.5 Gewerbeabfall	17
3.2.6 Straßenkehricht	17
3.3 Mengenentwicklung des Siedlungsabfallaufkommens	18
3.4 Verpackungsabfälle und ihre Bewirtschaftung	25
3.5 Demographische Rahmenbedingungen	27
3.6 Prognose des Siedlungsabfallaufkommens	28
4. Anlagenbedarf zur Behandlung der überlassungspflichtigen Siedlungsabfälle.....	33
4.1 Vorhandene und geplante Anlagen zur Behandlung der überlassungspflichtigen Siedlungsabfälle	33
4.2 Bedarf an Behandlungskapazitäten	37
5. Klärschlammmentsorgung	40
5.1 Entwicklung des Klärschlammaufkommens	40
5.2 Entsorgung der Klärschlämme	43
5.3 Prognostiziertes Aufkommen bis 2020	44
5.4 Klärschlammmentsorgungsanlagen – Konzeption zur gesicherten Klärschlammmentsorgung	45
5.5 Entwicklungstendenzen der Klärschlammmentsorgung.....	50

0. Zusammenfassung

Die Aufstellung von Abfallwirtschaftsplänen ist eine im EU-Abfallrecht (1) festgelegte Pflicht. Sie wird in den Abfallgesetzen des Bundes und der Länder näher definiert. Der Abfallwirtschaftsplan für das Land Berlin hat dabei die Vorgaben gemäß § 29 des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes (2) in Verbindung mit § 14 des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes Berlin (3) zu berücksichtigen. Grundprinzip ist, dass Abfallvermeidung und Abfallverwertung Vorrang vor einer Abfallbeseitigung haben. Bei der Aufstellung von Abfallwirtschaftsplänen sind die zur Sicherung der Inlandsbeseitigung erforderlichen Abfallbeseitigungsanlagen auszuweisen.

Der vorliegende Plan ist die Fortschreibung des Abfallwirtschaftsplans Berlin - Teilplan Siedlungsabfälle – vom 15.02.2001 (4). Er bezieht sich auf einen Planungszeitraum bis 2020. Ziel des vorliegenden Plans ist es, die Rahmenbedingungen für eine ordnungsgemäße Entsorgung aller im Land Berlin anfallenden Siedlungsabfälle festzulegen. Wesentliche Grundsätze der Abfallwirtschaftsplanung des Landes Berlin sind dabei die Gewährleistung der Entsorgungssicherheit und die Beachtung einer langfristig umweltverträglichen Abfallentsorgung.

Der vorliegende Plan betrachtet relevante Daten und Informationen aus den Berliner Siedlungsabfallbilanzen von 1996 bis 2010. Das Brutto-Siedlungsabfallaufkommen, das sich aus den beseitigten und verwerteten Mengen zusammensetzt, reduzierte sich von 1996 bis 2010 um mehr als 500.000 Mg (von 2.122.000 Mg auf 1.577.000 Mg) und damit um gut 25 %.

Die beseitigten Siedlungsabfälle umfassen Hausmüll, Geschäftsmüll, Sperrmüll, Gewerbeabfall und Straßenkehricht. In den letzten Jahren ist insbesondere auf Grund der sinkenden Gewerbeabfallmengen sowie der Aufbereitung von sonstigen verwertbaren Siedlungsabfällen ein kontinuierlicher Rückgang der beseitigten Siedlungsabfälle zu verzeichnen. Die beseitigten und verwerteten Siedlungsabfälle stammen zu rund 79 % aus Haushaltungen und zu rund 21 % aus dem gewerblichen Herkunftsbereich (inkl. Straßenreinigung). 59 % des Siedlungsabfallaufkommens wurden einer ordnungsgemäßen Beseitigung und 41 % einer stofflichen und energetischen Verwertung zugeführt.

Die verwerteten Siedlungsabfälle setzen sich aus den getrennt erfassten und verwerteten Abfällen aus Haushaltungen und Kleingewerbe, aus der häuslichen Sperrmüllsammlung und der Straßenkehrichtaufbereitung zusammen. Diese verwerteten Siedlungsabfallmengen erhöhten sich von 445.000 Mg im Jahr 1996 auf 649.000 Mg im Jahr 2010. Dies entspricht einer Verdoppelung der Verwertungsquote (von 20,9 % in 1996 auf 41,2 % in 2010). Sie beruht vor allem auf der deutlichen Steigerung der Verwertungsquoten des Straßenkehrichts und des Sperrmülls - beide Fraktionen wurden in den letzten Jahren fast vollständig verwertet - sowie einer Steigerung der verwerteten Bioabfallmengen. Seit 2005 stabilisierten sich die verwerteten Siedlungsabfallmengen in Berlin auf einem Niveau von etwa 600.000 bis 700.000 Mg/a.

Für die nächsten Jahre sind weitere Maßnahmen zur Abfallvermeidung, zur Optimierung und zum Ausbau bestehender Abfallsammelsysteme und zur Abfallverwertung geplant. Es wird prognostiziert, dass bei Umsetzung dieser Maßnahmen das überlassungspflichtige Siedlungsabfallaufkommen im Jahr 2015 in der Größenordnung von rund 820.000 Mg/a liegen und danach bis zum Jahr 2020 weitgehend auf diesem Niveau verbleiben wird.

Basis der Entsorgungssicherheit für überlassungspflichtige Siedlungsabfälle in Berlin bildeten im Jahr 2010 das Müllheizkraftwerk (MHKW) Ruhleben, die beiden Mechanisch-physikalischen Behandlungsanlagen (MPS) in den Berliner Bezirken Pankow und Reinickendorf, zwei Mechanisch-biologische Anlagen im Land Brandenburg sowie eine Mechanische Behandlungsanlage in Berlin-Köpenick. Zukünftig werden die überlassungspflichtigen Siedlungsabfälle in Berlin nur noch in drei Anlagen behandelt werden. Dies sind das MHKW Ruhleben und die beiden MPS-Anlagen. Die Gesamtkapazität dieser drei Anlagen beträgt ca. 900.000 Mg/a. Diese Kapazität ist für das prognostizierte Aufkommen von 820.000 Mg/a ausreichend.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass in den nächsten zehn Jahren keine Mengensteigerungen der Siedlungsabfälle in Berlin zu erwarten sind. Die Abfallbehandlungsanlagen sind mit ihren Kapazitäten im Planungszeitraum bis 2020 ausreichend. Somit ist die Entsorgungssicherheit für Siedlungsabfälle im Land Berlin gewährleistet.

Die Klärschlamm Entsorgung wird in einem separaten Kapitel behandelt, da die Datenerhebung, Prognose und Anlagenplanung unabhängig von den sonstigen Siedlungsabfällen erfolgt.

In den Neunziger Jahren gingen die Mengen des zu reinigenden Berliner Abwassers um ca. 28 % zurück. Seit 1998 werden nur noch geringe Mengenschwankungen beobachtet.

Im Jahr 2010 wurden bei der Abwasserreinigung 87.652 Mg Klärschlamm erzeugt und entsorgt. Das anfallende Abwasser wird in den Klärwerken Ruhleben, Waßmannsdorf, Schönerlinde, Stahnsdorf, Münchehofe und Wansdorf gereinigt und der anfallende Klärschlamm einer geordneten Entsorgung zugeführt.

Die Entsorgung der vom Land Berlin verursachten Klärschlämme findet zu ca. 57 % in der Monoklärschlammverbrennungsanlage Ruhleben und zu ca. 43 % durch Mitverbrennung in Braun- bzw. Steinkohlekraftwerken oder in Zementwerken im Bundesgebiet statt.

Es wird prognostiziert, dass sich das Klärschlammgesamtaufkommen bis zum Jahr 2020 nicht nennenswert verändern wird. Die bestehenden Anlagekapazitäten werden auch in Zukunft zur Verfügung stehen. Somit ist die Entsorgungssicherheit für Klärschlämme im Land Berlin zukünftig ebenfalls gewährleistet.

1. Abfallwirtschaftliche Ziele

Der vorliegende Plan ist die Fortschreibung des Abfallwirtschaftsplans Berlin – Teilplan Siedlungsabfälle – vom 15. Februar 2001 (4). Aufgrund der notwendigen Berücksichtigung des Berliner Abfallwirtschaftskonzepts (5) konnte der Teilplan Siedlungsabfälle nicht zu einem früheren Zeitpunkt fortgeschrieben werden.

Der vorliegende Plan bezieht sich auf einen Planungszeitraum bis 2020. Ziel des Abfallwirtschaftsplans ist es, die Rahmenbedingungen für eine ordnungsgemäße Entsorgung aller im Land Berlin anfallenden Siedlungsabfälle festzulegen. Wesentliche Grundsätze der Abfallwirtschaftsplanung des Landes Berlin sind dabei die Gewährleistung der Entsorgungssicherheit und die Beachtung einer langfristig umweltverträglichen Abfallentsorgung.

Der vorliegende Abfallwirtschaftsplan soll vorrangig die Inlandsentsorgung stärken. Aufgrund ihrer geographischen und wirtschaftlichen Verknüpfungen bilden die Bundesländer Berlin und Brandenburg hierbei einen gemeinsamen Entsorgungsraum. Dies entspricht dem Näheprinzip der Abfallentsorgung, wie es in Art. 16 der AbfRRL (1) postuliert ist.

Dies bedeutet für das Land Berlin:

- Das Berliner Abfallaufkommen ist vorrangig in den in den Ländern Berlin und Brandenburg vorhandenen Anlagen zu entsorgen
- Abfallexporte sind entsprechend zu begrenzen.

Diese Grundsätze gelten für Abfälle zur Beseitigung. Im Bereich der Abfallverwertung gibt es grundsätzlich keine territorialen Beschränkungen.

Grundlage der Abfallwirtschaftsplanung bildet das Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz des Bundes vom 6. Oktober 1994 (KrW-/AbfG, 2). Hier werden in § 4 als Grundsätze der Kreislaufwirtschaft genannt:

1. Abfälle sind in erster Linie zu vermeiden, insbesondere durch die Verminderung ihrer Menge und Schädlichkeit.
2. Abfälle sind in zweiter Linie stofflich zu verwerten oder zur Gewinnung von Energie zu nutzen (energetische Verwertung).

In § 1 des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes Berlin (KrW-/AbfG Bln, 3) werden die Ziele der Kreislaufwirtschaft in folgender Reihenfolge spezifiziert:

- in erster Linie die Vermeidung von Abfällen und die Vermeidung und Verringerung von Schadstoffen in Abfällen,
- in zweiter Linie die schadlose und nach Art und Beschaffenheit der Abfälle hochwertige Verwertung nicht vermeidbarer Abfälle, soweit dies technisch möglich und wirtschaftlich zumutbar ist,
- die Behandlung nicht verwertbarer Abfälle zur Verringerung der Menge und Schädlichkeit sowie deren Beseitigung oder umweltverträgliche Ablagerung möglichst in der Nähe ihres Entstehungsortes und
- die Schonung der natürlichen Ressourcen und die Förderung der Produktverantwortung im Sinne des § 22 des Kreislaufwirtschafts- und

Abfallgesetzes bei der Entwicklung, Herstellung, Be- und Verarbeitung sowie dem Vertrieb von Erzeugnissen.

2. Abfallwirtschaftlicher Rahmen

Bei der Abfallwirtschaftsplanung für Siedlungsabfälle des Landes Berlin gelten die nachfolgend dargestellten Rahmenbedingungen.

2.1 Geltungsbereich

Der vorliegende Abfallwirtschaftsplan - Teilplan Siedlungsabfälle - gilt räumlich für das Land Berlin.

Er umfasst sachlich überwiegend überlassungspflichtige Abfälle. Für den Bereich der Haushaltsabfälle werden darüber hinaus auch die Verpackungsabfälle, Glasabfälle und Papierabfälle berücksichtigt und dargestellt. Für den Gewerbeabfall wird nur der überlassungspflichtige Abfall dargestellt, da der Gewerbeabfall zur Verwertung nicht zwingend durch die entsorgungspflichtigen Körperschaften entsorgt werden muss, eine verlässliche Datenbasis somit nicht vorhanden ist.

Die Klärschlamm Entsorgung wird in einem separaten Kapitel behandelt, da die Datenerhebung, Prognose und Anlagenplanung unabhängig von den sonstigen Siedlungsabfällen erfolgt.

Für die Bereiche Bauabfälle und gefährliche Abfälle wurden jeweils Teilpläne erstellt ([6/7](#)).

Gemäß § 29 Abs. 6 KrW-/AbfG sollen die Länder ihre Abfallwirtschaftsplanungen aufeinander und untereinander abstimmen. Daher finden die Vereinbarungen mit dem Land Brandenburg Berücksichtigung, wonach Berlin und Brandenburg als ein gemeinsamer Entsorgungsraum betrachtet wird.

2.2 Rechtsgrundlagen

Die Aufstellung von Abfallwirtschaftsplänen hat gemäß den Anforderungen des EU-Abfallrechtes zu erfolgen und ist in den Abfallgesetzen des Bundes und der Länder näher bestimmt.

Gemäß Artikel 28 der EU-Abfallrahmenrichtlinie (AbfRRL, [1](#)) sind die EU-Mitgliedsstaaten verpflichtet, Abfallbewirtschaftungspläne aufzustellen. Diese Pläne beinhalten eine Analyse der aktuellen Situation der Abfallbewirtschaftung in der betreffenden geographischen Einheit sowie die erforderlichen Maßnahmen für eine Verbesserung der umweltverträglichen Vorbereitung zur Wiederverwendung, des Recyclings, der Verwertung und der Beseitigung von Abfall.

Bei der Aufstellung des vorliegenden Abfallwirtschaftsplans wurde Artikel 28 der AbfRRL berücksichtigt, soweit dies vor der aktuell anstehenden Änderung des bundesdeutschen Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes (KrW-/AbfG, [2](#)) bereits möglich ist.

Die Verpflichtung zur Aufstellung von Abfallwirtschaftsplänen findet sich auch in § 29 des bundesdeutschen Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes sowie in § 14 des Berliner Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes (KrW-/AbfG Bln, [3](#)).

Hiernach haben die Länder Abfallwirtschaftspläne aufzustellen, in denen

- die Ziele der Abfallvermeidung und -verwertung sowie
- die zur Sicherung der Inlandsbeseitigung erforderlichen Abfallbeseitigungsanlagen

darzustellen sind.

In den Abfallwirtschaftsplänen sind die zugelassenen Abfallbeseitigungsanlagen und geeigneten Flächen für Abfallbeseitigungsanlagen zur Endablagerung von Abfällen (Deponien) sowie für sonstige Abfallbeseitigungsanlagen auszuweisen. Die entsprechenden Verordnungen sind anzuwenden, dies betrifft insbesondere die Verordnung zur Vereinfachung des Deponierechts ([8](#)). Die Abfallwirtschaftspläne können ferner bestimmen, welcher Entsorgungsträger vorgesehen ist und welcher Abfallbeseitigungsanlage sich die Beseitigungspflichtigen zu bedienen haben.

Mit der Umsetzung der novellierten EU-Abfallrahmenrichtlinie in deutsches Recht werden sich zukünftig einige Rahmenbedingungen für die Siedlungsabfallwirtschaft ändern. Dies sind insbesondere die Regelungen zur Abfallhierarchie und zur Abgrenzung der energetischen Verwertung von der thermischen Behandlung im Sinne der Abfallbeseitigung. Nach Art. 4 Abs. 1 der AbfRRL ist den Rechtsvorschriften und Maßnahmen im Bereich der Abfallvermeidung und -bewirtschaftung folgende fünfstufige Abfallhierarchie zu Grunde zu legen:

- Vermeidung
- Vorbereitung zur Wiederverwendung
- Recycling
- sonstige Verwertung, z. B. energetische Verwertung
- Beseitigung

Somit wird der Nutzung von Abfällen als Ressource zukünftig ein noch größerer Stellenwert beigemessen.

Das neue Kreislaufwirtschaftsgesetz wird ebenfalls die Rechtsgrundlage für die Einführung einer einheitlichen Wertstofftonne schaffen. Danach sollen Haushalte künftig Verpackungen zusammen mit sonstigen materialgleichen Abfällen, z.B. aus Plastik oder Metall, in einer einheitlichen Wertstofftonne entsorgen können. Damit werden viele bisher noch im Hausmüll entsorgten Wertstoffe zukünftig erheblich einfacher, in besserer Qualität und in größerer Menge separat erfasst werden können.

Die novellierte Abfallrahmenrichtlinie verpflichtet die Mitgliedstaaten ebenfalls, bis Dezember 2013 nationale Abfallvermeidungsprogramme (AVP) zu erstellen und der EU-Kommission vorzulegen. Artikel 29 der novellierten Abfallrahmenrichtlinie bestimmt, dass dieses Programm Ziele und Maßnahmen zur Abfallvermeidung

festlegen soll. Der Prozess der Umsetzung wird zur Zeit vom Bundesumweltministerium (BMU) unter Beteiligung der Länder und Einbeziehung der Kommunen koordiniert.

Das bundesdeutsche KrW-/AbfG fordert neben einer ordnungsgemäßen und schadlosen Abfallverwertung die Gewährleistung einer gemeinwohlverträglichen Abfallbeseitigung. Anforderungen, die nach dem Stand der Technik an die Getrennthaltung, Sortierung, Schadstoffentfrachtung, Verwertung, Behandlung und Beseitigung der Abfälle zu stellen sind, werden in untergesetzlichen Regelungen zum KrW-/AbfG konkretisiert. Weiterhin gibt es relevante Verordnungen nach dem BImSchG.

Im Wesentlichen sind es folgende Regelungen:

- Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (**Abfallverzeichnis-Verordnung – AVV, [9](#)**)
- Verordnung über die Nachweisführung bei der Entsorgung von Abfällen (Nachweisverordnung - **NachwV, [10](#)**)
- Verordnung zur Transportgenehmigung (Transportgenehmigungsverordnung - **TgV, [11](#)**)
- Verordnung über Deponien und Langzeitlager (**Deponieverordnung - DepV, [12](#)**)
- Verordnung über den Versatz von Abfällen unter Tage (**Versatzverordnung - VersatzV, [13](#)**)
- Verordnung über die Entsorgung von gewerblichen Siedlungsabfällen und von bestimmten Bau- und Abbruchabfällen (**Gewerbeabfallverordnung - GewAbfV, [14](#)**)
- 30. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Anlagen zur biologischen Behandlung von Abfällen - **30. BImSchV, [15](#)**)
- 17. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über die Verbrennung und die Mitverbrennung von Abfällen - **17. BImSchV, [16](#)**)
- Verordnung über die Verwertung von Bioabfällen auf landwirtschaftlich, forstwirtschaftlich und gärtnerisch genutzten Böden (**Bioabfallverordnung - BioAbfV, [17](#)**)
- Verordnung über Anforderungen an die Verwertung und Beseitigung von Altholz (**Altholzverordnung - AltholzV, [18](#)**)
- **Klärschlammverordnung (AbfKlärV, [19](#))**

Für bestimmte Erzeugnisse und Abfälle sind die Anforderungen an Rücknahme und anschließende Verwertung und Beseitigung in folgenden Gesetzen und Verordnungen festgelegt:

- Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten (**Elektro- und Elektronikgerätegesetz - ElektroG, [20](#)**)
- Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Batterien und Akkumulatoren (**Batteriegelgesetz - BattG, [21](#)**)

- Verordnung über die Vermeidung und Verwertung von Verpackungsabfällen (**Verpackungsverordnung - VerpackV**, [22](#))
- Verordnung über die Überlassung, Rücknahme und umweltverträgliche Entsorgung von Altfahrzeugen (**Altfahrzeugverordnung - AltfahrzeugV**, [23](#))

Die Abfallwirtschaftspläne werden nach überörtlichen Gesichtspunkten aufgestellt. Bei der Aufstellung des Planes sind gemäß § 29 Abs. 5 Satz 1 KrW-/AbfG die Ziele und Erfordernisse der Raumordnung und Landesplanung zu berücksichtigen. Mit dem vorliegenden Abfallwirtschaftsplan - Teilplan Siedlungsabfälle - werden die bundesgesetzlichen Vorgaben umgesetzt.

2.3 Organisation der öffentlichen Abfallwirtschaft in Berlin

Nach § 2 des Berliner Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes ist das Land Berlin öffentlich-rechtlicher Entsorgungsträger im Sinne des § 13 Abs. 1 KrW-/AbfG. Das Land Berlin hat die Entsorgung der auf seinem Gebiet anfallenden nicht gefährlichen Abfälle folgendermaßen geregelt:

- Die Aufgaben zur Beseitigung der nicht gefährlichen Siedlungsabfälle für das Land Berlin nehmen nach § 5 Abs. 1 KrW-/AbfG Bln die Berliner Stadtreinigungsbetriebe (BSR) wahr.
- Die Aufgaben zur Beseitigung der anfallenden Klärschlämme nehmen die Berliner Wasserbetriebe (BWB) wahr.

Der obersten Abfallbehörde des Landes Berlin, der für Umwelt zuständigen Senatsverwaltung, obliegen sowohl ministerielle Aufgaben als auch ein Teil der Aufgaben zum Vollzug der abfallrechtlichen Vorschriften. Sie erstellt zudem die Abfallwirtschaftspläne, Abfallwirtschaftskonzepte und Abfallbilanzen des Landes Berlin und schreibt diese regelmäßig fort.

2.4 Öffentlichkeitsbeteiligung und Strategische Umweltprüfung

Gemäß Art. 2 der Europäischen Richtlinie 2003/35/EG ([24](#)) über die Beteiligung der Öffentlichkeit bei der Ausarbeitung bestimmter umweltbezogener Pläne und Programme sowie § 29a KrW-/AbfG ist die Öffentlichkeit bei der Aufstellung und Änderung von Abfallwirtschaftsplänen, die nach dem 25. Juli 2005 eingeleitet worden sind, zu beteiligen. Die Öffentlichkeit erhält frühzeitig die Möglichkeit, zur geplanten Fortschreibung des Abfallwirtschaftsplanes - Teilplan Siedlungsabfälle - Stellung zu nehmen. Parallel dazu werden gemäß § 14 Abs. 3 KrW-/AbfG Bln auch Verbände und sonstige Träger beteiligt, deren öffentliche Belange berührt sind. Nach dem Auslegungs- und Anhörungsverfahren ist der Abfallwirtschaftsplan im Amtsblatt für Berlin zu veröffentlichen.

Einer strategischen Umweltprüfung gemäß der Richtlinie 2001/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates ([25](#)) sowie des Bundesgesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG, [26](#)) in Verbindung mit dem Gesetz über die

Prüfung von Umweltauswirkungen bei bestimmten Vorhaben, Plänen und Programmen im Land Berlin (Berliner Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung - UVPG-Bln, [27](#)) bedarf diese Fortschreibung des Abfallwirtschaftsplanes nicht, da sie keine Planung für zusätzliche Anlagen (z.B. Deponiestandorte) enthält und daher eine Rahmen setzende Wirkung entfällt.

2.5 Kooperation mit dem Land Brandenburg

Das Land Berlin ist auf Grund seiner spezifischen räumlichen Situation als dicht besiedelter Ballungsraum häufig nicht in der Lage, die Abfallentsorgung vollständig im eigenen Land vorzunehmen. Ausgehend von ihrer geographischen Lage und der wirtschaftlichen Verflechtung bilden die beiden Bundesländer Berlin und Brandenburg daher einen gemeinsamen Entsorgungsraum.

Die im Land Berlin anfallenden und in Brandenburg entsorgten Abfälle und die von Brandenburger Abfallerzeugern genutzten Berliner Entsorgungskapazitäten werden bei der Erstellung des Abfallwirtschaftsplanes - Teilplan Siedlungsabfälle - in besonderem Maße berücksichtigt.

3. Art, Menge und Herkunft der Siedlungsabfälle

3.1 Definitionen

Siedlungsabfälle sind zum einen Abfälle, die ihrer Herkunft nach privaten Haushalten zugeordnet werden können und im Rahmen der öffentlichen Müllabfuhr eingesammelt werden. Zum anderen sind dies Abfälle aus Gewerbe, Industrie und Kläranlagen.

Siedlungsabfälle sind insbesondere die Abfallarten Hausmüll, Sperrmüll, Bioabfall, hausmüllähnliche Gewerbeabfälle, Straßenkehricht, Rückstände aus Kläranlagen und Bauabfälle. Bauabfälle werden im Rahmen dieses Abfallwirtschaftsplans nicht betrachtet, da sie in einem sachlichen Teilplan separat behandelt werden. Im Fall der gemeinsamen Nutzung von Anlagen wurden die zu behandelnden Mengen jedoch mitberücksichtigt.

Hausmüll

Als Hausmüll werden Abfälle bezeichnet, die hauptsächlich aus privaten Haushalten stammen und dem öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger in genormten, im Entsorgungsgebiet vorgeschriebenen Behältern regelmäßig gesammelt, transportiert und der weiteren Entsorgung zugeführt werden.

Entsprechend der AVV ([9](#)) werden diese Abfälle als gemischte Siedlungsabfälle bezeichnet.

Sperrmüll

Beim Sperrmüll handelt es sich um feste Abfälle, die wegen ihrer Sperrigkeit nicht in die im Entsorgungsgebiet vorgeschriebenen Behälter passen und getrennt vom Hausmüll gesammelt und transportiert werden.

Auch in der AVV werden diese Abfälle als Sperrmüll bezeichnet.

Geschäftsmüll

Der Begriff Geschäftsmüll wurde zusätzlich eingeführt, um eine bessere Differenzierung des Anteils der gewerblichen Abfälle im Hausmüll zu erreichen.

Als Geschäftsmüll werden Abfälle bezeichnet, die in Gewerbebetrieben anfallen und gemeinsam mit Hausmüll von dem öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger gesammelt werden. Geschäftsmüll fällt vorwiegend in Dienstleistungsbetrieben und Kleingewerbebetrieben an.

In der AVV fallen diese Abfälle ebenfalls unter die gemischten Siedlungsabfälle.

Hausmüllähnliche Gewerbeabfälle

Hausmüllähnliche Gewerbeabfälle fallen in Gewerbebetrieben, auch Geschäften, Dienstleistungsbetrieben, öffentlichen Einrichtungen und der Industrie an. Sie werden von dem öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger getrennt vom Hausmüll abgefahren, von den Abfallerzeugern selbst oder von beauftragten privaten Entsorgungsunternehmen an der Beseitigungsanlage angeliefert und gemeinsam mit dem Hausmüll beseitigt.

Nach der AVV sind diese Abfälle gemischte Siedlungsabfälle.

Straßenkehrsicht

Bei Straßenkehrsicht handelt es sich um Abfälle aus der Straßenreinigung wie zum Beispiel Straßen- und Reifenabrieb, Laub sowie Streumittel des Winterdienstes.

Nach der AVV wird diese Abfallart ebenfalls als Straßenkehrsicht bezeichnet.

Klärschlämme

Nach § 2 Abs. 2 Klärschlammverordnung (AbfKlärV, [19](#)) sind die bei der Behandlung von Abwasser in Abwasserbehandlungsanlagen anfallenden Schlämme (auch entwässert oder getrocknet) als Klärschlamm zu verstehen. Klärschlamm entsteht bei der Reinigung kommunaler Abwässer in Kläranlagen und wird bei der mechanischen, biologischen oder chemischen Reinigungsstufe von Abwasser getrennt. Ausgenommen davon sind Siebgut, Rechengut und Sandfangrückstände.

Nach der AVV wird diese Abfallart als Schlämme aus der Behandlung von kommunalem Abwasser bezeichnet.

3.2 Ermittlung des Siedlungsabfallaufkommens für das Bezugsjahr 2010

Anhand der Abfalldaten des Jahres 2010 sollen im Folgenden einige Aspekte der in Berlin anfallenden Siedlungsabfälle erläutert werden.

Als Siedlungsabfälle werden hier die Fraktionen Hausmüll, Sperrmüll, Bioabfall, hausmüllähnlicher Gewerbeabfälle und Straßenkehrriecht betrachtet. Klärschlamm wird in einem separaten Kapitel behandelt (Kapitel 5).

Die Siedlungsabfälle setzen sich aus den verwerteten und den beseitigten Mengen zusammen (Bruttomengen). Die einem Verwertungsverfahren zugeführten Abfälle werden als verwertete Siedlungsabfälle bezeichnet.

Im Abfallwirtschaftsplan Berlin – Teilplan Siedlungsabfälle –2001 (4) wurde für das Jahr 2010 eine überlassungspflichtige Siedlungsabfallmenge (beseitigte Abfälle) von im Mittel 983.000 Mg prognostiziert (Minimalszenario: 826.000 Mg, Maximalszenario: 1.080.000 Mg).

Real fielen im Jahr 2010 928.000 Mg überlassungspflichtige Siedlungsabfälle an. Dieser Wert liegt somit zwar über der im Minimalszenario prognostizierten Menge (826.000 Mg), aber sehr deutlich unter der im Maximalszenario (1.080.000 Mg) und auch deutlich unter der im Mittel prognostizierten Menge von 983.000 Mg. Somit erwies sich die 2001 erstellte Zehn-Jahres-Prognose als zutreffend.

Von den in 2010 insgesamt angefallenen 1.577.000 Mg Siedlungsabfälle (beseitigte und verwertete Abfälle) wurden 928.000 Mg (58,8 %) beseitigt und 649.000 Mg (41,2 %) verwertet.

Die einzelnen Abfallfraktionen des im Jahr 2010 angefallenen Siedlungsabfallaufkommens sind der folgenden Tabelle zu entnehmen (Angaben gerundet auf 1.000 Mg):

Abfallart	Menge 2010 [Mg]	Anteil [Gew.-%]	einwohner- spezifische ¹⁾ Menge [kg/E*a]
Hausmüll (ohne Geschäftsmüll)	1.108.000	70,3%	321,4
zur Beseitigung	703.000	44,6%	203,9
zur Verwertung	405.000	25,7%	117,5
Geschäftsmüll ³⁾	155.000	9,8%	45,0
zur Beseitigung	155.000	9,8%	45,0
Durch das duale System verwertete Abfälle aus dem Gewerbe	48.000	3,0%	13,9
Sperrmüll aus Haushaltungen	115.000	7,3%	33,4
zur Beseitigung	0	0,0%	0,0
zur Verwertung	115.000	7,3%	33,4
Gewerbeabfall ⁴⁾	50.000	3,2%	14,5
zur Beseitigung	50.000	3,2%	14,5

zur Verwertung ²⁾			
Straßenkehricht	101.000	6,4%	29,3
zur Beseitigung	20.000	1,3%	5,8
zur Verwertung	81.000	5,1%	23,5
Gesamtsumme	1.577.000	100,0%	457,5
davon beseitigt	928.000	58,8%	269,2
davon verwertet	649.000	41,2%	188,3

Tabelle 1: Siedlungsabfallaufkommen im Land Berlin 2010

1) Verwendete Einwohnerzahl: 3.446.972 (Statistisches Landesamt 2010)

2) Über die verwerteten Gewerbeabfälle liegen insgesamt keine vollständigen Angaben vor

3) nach der Haus- und Geschäftsmülluntersuchung Berlin 2008 von Argus entfallen 18,12% des eingesammelten Hausmülls auf Geschäftsmüll

4) Diese Gewerbeabfallmengen enthalten keine verwerteten Sperrmüllmengen

Nach der 2008 durchgeführten Berliner Hausmülluntersuchung (28) besteht der eingesammelte Hausmüll zu rund 18 Gewichtsprozent aus Geschäftsmüll. Daraus resultieren für das Jahr 2010 ein Hausmüllaufkommen zur Beseitigung von 703.000 Mg/a und ein Geschäftsmüllaufkommen (Kleingewerbe) zur Beseitigung von 155.000 Mg/a.

Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Hausmülluntersuchung ergibt sich für die verwerteten Mengen die folgende Aufteilung für den häuslichen und gewerblichen Herkunftsbereich:

Abfallarten	Haushalte (Mg/a)	Kleingewerbe (Mg/a)	Gesamt (Mg/a)
Papier	155.209	34.070	189.279
LVP	68.747	6.799	75.546
stoffgleiche Nichtverpackungen über Gelbe Tonne Plus	4.500	0	4.500
Glas	60.482	7.475	67.957
Bioabfall / Grünschnitt	112.289	2.292	114.581
Alttextilien	2.304	keine Angaben	2.304
Wertstofftonne	1.410	keine Angaben	1.410
Summe	404.941	50.636	455.577

Tabelle 2: In 2010 verwertete Abfallmengen aus Haushalten und Kleingewerbe

Im Folgenden werden einzelne relevante Abfallfraktionen weiter aufgeschlüsselt.

3.2.1 Hausmüll

In 2010 fielen in Berlin 703.000 Mg Hausmüll zur Beseitigung an. Dies entspricht einem einwohnerspezifischen Wert von 203,9 Kilogramm pro Einwohner und Jahr.

Nach einer 2008 durchgeführten Abfalluntersuchung (28) setzt sich die beseitigte Hausmüllmenge zu 41,9% aus organischen Abfällen, zu 11,4% aus Papier/Pappe/Kartonagen (PPK), zu 6,8% aus Glas, zu 6,6% aus Kunststoffen, zu 9,1% aus Verbunden und zu 24,2% aus verschiedenen weiteren Stoffgruppen mit geringen Anteilen zusammen. Dies ist in der folgenden Grafik dargestellt:

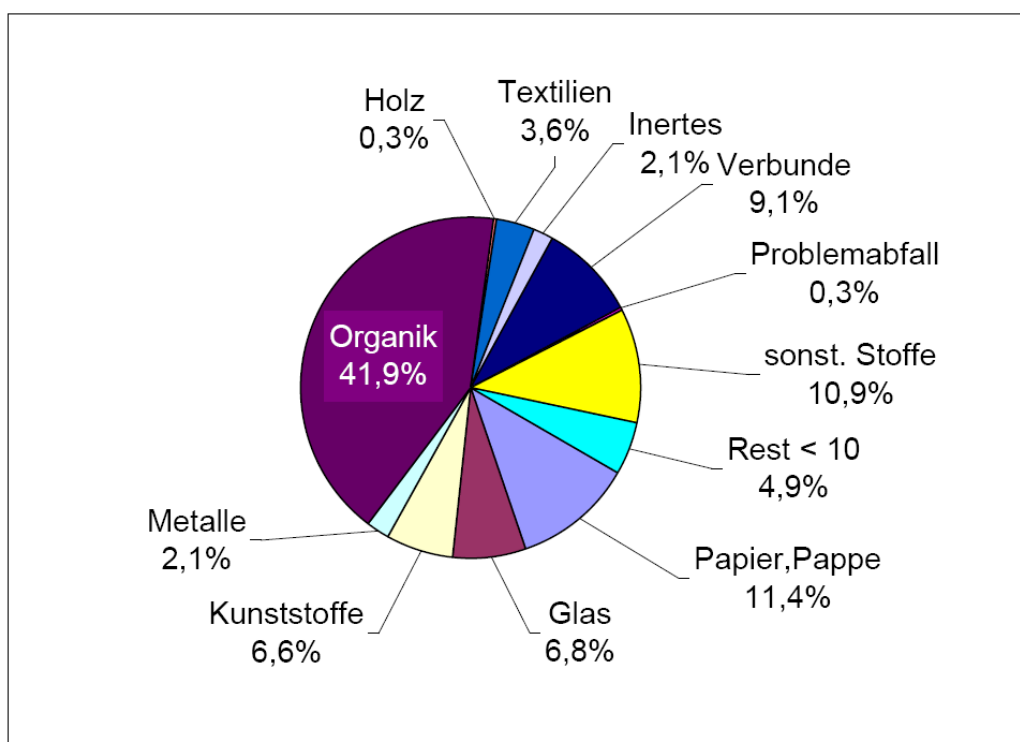


Abbildung 1: Gewichtsmäßige Zusammensetzung des Berliner Hausmülls in Prozent (gerundet)

Prinzipiell finden sich im Berliner Hausmüll also noch relevante Anteile verwertbarer Abfallfraktionen. Dies gilt insbesondere für die Fraktion Organik. Geplante Maßnahmen zur Vermeidung und Verwertung verschiedener Abfallfraktionen, insbesondere biogener Abfälle, sind ausführlich im Berliner Abfallwirtschaftskonzept 2010 (5) dargestellt.

3.2.2 Geschäftsmüll

In 2010 fielen in Berlin 155.000 Mg Geschäftsmüll zur Beseitigung an. Dieser setzt sich zu 45,2% aus organischen Abfällen, zu 15,0% aus Papier/Pappe/Kartonagen (PPK), zu 3,9% aus Glas, zu 8,9% aus Kunststoffen, zu 10,5% aus Verbunden und zu 16,6% aus verschiedenen weiteren Stoffgruppen mit geringen Anteilen zusammen. Die Zusammensetzung ist in der folgenden Grafik dargestellt:

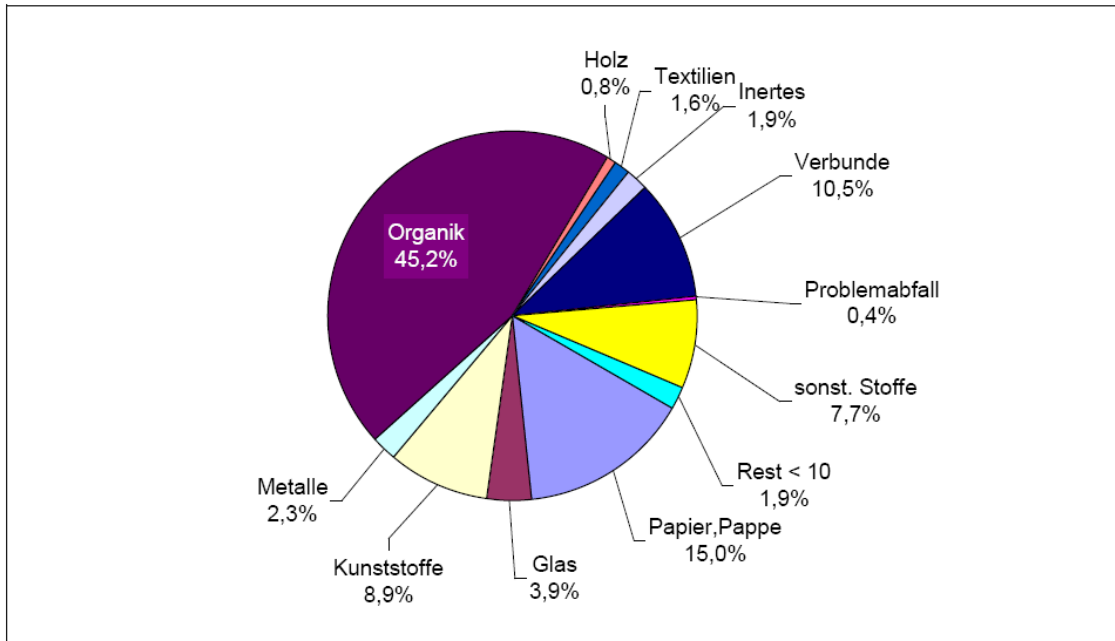


Abbildung 2: Gewichtsmäßige Zusammensetzung des Berliner Geschäftsmülls in Prozent

Auch im Berliner Geschäftsmüll gibt es also noch relevante Anteile verwertbarer Abfallfraktionen. Dies gilt – wie beim Hausmüll - insbesondere für die Fraktion Organik. Einen relevanten Anteil hat mit 15 % aber auch die PPK--Fraktion.

3.2.3 Sperrmüll

Das Sperrmüllaufkommen der Berliner Haushalte lag 2010 bei rund 115.000 Mg. Diese Abfallfraktion wurde fast vollständig stofflich oder energetisch verwertet. Den größten Anteil am Sperrmüllaufkommen hat mit etwa 43% die Fraktion Holz. Das Sperrmüllaufkommen setzte sich 2010 folgendermaßen zusammen:

	Menge (Mg/a)
Sperrmüll zur Verwertung:	
Altteppiche	5.035
Schrott	8.738
E-Schrott/Braune Ware	10.418
Kühlgeräte	3.203
E-Schrott/Weiße Ware	2.502
Holz	50.144
Reifen	537
Verwert. Sperrmüll	34.874
Sperrmüll zur Beseitigung	0
Summe	115.451

Tabelle 3: Zusammensetzung des Berliner Sperrmüllaufkommens 2010

3.2.4 Abfälle aus kommunaler Wertstofftonne Orange Box und Gelber Tonne Plus

Im Rahmen der Novellierung des Kreislaufwirtschafts- und Abfallrechts werden zur Zeit die rechtlichen Grundlagen für die flächendeckende Einführung einer einheitlichen Wertstofftonne in Deutschland gelegt. Danach sollen Haushalte künftig Verpackungen und sonstige Abfälle aus den gleichen Materialien (z.B. Plastik oder Metall) in einer einheitlichen Wertstofftonne entsorgen können. Damit können viele Wertstoffe, die gegenwärtig noch im Restmüll entsorgt werden, künftig einer hochwertigen stofflichen Verwertung zugeführt werden.

Bereits 2004 wurden in Berlin in einem Pilotversuch der Firma ALBA erstmals Wertstoffe aus Haushalten in einer „Gelben Tonne Plus“ gesammelt. Hierbei konnten in die entsprechend gekennzeichneten Gelben Tonnen auch stoffgleiche Nichtverpackungsabfälle eingeworfen werden. Dies waren z.B. Gegenstände aus Metall, Kunststoff und Holz sowie Elektrokleingeräte. Diese zusätzlich erfassten Wertstoffe konnten über die gleichen Anlagen sortiert werden wie die über die Gelben Tonnen erfassten Leichtverpackungen (LVP).

Der Pilotversuch wurde in den folgenden Jahren sukzessive ausgeweitet, so dass 2010 4.500 Mg Wertstoffe über die Gelbe Tonne Plus eingesammelt werden konnten.

2009 startete die BSR in Berlin ihr Pilotprojekt „Service Orange“ mit den Bestandteilen „Orange Box“ und „Orange Corner“. Seit dem 01.01.2011 steht die Orange Box den Berliner Bürgern im Rahmen der Regelversorgung ergänzend zu den bestehenden Sammelsystemen für Restmüll und BIOGUT zur Verfügung.

Die Orange Box ist eine auf privaten Grundstücken aufgestellte orangefarbene Wertstofftonne, in der die Bewohner ihre Wertstoffe direkt vor Ort zur Entsorgung bereitstellen können. Hierzu zählen Elektrokleingeräte, Kunststoffe, Metalle, Spielzeug, Datenträger Altholz und Alttextilien. Ergänzt wird die Orange Box durch ein haushaltsnahes Bringsystem: Auf bereits bestehenden Standplätzen im öffentlichen Straßenland, die bisher zur Altglassammlung genutzt wurden, sind zusätzliche Container zur Erfassung von Wertstoffen bereitgestellt worden. Mit der Wertstofftonne Orange Box wird den Privathaushalten ein umfassendes System zur Wertstofffassung zur Verfügung gestellt.

2011 wurden in Berlin über die Orange Box ca. 12.000 Mg Wertstoffe gesammelt.

Im Rahmen der Abstimmungsvereinbarung über die Sammlung von Verpackungsabfällen im Land Berlin zwischen dem Land Berlin, den Berliner Stadtreinigungsbetrieben und den 10 Systembetreibern des Dualen Systems wurde im April 2012 die Einführung einer einheitlichen Wertstofftonne vereinbart. In der einheitlichen Wertstofftonne werden ab dem 01.01.2013 Verpackungen und stoffgleiche Nichtverpackungen (stNVP) unter Beibehaltung der bisherigen gesetzlichen Zuständigkeiten (Duale Systeme für Verpackungen, BSR für stNVP aus Haushalten) in einer gemeinsamen Tonne haushaltsnah erfasst. Die bisherigen Systeme „Gelbe Tonne“ und „Orange Box“ werden in dieser Wertstofftonne zusammengeführt. Es wird mit einem Zuwachs an erfassten Wertstoffen von 7 kg/E/a gerechnet, was für Berlin einem Gesamtvolumen von rd. 25.000 t/a entspricht.

Hinsichtlich der in der einheitlichen Wertstofftonne zu erfassenden Abfälle orientiert sich das Modell an der Studie des Umweltbundesamtes über die Bestimmung der Idealzusammensetzung der Wertstofftonne (44). Neben Verpackungen können daher stoffgleiche Nichtverpackungen aus Kunststoff und/oder Metall ohne Holz, Alttextilien und Elektrokleingeräte über die einheitliche Wertstofftonne entsorgt werden. Für die letztgenannten Materialien können wie bisher die Wertstoffsammelangebote der BSR (Recyclinghöfe, Sperrmüllabfahren) genutzt werden.

3.2.5 Gewerbeabfall

2010 fielen in Berlin rund 50.000 Mg Gewerbeabfall an. Im Rahmen einer optischen Klassifizierung wurden 2008 (28) einzelne Gewerbeabfallarten auf ihre Wertstoffzusammensetzung untersucht. So setzen sich die untersuchten gemischten Siedlungsabfälle aus Gewerbebetrieben zu 77% aus trockenen Wertstoffen (Metalle, PPK, Glas, Kunststoffe, Holz, Textilien und Verbunde) und zu 19% aus organischen Abfällen zusammen.

Die 8.733 Mg Sperrmüll aus dem Gewerbeabfall wurden zu 98%, also fast vollständig verwertet.

Das Berliner Gewerbeabfallaufkommen setzte sich 2010 folgendermaßen zusammen:

	Menge (Mg/a)
Gemischte Siedlungsabfälle	23.096
Sperrmüll aus Gewerbe	8.733
Sonstige Abfälle -	27.334
abzüglich:	
Sperrmüllverwertung	- 8.541
Fremdanlieferung gefährlicher Abfall	- 435
Summe	50.187

Tabelle 4: Zusammensetzung des Berliner Gewerbeabfallaufkommens 2010

3.2.6 Straßenkehricht

Das Aufkommen an Straßenkehricht lag 2010 bei rund 100.000 Mg. Diese überwiegend mineralische Abfallart wurde zu etwa 80% einer hochwertigen stofflichen Verwertung zugeführt. In der Regel wurden die angefallenen Straßenkehrichtmengen in den letzten Jahren fast vollständig verwertet (vgl. 3.3, Tabelle 5).

3.3 Mengenentwicklung des Siedlungsabfallaufkommens

Die jährlichen Berliner Siedlungsabfallbilanzen, die regelmäßig auf der Homepage der Senatsumweltverwaltung veröffentlicht werden ([29](#)), geben einen detaillierten und umfassenden Überblick über den jeweils aktuellen Stand der Siedlungsabfallentsorgung in Berlin. Sie zeigen ebenfalls die Veränderungen gegenüber den Vorjahren auf.

Im Folgenden werden ausgewählte, für den Abfallwirtschaftsplan relevante Daten und Informationen aus den Berliner Siedlungsabfallbilanzen seit 1996 dargestellt.

Das Brutto-Siedlungsabfallaufkommen, das sich aus den beseitigten und verwerteten Mengen zusammensetzt, reduzierte sich von 1996 bis 2010 um mehr als 500.000 Mg (von 2.122.000 Mg auf 1.577.000 Mg) und damit um gut 25%.

Die beseitigten Siedlungsabfälle umfassen Hausmüll, Geschäftsmüll, Sperrmüll, Gewerbeabfall und Straßenkehrsicht. In den letzten Jahren ist insbesondere auf Grund der sinkenden Gewerbeabfallmengen sowie der Aufbereitung von sonstigen verwertbaren Siedlungsabfällen ein kontinuierlicher Rückgang der beseitigten Siedlungsabfälle zu verzeichnen.

Die beseitigten und verwerteten Siedlungsabfälle stammen zu rund 79% aus Haushaltungen und zu rund 21% aus dem gewerblichen Herkunftsbereich (inkl. Straßenreinigung). 59% des Siedlungsabfallaufkommens wurden einer ordnungsgemäßen Beseitigung und 41% einer stofflichen und energetischen Verwertung zugeführt.

Die verwerteten Siedlungsabfälle setzen sich aus den getrennt erfassten und verwerteten Abfällen aus Haushaltungen und Kleingewerbe, aus der häuslichen Sperrmüllsammlung und der Straßenkehrsichtaufbereitung zusammen. Diese verwerteten Mengen erhöhten sich von 445.000 Mg im Jahr 1996 auf 649.000 Mg im Jahr 2010. Damit verdoppelte sich die Verwertungsquote zwischen 1996 und 2010. Sie stieg von 20,9% in 1996 auf 41,2% im Jahr 2010.

Eine vollständige Dokumentation der verwerteten Gewerbeabfallmengen ist nicht mehr möglich.

Abbildung 3 zeigt die Mengenentwicklung der verwerteten und beseitigten Berliner Siedlungsabfälle von 1996 bis 2010. Betrug das Gesamtabfallaufkommen 1996 noch 2.122.000 Mg, nahm es schon Ende der Neunziger Jahre stark ab und stabilisierte sich in den letzten acht Jahren auf einem Niveau zwischen 1.500.000 und 1.700.000 Mg. Der bisher niedrigste Wert betrug 1.549.000 Mg (im Jahr 2004), der höchste Wert der letzten acht Jahre betrug 1.684.000 Mg (im Jahr 2006). Der aktuelle Wert des Jahres 2010 bewegt sich mit 1.577.000 Mg innerhalb dieser Spannbreite.

Die verwerteten Siedlungsabfallmengen stiegen von 445.000 Mg in 1996 auf 649.000 Mg in 2010 an. Dies ist eine Steigerung um 46%. Sie beruht vor allem auf der deutlichen Steigerung der Verwertungsquoten des Straßenkehrsichts und des Sperrmülls (beide Fraktionen wurden in den letzten Jahren fast vollständig verwertet) sowie einer Steigerung der verwerteten Bioabfallmengen. Einzelheiten zu den verwerteten Mengen der Fraktionen Glas, PPK, LVP und Bioabfall sind weiter unten (Tabelle 6) erläutert.

Seit 2005 stabilisierten sich die verwerteten Siedlungsabfallmengen in Berlin auf einem Niveau von etwa 600.000 bis unter 700.000 Mg/a.

Entwicklung des Siedlungsabfalls von 1996 - 2010 -verwertete und beseitigte Mengen-

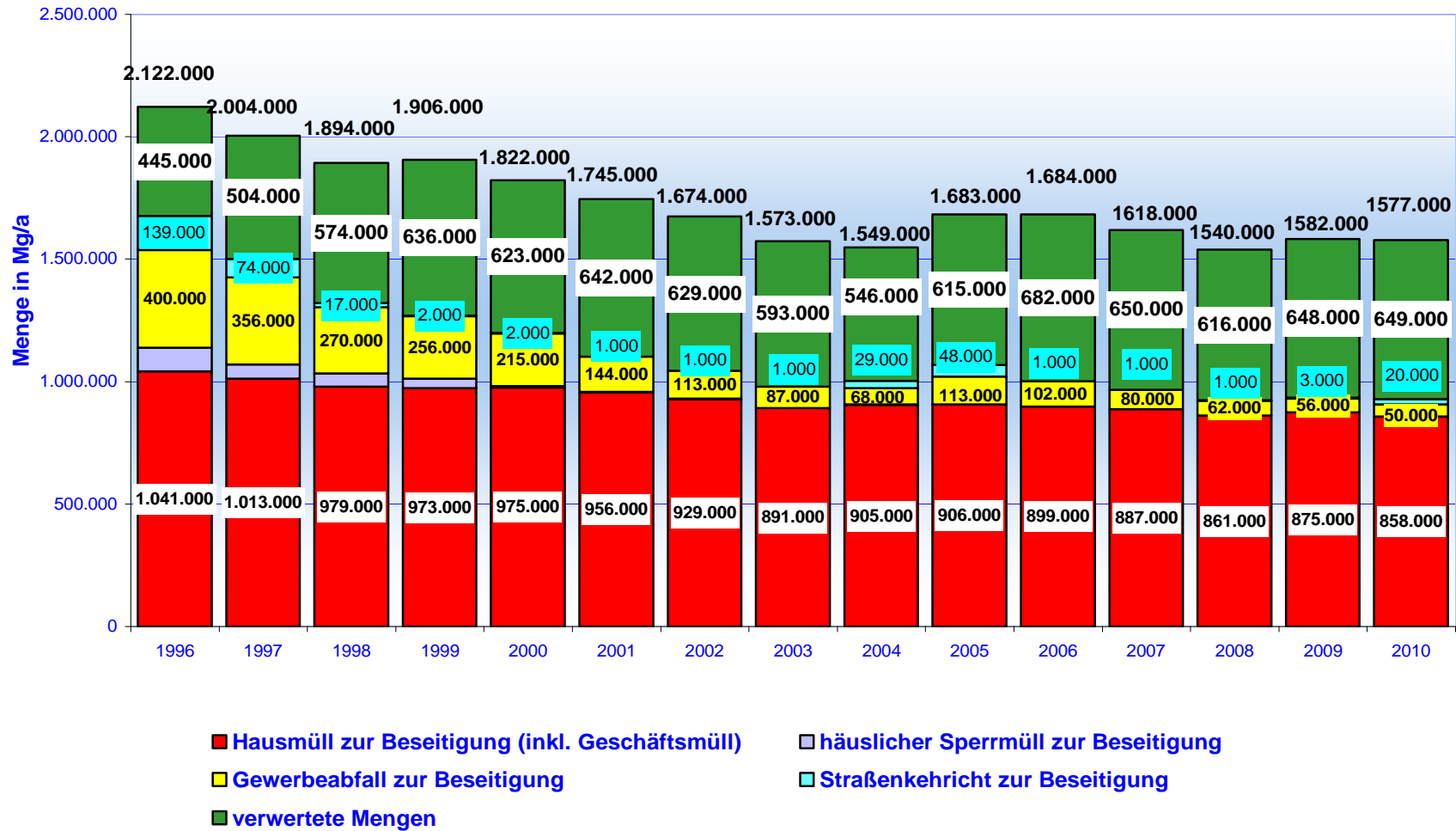


Abbildung 3: Entwicklung des Siedlungsabfalls von 1996 – 2010 - verwertete und beseitigte Mengen

Entwicklung der Siedlungsabfälle zur Beseitigung 1996 - 2010

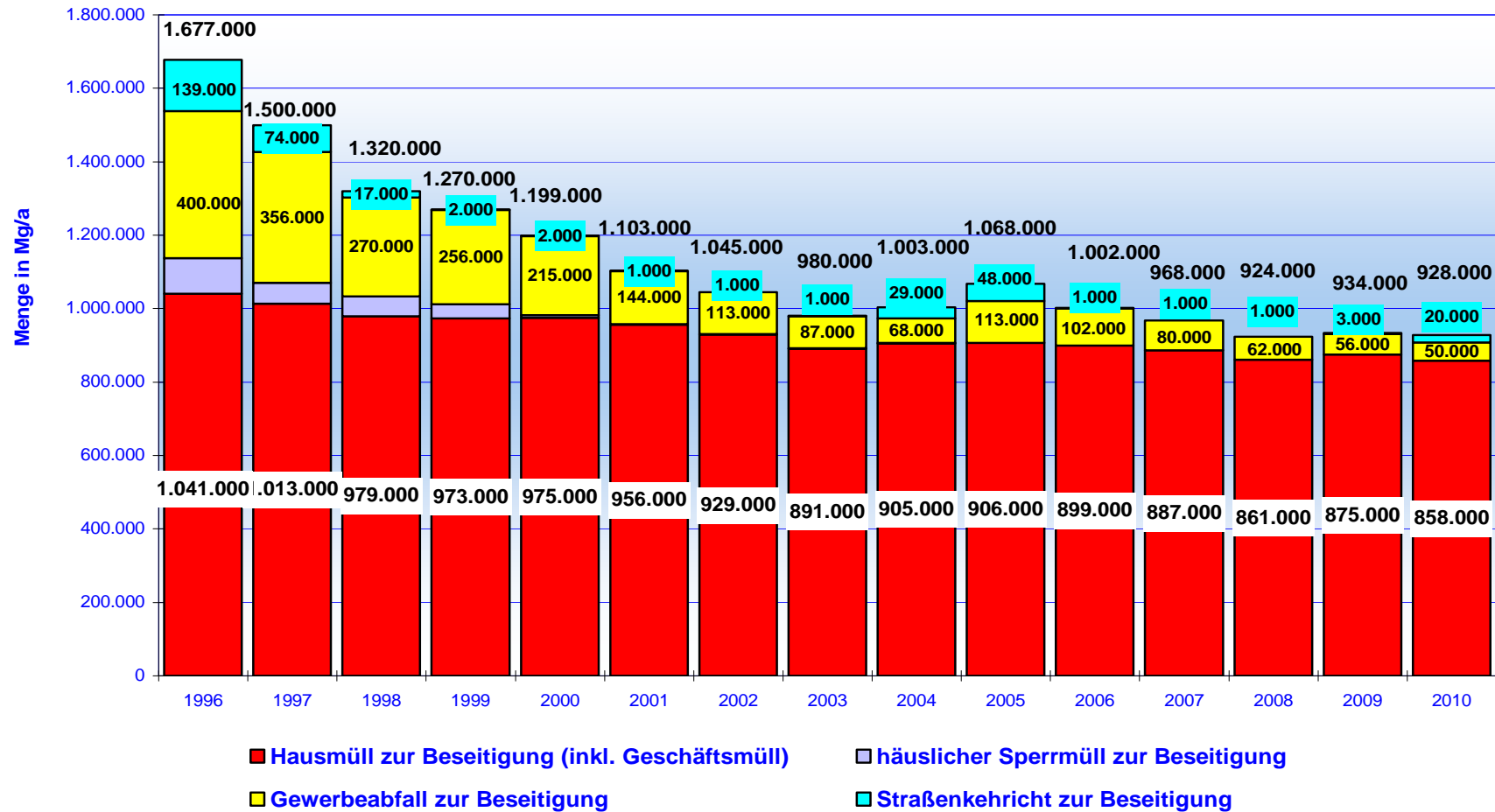


Abbildung 4: Entwicklung der Siedlungsabfälle zur Beseitigung 1996 – 2010

Abbildung 4 stellt die Mengenentwicklung des Berliner Siedlungsabfallaufkommens zur Beseitigung von 1996 bis 2010 dar. Auch hier ist eine deutliche Abnahme der zu beseitigenden Abfallmengen Ende der Neunziger Jahre und die Stabilisierung der Mengen in den letzten acht Jahren gut zu erkennen. 1996 fielen noch insgesamt 1.677.000 Mg Siedlungsabfälle zur Beseitigung an. Inzwischen pendelte sich der Wert auf einem Niveau zwischen gut 900.000 und knapp über 1.000.000 Mg pro Jahr ein, sank also um mehr als 40%. Der bisher niedrigste Wert betrug 924.000 Mg (im Jahr 2008), der aktuelle Wert des Jahres 2010 liegt mit 928.000 Mg nur knapp oberhalb dieses Wertes. In den letzten drei Jahren deutete sich eine Tendenz zur weiteren Stabilisierung der zu beseitigenden Abfallmengen auf einem Niveau um 930.000 Mg/a an.

Den größten Anteil am starken Rückgang der zu beseitigenden Siedlungsabfallmengen haben die deutliche Abnahme der Gewerbeabfallmengen und die Reduzierung des Straßenkehrichts. Von in der Gesamtmenge eher geringerer Bedeutung ist der häusliche Sperrmüll zur Beseitigung, der in den letzten Jahren fast gar nicht mehr anfiel, da diese Fraktion inzwischen fast vollständig verwertet wird.

Den von jeher größten Anteil am Gesamtaufkommen der Siedlungsabfälle zur Beseitigung hat der zu beseitigende Hausmüll (incl. Geschäftsmüll). Die Gesamtmenge dieser Fraktion hat sich seit 1997 zwar deutlich verringert, durch die starke Reduzierung aller anderen zu beseitigenden Abfallfraktionen hat sich sein prozentualer Anteil am Gesamtaufkommen allerdings stark erhöht. Seine Gesamtmenge betrug im Jahr 1996 mit 1.041.000 Mg noch weniger als zwei Drittel des Gesamtaufkommens (62,1%). Inzwischen reduzierte sich seine absolute Menge zwar auf nur noch 858.000 Mg im Jahr 2010, dies bedeutet einen Rückgang um 18%. Sein Anteil am Gesamtaufkommen stieg allerdings durch die Reduzierung aller anderen Abfallfraktionen stark an und lag daher in 2010 bei 92,5%.

Eine weitere relevante Reduzierung der zu beseitigenden Siedlungsabfallmengen kann also praktisch nur noch über eine Reduzierung der zu beseitigenden Hausmüllabfallmengen (incl. Geschäftsmüll) erfolgen.

Die Entwicklung der zu beseitigenden Fraktionen Gewerbeabfall und Straßenkehricht seit 1996 ist der folgenden Tabelle zu entnehmen:

Fraktion	Gewerbeabfall (Mg)	Straßenkehricht (Mg)
1996	400.000	139.000
1997	356.000	74.000
1998	270.000	17.000
1999	256.000	2.000
2000	215.000	2.000
2001	144.000	1.000
2002	113.000	1.000
2003	87.000	1.000
2004	68.000	29.000
2005	113.000	48.000
2006	102.000	1.000
2007	80.000	1.000
2008	62.000	1.000
2009	56.000	3.000
2010	50.000	20.000

Tabelle 5: Entwicklung der Fraktionen Gewerbeabfall und Straßenkehricht zur Beseitigung in Berlin 1997 - 2010

Die zu beseitigenden Gewerbeabfallmengen haben sich seit 1996 deutlich verringert. Fielen in 1996 noch 400.000 Mg Gewerbeabfall zur Beseitigung an, waren es bereits vier Jahre später (im Jahr 2000) mit 215.000 Mg nur noch etwa halb so viel. 2010 erreichte die Menge mit 50.000 Mg ihren bisherigen Tiefststand und damit nur noch ein Achtel der in 1996 angefallenen Menge. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Gewerbeabfälle inzwischen überwiegend verwertet werden.

Auch die zu beseitigenden Straßenkehrichtmengen haben sich seit 1996 deutlich verringert. 1996 fielen in Berlin noch 139.000 Mg Straßenkehricht zur Beseitigung an. Bereits ein Jahr später waren es mit 74.000 Mg nur noch gut die Hälfte dieser Menge.

Durch die kontinuierliche Etablierung von Verwertungswegen konnten diese Mengen in den folgenden Jahren weiter gesenkt werden und betragen in den letzten Jahren teilweise nur noch 1.000 Mg/a. Ausnahmen bilden die Jahre 2004 und 2005 mit jeweils 29.000 bzw. 48.000 Mg. Dies ist auf ungewöhnlich niedrige Preise bei der Ablagerung von Abfällen auf Deponien zurückzuführen. Vorübergehend wurden daher in diesen Jahren noch relevante Straßenkehrichtmengen auf Deponien entsorgt. Nach endgültiger Schließung der Deponien wurden die Straßenkehrichtmengen wieder fast vollständig verwertet.

Zu erwarten ist, dass sich die zu beseitigenden Mengen an Straßenkehricht auch in den kommenden Jahren bei wenigen 1.000 Mg/a einpendeln werden.

Von den verwerteten Abfallmengen sind die Wertstofffraktionen Glas, LVP, PPK und Bioabfall in folgender Tabelle aufgelistet:

Wertstofffraktion	Glas (Mg)	LVP (Mg)	PPK (Mg)	Bioabfall/Grünschnitt (Mg)
1997	134.000	99.000	205.000	90.000
1998	132.000	99.000	215.000	81.000
1999	119.000	99.000	214.000	101.000
2000	108.000	90.000	210.000	102.000
2001	92.000	89.000	215.000	99.000
2002	85.000	88.000	212.000	109.000
2003	74.000	80.000	204.000	107.000
2004	68.000	67.000	209.000	99.000
2005	71.000	70.000	211.000	110.000
2006	71.000	68.000	210.000	118.000
2007	65.000	75.000	209.000	121.000
2008	65.000	71.000	209.000	110.000
2009	64.000	78.000	195.000	126.000
2010	68.000	76.000	190.000	115.000

Tabelle 6: Verwertete Abfallmengen der Wertstofffraktionen Glas, LVP, PPK und Bioabfall in Berlin 1997 - 2010

Auffällig ist, dass sich die Altglasfraktion von 1997 bis 2010 fast halbiert hat (von 134.000 auf 68.000 Mg/a). Bereits seit 2001 fiel deutlich weniger Altglas an als noch Ende der Neunziger Jahre. Dies ist in ähnlicher Form auch in anderen Gegenden Deutschlands zu beobachten und vor allem auf den Trend zum Ersatz von Glasflaschen durch PET-Flaschen sowie den Trend zu Mehrwegbehältern (insbesondere Mehrwegflaschen) zurückzuführen. Weiteren Einfluss auf den Rückgang der Altglasmengen hatte die zum 01.01.2003 eingeführte und zum 01.05.2006 modifizierte Pfandpflicht für nicht ökologisch vorteilhafte Getränkeverpackungen.

Auch die Sammelmengen der LVP-Fraktion gingen in den letzten Jahren leicht zurück. Allerdings waren sie nicht so stark rückläufig wie die Sammelmengen der Altglasfraktion. Betrug die jährliche Menge der in den Gelben Tonnen gesammelten LVP-Fraktion von 1997 bis 2002 jeweils zwischen 88.000 und 99.000, lag sie seit 2003 bei maximal 80.000, in einigen Jahren sogar unter 70.000 Mg/a. Diese Entwicklung ist ähnlich auch in den Abfalldaten anderer Bundesländer zu sehen. Auch dies ist vermutlich vor allem auf den Trend zu Mehrwegbehältern sowie die Einführung der Pfandpflicht auf Getränkeverpackungen zurückzuführen.

Auch wenn die Berliner Hausmülluntersuchung 2008 (28) feststellte, dass die Getrenntsammlung der Wertstofffraktionen Glas und LVP in Berlin noch steigerungsfähig wäre, wird eine weitere deutliche Mengenerhöhung der getrennt erfassten LVP-Fraktion im Rahmen des Dualen Systems gemäß Verpackungsverordnung zukünftig vermutlich nur bedingt umsetzbar sein.

Die PPK-Fraktion blieb im aufgeführten Zeitraum relativ stabil um 200.000 Mg/a (Schwankungsbreite von 190.000 bis 215.000 Mg/a). Einige Schwankungen der gesammelten Mengen sind vermutlich unter anderem auf die in den letzten Jahren ebenfalls stark schwankenden Altpapierpreise zurückzuführen. Ein weiterer Grund ist, dass der zugrunde gelegte (angenommene) Anteil von Verkaufsverpackungen aus Papier am Gesamtaufkommen seit 2004 reduziert wurde. Vor dem 01.01.2004 wurde pauschal angenommen, dass 25 Masse-Prozent vom Aufkommen der PPK-Fraktion Verpackungsabfall sind. Seit dem 01.01.2004 wird der PPK-Anteil von Verkaufsverpackungen in Abhängigkeit von Siedlungsstruktur und Erfassungslogistik festgesetzt.

Die getrennt gesammelten Bioabfallmengen (incl. BSR-Grünabfallmengen) erhöhten sich in den letzten Jahren. Lag ihre jährliche Menge bis 2005 noch zwischen 90.000 und 110.000 Mg/a, erreichte sie 2007 und 2009 mit 121.000 bzw. 126.000 Mg/a ihre bisher höchsten Werte. Auch 2010 lag die Menge der getrennt gesammelten Bioabfälle wieder bei 115.000 Mg/a. Die tendenzielle Steigerung der Bioabfall-Fraktion ist unter anderem auf die seit 2000 zunehmende Verfügbarkeit der BSR-Biotonnen zurückzuführen.

Allerdings zeigte eine aktuelle Studie, dass die Sammlung von Bioabfällen in Berlin noch ein deutliches Steigerungspotential besitzt. Dies liegt nicht nur in einer weiteren Steigerung der über die BSR-BIOGUT-Tonnen eingesammelten Bioabfälle aus Berliner Haushalten, sondern auch in einer optimierten Erschließung des Potentials von Speiseresten aus gastronomischen Betrieben, von Grünabfällen der 12 Berliner Bezirksämter, von Grünabfällen aus Garten- und Landschaftsbetrieben sowie weiteren Bereichen. Ausführliche Erläuterungen zu den Berliner Bioabfällen und ihrem weiteren Verwertungspotential sind dem Berliner Abfallwirtschaftskonzept 2010 (5) sowie der 2009 erstellten Studie „Nutzung von Biomasse in Berlin“ (30) zu entnehmen.

3.4 Verpackungsabfälle und ihre Bewirtschaftung

Den rechtlichen Rahmen für Maßnahmen zur Vermeidung und Verwertung von Verpackungsabfällen bilden das Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW-/AbfG, [2](#)) sowie die Verpackungsverordnung (VerpackV, [22](#)) Mit den folgenden Ausführungen findet Artikel 14 der Richtlinie 94/62/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Dezember 1994 über Verpackungen und Verpackungsabfälle in Verbindung mit Artikel 7 der Richtlinie 2006/12/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 5. April 2006 über Abfälle Berücksichtigung.

Abfallwirtschaftliche Ziele der VerpackV sind :

1. Die Auswirkungen von Abfällen aus Verpackungen auf die Umwelt zu vermeiden oder zu verringern, Verpackungsabfälle in erster Linie zu vermeiden, der Wiederverwendung von Verpackungen, der stofflichen Verwertung sowie den anderen Formen der Verwertung Vorrang vor der Beseitigung von Verpackungsabfällen einzuräumen.
2. Den Anteil der in Mehrweggetränkeverpackungen sowie in ökologisch vorteilhaften Einweggetränkeverpackungen abgefüllten Getränke durch diese Verordnung zu stärken mit dem Ziel, einen Anteil von mindestens 80 vom Hundert zu erreichen.
3. Von den gesamten Verpackungsabfällen sollen jährlich mindestens 65 Masseprozent verwertet und mindestens 55 Masseprozent stofflich verwertet werden. Dabei soll die stoffliche Verwertung der einzelnen Verpackungsmaterialien für Holz 15, für Kunststoffe 22,5, für Metalle 50 und für Glas sowie Papier und Karton 60 Masseprozent erreichen, wobei bei Kunststoffen nur Material berücksichtigt wird, das durch stoffliche Verwertung wieder zu Kunststoff wird.

Die VerpackV gilt für alle im Geltungsbereich des KrW-/AbfG in Verkehr gebrachten Verpackungen, unabhängig davon, ob sie in der Industrie, im Handel, in der Verwaltung, im Gewerbe, im Dienstleistungsbereich, in Haushaltungen oder anderswo anfallen und unabhängig von den Materialien, aus denen sie bestehen.

Nach Veröffentlichungen der Bundesregierung ist der Verpackungsverbrauch in der Bundesrepublik von 1991 bis 2008 nicht zurückgegangen. Der Anteil verwerteter Verpackungen hat sich allerdings im gleichen Zeitraum mehr als verdoppelt und wird für 2008 mit 81,6% angegeben.

Seit Anfang der Neunziger Jahre sind Hersteller und Vertreiber verpflichtet, Transport- und Umverpackungen zurückzunehmen und einer erneuten Verwendung oder einer stofflichen Verwertung außerhalb der öffentlichen Abfallentsorgung zuzuführen. Über branchenbezogene Vermeidungs- und Verwertungskonzepte konnte so eine Reduzierung der gewerblichen Verpackungsabfälle erreicht werden.

Nach § 6 VerpackV haben sich Hersteller und Vertreiber, die mit Ware befüllte Verkaufsverpackungen erstmals in den Verkehr bringen, die typischerweise beim privaten Endverbraucher anfallen, zur Gewährleistung der flächendeckenden

Rücknahme dieser Verkaufsverpackungen an einem privatwirtschaftlich organisierten dualen System zu beteiligen. Verkaufsverpackungen dürfen an private Endverbraucher nur abgegeben werden, wenn sich die Hersteller und Vertreiber mit diesen Verpackungen an einem solchen dualen System beteiligen. Das duale System gewährleistet flächendeckend eine regelmäßige Abholung gebrauchter Verkaufsverpackungen beim Endverbraucher oder in seiner Nähe.

Dieses duale System wird bundesweit derzeit von neun Systembetreibern getragen. Zur Erfüllung der Aufgaben im Land Berlin werden die Erfassungsleistungen nach Abstimmung mit dem öffentlich rechtlichen Entsorgungsträger von Seiten der Systembetreiber nach den Regeln eines Ausschreibungsverfahrens vergeben.

Das im Land Berlin für Verkaufsverpackungen existierende Rücknahmesystem der Systembetreiber erfasst flächendeckend und endverbrauchernah über ein kombiniertes Hol- und Bringsystem der Sammelbehälter die gebrauchten Verkaufsverpackungen aus Papier, Pappe, Karton, Glas und Leichtstoffen wie Metallen, Kunststoffen und Verbundmaterialien.

Für die getrennt zu erfassenden gebrauchten Verkaufsverpackungen aus Glas stehen in Berlin ca. 100.000 Behälter direkt beim privaten Endverbraucher im Holsystem und ca. 5.000 Depotcontainer im Bringsystem zur Verfügung.

Gebrauchte Verkaufsverpackungen aus Leichtstoffen werden zum einen in ca. 130.000 Behältern im Holsystem erfasst, zum anderen sind ca. 190.000 Grundstücke an die Leichtstoffsammlung über Gelbe Säcke angeschlossen (Stand: 2009).

Die Sammlung gebrauchter Verkaufsverpackungen aus Papier, Pappe und Karton erfolgt im Land Berlin zusammen mit weiteren PPK-Abfällen, z.B. Druckerzeugnisse, als gewerbliche Entsorgung im freien Wettbewerb. Jeder Grundstücksbesitzer hat die Pflicht, die Aufstellung von Wertstoffsammelbehältern zu dulden.

Darüber hinaus werden gebrauchte Verkaufsverpackungen bei dem privaten Endverbraucher gleichgestellten Anfallstellen branchenintern eingesammelt. Die erfassten Verkaufsverpackungen werden nach erfolgter Sortierung gemäß den Vorgaben der VerpackV überwiegend einer stofflichen Verwertung zugeführt.

Die Prognose des Landes Berlin geht bzgl. erfassbarer Verpackungsabfallmengen bei gleichbleibendem Erfassungssystem nicht von einer Steigerung der verwerteten Mengen aus. Jedoch gibt es im Rahmen der Diskussionen zur Einführung der Wertstofftonne, in der neben Verkaufsabfällen auch stoffgleiche Nichtverpackungsabfälle erfasst werden sollen, Annahmen, dass durch Erhöhung der Akzeptanz beim Verbraucher eine Steigerung der erfassten Verpackungsabfälle möglich wäre.

Verpackungen schadstoffhaltiger Füllgüter können die Haushalte seit 1987 im Rahmen der mobilen Schadstoffsammlung der BSR ordnungsgemäß entsorgen.

Ansatzpunkte zur Vermeidung von Verpackungsanfall sieht das Land Berlin in einer für den Verbraucher deutlichen Kennzeichnung von Getränkeverpackungen mit dem Hinweis „Einweg“ bzw. „Mehrweg“. Eine solche Regelung ist allerdings nur bundesweit möglich. Darüber hinaus hat das Land Berlin in seiner Allgemeinen Verwaltungsvorschrift für die Anwendung von Umweltschutzanforderungen bei der Beschaffung von Liefer-, Bau- und Dienstleistungen ([31](#)) den Einsatz von Getränken

in Mehrwegverpackungen im öffentlichen Dienst, bei Großveranstaltungen und im Kantinenbereich privilegiert.

3.5 Demographische Rahmenbedingungen

Die Einwohnerzahl Berlins betrug am 31.12.2007 3.416 Mio.

Obwohl die Bevölkerungszahl in Gesamtdeutschland seit dem Jahr 2002 zurückgeht, wachsen die attraktiven Ballungsräume und Kerne der Metropolregionen derzeit noch weiter, während ländlich geprägte Peripherregionen überproportional an Einwohnern verlieren.

Die Bevölkerungsprognose der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung vom Januar 2009 ([32](#)) betrachtet drei Varianten der zukünftigen Bevölkerungsentwicklung Berlins bis 2030 („Basis“, „Wachstum“ und „Schrumpfung“). Sie unterscheiden sich jeweils durch die Ansätze zur Außenwanderung (Zuzüge/Fortzüge über die Grenzen von Berlin). Nach dem derzeitigen Erkenntnisstand bildet die Basis-Variante den künftigen Entwicklungsverlauf mit höherer Wahrscheinlichkeit ab als die anderen beiden.

Die Basis-Variante prognostiziert für das Jahr 2020 einen leichten Anstieg der Bevölkerungszahl Berlins um 1,05 % auf 3.478 Mio. Einwohner. Dieser Anstieg hat auf die Prognose des Siedlungsabfallaufkommens im Jahr 2020 keine wesentlichen Auswirkungen.

Auch bei der Variante Wachstum beträgt der prognostizierte Anstieg der Bevölkerungszahl für das Jahr 2020 nur 3,11 %. Die Variante Schrumpfung prognostiziert für das Jahr 2020 ein Minus von 1,75 %.

	Variante „Basis“		Variante „Wachstum“		Variante „Schrumpfung“	
zum 31.12. des Jahres	Bevölkerung	Veränderung zu 2010	Bevölkerung	Veränderung zu 2010	Bevölkerung	Veränderung zu 2010
2007	3.416		3.416		3.416	
2010	3.442		3.450		3.435	
2015	3.467		3.508		3.418	
2020	3.478	+ 1,05 %	3.549	+ 3,11 %	3.382	- 1,75 %

Tabelle 7: Prognostizierte Entwicklung der Bevölkerungszahl in Berlin bis 2020 (in Tausend)

Die Prognose des Berliner Siedlungsabfallaufkommens beruht daher auf der Annahme, dass sich in den nächsten 10 Jahren die Bevölkerungszahl Berlins nicht wesentlich ändern wird.

3.6 Prognose des Siedlungsabfallaufkommens

Im Berliner Abfallwirtschaftskonzept 2010 (5) wurde auf Basis des im Abfallwirtschaftsplan 2001 (4) entwickelten Abfallmengenkorridors für das Jahr 2015 ein Mengenaufkommen an überlassungspflichtigen Siedlungsabfällen in Höhe von rund 820.000 Mg/a prognostiziert.

Zukünftig sind für die prognostizierte Entwicklung der Siedlungsabfallmengen zur Beseitigung bis 2020 insbesondere folgende Rahmenbedingungen von Relevanz:

- Umsetzung der Vorgaben der Abfallrahmenrichtlinie (1)
- Umsetzung der Vorbildfunktion nach § 23 KrW-/AbfG (2)
- Ausweitung der Produktverantwortung nach KrW-/AbfG (3)
- Elektro- und Elektronikgerätegesetz (20)
- Vergabegesetz zum ökologischen Beschaffungswesen (33)
- Erneuerbare-Energien-Gesetz (34)
- Biomasseverordnung (35)
- Technologische Entwicklung von Aufbereitungs- und Trennverfahren
- Substitution von Verpackungstoffen

Im Berliner Abfallwirtschaftskonzept (Planungszeitraum 2010 – 2020) wurde ausgeführt, dass zur Vermeidung und Verwertung von Siedlungsabfällen in den nächsten Jahren insbesondere folgende Instrumente eingesetzt werden sollen:

- Novellierung des Vergabegesetzes im Hinblick auf Berücksichtigung ökologischer Kriterien sowie der Abfallvermeidung bei der öffentlichen Beschaffung von Produkten und Dienstleistungen
- Umsetzung des Abgeordnetenhausbeschlusses zur Ausweitung und Optimierung der derzeitigen Bioabfallsammlung (36)
- Umsetzung der Vorbildfunktion der öffentlichen Hand u.a. zur hochwertigen Verwertung nach § 23 KrW-/AbfG Bln (3)
- Beratung und Information der Abfallerzeuger nach § 5 KrW-/AbfG Bln (3)
- Abschluss von Klimaschutzvereinbarungen mit einzelnen Akteuren
- Schaffung von Anreizen zur Vermeidung und Verwertung von Abfällen durch entsprechende Tarifgestaltung (z.B. entgeltfreie Biotonne)
- Sortenreine Erfassung von verwertbaren Abfallfraktionen bei Haushaltungen und Gewerbebetrieben,
- Sortierung und hochwertige Verwertung von Siedlungsabfällen

Seit Mitte des Jahres 2008 hat der Berliner Senat den Klimaschutz zu einem seiner zentralen Aufgabengebiete erklärt und in einem ressortübergreifenden Arbeitsprogramm politische Anstöße formuliert, um entsprechende Projekte realisieren zu können.

Berlin ist mit rund 3,4 Mio. Einwohnern die bevölkerungsreichste Stadt Deutschlands. Zudem kommt der Stadt durch ihre Hauptstadtfunction eine besondere Verantwortung und auch eine wichtige Signalfunktion für andere Kommunen zu. Im

Rahmen einer nachhaltigen Klimaschutzpolitik wird sich daher zukünftig auch die Abfallwirtschaft noch stärker auf den Klimaschutz ausrichten.

Nach einer im Auftrag des Umweltbundesamtes, des Bundesumweltministeriums und des Bundesverbandes der Deutschen Entsorgungswirtschaft erarbeiteten Studie von Öko-Institut und Ifeu (Institut für Energie- und Umweltforschung), die im Januar 2010 der Öffentlichkeit vorgestellt wurde (37), können die treibhaussschädlichen Gase in der deutschen Abfallwirtschaft bis zum Jahr 2020 um weitere rund zehn Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente pro Jahr reduziert werden.

Mit einem geplanten Energiekonzept 2020 für Berlin sollen die nächsten Schritte für eine klimaverträgliche Energieversorgung Berlins vorbereitet werden. In diesem Zusammenhang kommt den im Land Berlin anfallenden biogenen Abfällen eine besonders relevante Bedeutung zu. Hierzu führte die Senatsumweltverwaltung 2008 eine Studie zur klimaschonenden Verwertung biogener Abfälle im Land Berlin durch (30). Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurden folgende Maßnahmen der optimierten Biomassennutzung vorgeschlagen:

- Einsatz des gesamten Bioabfalls aus Haushaltungen in emissionsarmen Vergärungsanlagen mit entsprechender Methanminderungstechnologie,
- Ausdehnung der Bioabfallsammlung auf die gartenreichen Außenbezirke Berlins,
- Einsatz krautiger Biomassen (Rasenschnitt) in Vergärungsanlagen oder nach entsprechender Aufbereitung in energieeffizienten Heizkraftwerken,
- Energetische Verwertung loser Laubmengen in entsprechenden hocheffizienten Heizkraftwerken (insbes. Aufbereitung mittels HTC-Verfahren; Zielsetzung: Realisierung bis 2016),
- Optimierung und Ausbau der Erfassung von Altfetten, Fettabscheiderinhalten und Speiseabfällen,
- Energetische Verwertung von Holz in Heizkraftwerken mit hoher Effizienz,
- Energetische Verwertung der separierten Organik aus dem Straßenkehricht sowie aus dem Rechengut,
- Weiterentwicklung der mechanisch-biologischen Abfallbehandlung mit dem Ziel der energetischen Nutzung der bisher noch deponierten und somit nicht genutzten Biomasse.

Durch die Umsetzung der aufgezeigten Maßnahmen sowohl im kommunalen als auch im privaten Bereich könnte mittelfristig eine hochwertige Verwertung, eine relevante Verringerung der Abfälle zur Beseitigung sowie eine deutliche Reduktion der Treibhausgasemissionen in Berlin erreicht werden.

Im Juni 2011 wurde im Auftrag der Berliner Senatsumweltverwaltung ein konkreter und umsetzbarer Handlungsleitfaden für die hochwertige und energetische Verwertung von Mähgut und Laub erstellt, das in den bezirklichen Berliner Grünflächenämtern anfällt (38). Hier werden bisher pro Jahr rund 35.000 Mg an Mähgut und Laub ausschließlich über die Kompostierung verwertet (zzgl. der von den Bezirksämtern gemulchten Anteile). Die Kompostierung nutzt diese Abfälle zwar stofflich, nicht aber den Energiegehalt der Grünreste. Vielfach setzt die Kompostierung sogar, insbesondere wenn sie in hohen Mieten stattfindet, in so hohem Umfang klimaschädliches Methan frei, dass trotz Klimanutzen des erzeugten Kompostes die Kompostierung eher belastend ist.

Eine klimaökologisch höherwertige Nutzung hat sich bislang nur für holzige Grünreste auch über die Erlössituation nach Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG, [34](#)) zufriedenstellend bei den Bezirksamtern etabliert.

In dem erstellten Handlungsleitfaden werden verschiedene höherwertige Verwertungsverfahren beschrieben und deren lokale Anbieter vorgestellt. Zudem wurde ein Leistungsblatt zur Ausschreibung einer klimaschonenden Verwertung erstellt und eine Übersicht der Verfahrensänderung zur Sammlung und Verwertung von Mähgut und Laub der bezirklichen Grünflächenämter skizziert.

Der Handlungsleitfaden soll insbesondere den bezirklichen Berliner Grünflächenämtern eine konkrete Hilfestellung dazu geben, zukünftig eine höherwertige und klimaschonende Verwertung ihrer Grünreste zu realisieren.

Die Darstellungen und Hinweise sind auch für andere kommunale Einrichtungen und private Unternehmen des Garten- und Landschaftsbaus nutzbar.

Mittelfristig wird sich ebenso die Produktverantwortung als zentrales Element einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft ausweiten. Durch die Produktverantwortung können Anreize zur Abfallvermeidung und Schadstoffentfrachtung geschaffen werden. Das Land Berlin wird sich dafür einsetzen, dass die Produktverantwortung in den nächsten Jahren weiter ausgebaut wird.

Auch durch die geplante Optimierung und den Ausbau eines ökologischen Beschaffungswesens für alle kommunalen Stellen sind weitere nachhaltige Akzente zu erwarten. Dies soll durch die verpflichtende Anwendung von Umweltschutzkriterien bei der Vergabe öffentlicher Aufträge zur Beschaffung von Produkten, Bau- und Dienstleistungen (u.a. Beauftragung von Abfallentsorgungsleistungen) erreicht werden. Der Entwurf der Verwaltungsvorschrift ist weitgehend fertiggestellt.

Wir gehen davon aus, dass die gesetzlichen Rahmenbedingungen zur Vermeidung und Verwertung von Siedlungsabfällen in den nächsten Jahren insbesondere durch die Umsetzung der Abfallrahmenrichtlinie sowohl auf europäischer als auch auf bundesdeutscher Ebene weiter ausgeweitet werden.

Auch durch die technologische Entwicklung von modernen Aufbereitungsanlagen und durch deren Anwendung wird sich die Verwertung insbesondere von gemischten Siedlungsabfällen mittelfristig erheblich steigern. Diese Techniken werden zu einer weiteren deutlichen Erhöhung der Abfallverwertung führen.

Nach dem vom Abgeordnetenhaus im Mai 2011 beschlossenen Abfallwirtschaftskonzept für das Land Berlin soll die Berliner Abfallwirtschaft insbesondere unter den Aspekten des Ressourcenschutzes und des Klimaschutzes neu ausgerichtet und entsprechend optimiert werden. Ziel und Anspruch dieses Konzeptes ist es, eine weitere Klimaentlastung in Höhe von 1,1 Mio. CO₂-Äquivalent (Kohlendioxid, Methan und Lachgas) pro Jahr spätestens bis 2020 umzusetzen. Dies soll auch durch eine klimaschonende und hochwertige Verwertung von nichtbiogenen und biogenen Abfällen sowie durch die Optimierung und den Ausbau eines ökologischen Beschaffungswesens für alle kommunalen Stellen erreicht werden.

Zur Erreichung der genannten Ziele beauftragte die Senatsumweltverwaltung 2011 die Erarbeitung eines Maßnahmenplans zur Umsetzung einer vorbildhaften klimafreundlichen Abfallwirtschaft für das Land Berlin. Die Auftragnehmer sollen

wesentliche Kerngrößen des vorhandene Abfallaufkommens ermitteln und bewerten. Ebenfalls sollen die bestehenden Entsorgungswege beschrieben und weitere Optimierungspotentiale ermittelt werden.

Im Rahmen der Potenzialanalyse werden aufbauend auf die Bestandsaufnahme folgende Aspekte für nicht biogene Abfälle betrachtet:

- Bewertung der Potenziale der nicht biogenen Bestandteile im Restmüll hinsichtlich einer Steigerung der getrennten Erfassung
- Bewertung der derzeitigen Entsorgungswege für die einzelnen relevanten Abfallarten (Restmüll, Sperrmüll, bislang getrennt erfasste nicht biogene Wertstoffe, Bauabfälle inkl. Boden und Steine) hinsichtlich Klimaschutz, Energieeffizienz, Entsorgungskosten und derzeitige Vertragsbindung
- Analyse von technischen Optimierungspotenzialen zur Nutzung der in Berlin anfallenden nicht biogenen Stoffe unter Berücksichtigung der vorhandenen und geplanten Behandlungsanlagen
- Ermittlung des zusätzlichen Bedarfs an Anlagen und Analyse möglicher neuer Entsorgungsstrukturen mit möglichst hoher Klimateffizienz (zukunftsweisende Technik).

Ebenfalls sollen Maßnahmen für eine weitere Optimierung des Potenzials biogener Abfälle erarbeitet werden. Der Maßnahmenplan wird voraussichtlich Ende 2012 vorliegen.

In der folgenden Tabelle sind einige der bereits im Berliner AWK 2010 beschriebenen relevanten Ziele und deren Maßnahmen zur Vermeidung und Verwertung von Berliner Siedlungsabfällen sowie zur hochwertigeren Verwertung aufgelistet:

Ziel	Mengenpotential	Maßnahme zur Erschließung des vorhandenen Vermeidungs- und Verwertungspotentials	zeitliche Umsetzung
Erschließung aller biogenen Abfallstoffströme im Land Berlin zur hochwertigen stofflichen und energetischen Verwertung mit hoher Energieeffizienz	Mengenpotential rd. 1.200.000 Mg/a	Das Land Berlin strebt die hochwertige energieeffiziente Nutzung dieses Biomassepotentials in den nächsten Jahren an.	bis 2016
Optimierung der Bioabfallverwertung im Innenstadtbereich und flächendeckende Ausweitung der Biotonne auf gartenreiche Gebiete mit gebührensseitiger Unterstützung	Mengenpotential ca. 95.000 Mg/a (davon 33.000 Mg Bioabfälle aus Restabfall, 25.000 Mg Laubsackinhalte, 37.000 Mg eigenkompostierte Bioabfälle)	Ausweitung der Bioabfallsammlung insbesondere in den gartenreichen Gebieten; Unterstützung durch entsprechende Gebühren	bis 2015

Optimierung der Getrenntsammlung von Speiseabfällen bei gastronomischen Betrieben, Gewerbebetrieben und Handelsketten	Mengenpotential ca. 15.000 Mg/a	Verstärkte Umsetzung der Gewerbeabfallverordnung und Anwendung der AGB der BSR, wonach das Befüllen von Speiseabfällen in Restmülltonnen verboten ist	bis 2015
Optimierung der Sammlung von Wertstoffen aus dem Kleingewerbe	Mengenpotential ca. 15.000 Mg/a	Öffnung der BSR-Recyclinghöfe für Wertstoffe aus dem Kleingewerbe	bis 2013
Getrenntsammlung in Großwohnanlagen	Mengenpotential ca. 10.000 Mg/a	auch durch Schließung der Müllabwurfanlagen in Großwohnanlagen	bis 2015
Optimierung der Getrenntsammlung sonstiger Abfälle bei Haushaltungen	Zusätzliche Erfassung von rund 20.000 Mg/a möglich	Einführung einer einheitlichen Wertstofftonne (Miterfassung von stoffgleichen Nichtverpackungen)	bis 2013
Getrenntsammlung und nachträgliche Sortierung von Geschäftsmüll und Gewerbeabfall	Mengenpotential von einigen 10.000 Mg/a	Aufbau und Umsetzung einer optimierten Verwertungskonzeption	bis 2020
Optimierung der Erfassung von Elektrokleingeräten	Mengenpotential ca. 20.000 Mg/a	Einrichtung eines Holsystems in Kombination mit einem modifizierten Sammelsystem	bis 2012
Optimierung und Ausbau des vorhandenen Getrenntsammlungssystems für Glas- und Papierverpackungen	weiteres Mengenpotential vorhanden	Ein weiterer Ausbau der Wertstoffeffassung über das Duale System ist nur bedingt möglich.	laufend
Hochwertige und klimaschonende Behandlung von Straßenkehricht	Mengenpotential ca. 5.000 Mg/a	insbesondere durch energetische Nutzung des biogenen Anteils des Straßenkehrichts	bis 2015
Umsetzung eines ökologisch vorbildhaften Beschaffungswesens der öffentlichen Hand	Mengenpotential nicht quantifizierbar	Aufbauend auf dem novellierten Vergabegesetz soll eine verbindliche Anwendung von ökologischen Kriterien bei der Beschaffung erfolgen.	laufend
Steigerung der Energieeffizienz bei der Verwertung von Ersatzbrennstoffen	Mengenpotential ca. 250.000 Mg/a	Optimierung energieeffizienter Verfahren	bis 2015
Ausstieg aus der bisherigen Deponierung der biogenen MBA-Unterkornfraktion	Mengenpotential ca. 70.000 Mg/a	Aufbereitung der Unterkornfraktion und energetische Nutzung der separierten Organik	bis 2015

Tabelle 8: Relevante Ziele und Maßnahmen zur Vermeidung und Verwertung Berliner Siedlungsabfälle sowie deren Mengenpotential

Unter Berücksichtigung der im Berliner Abfallwirtschaftskonzept ausführlich erläuterten Rahmenbedingungen und Zielsetzungen wird angenommen, dass bei Umsetzung der oben genannten Maßnahmen das zu prognostizierende Siedlungsabfallaufkommen zur Beseitigung im Jahr 2015 in der Größenordnung von rund 820.000 Mg/a liegen könnte und danach bis zum Jahr 2020 weitgehend auf diesem Niveau verbleiben wird.

Dabei gehen wir davon aus, dass die wesentlichen Maßnahmen (z.B. Biomassenutzung) bis 2015 umgesetzt werden, so dass ab 2015 keine weiteren deutlichen Effekte zur Verminderung des überlassungspflichtigen Abfallaufkommens erwartet werden. Die darüber hinaus geplanten Maßnahmen werden insbesondere eine hochwertigere Verwertung bewirken, die keine relevanten mengenmäßigen Auswirkungen haben wird.

Eine detaillierte Prognose für die überlassungspflichtigen Siedlungsabfälle im Jahr 2020 ist derzeit nicht möglich, da aufgrund der Rechtsprechung auf bundesdeutscher und europäischer Ebene, insbesondere hinsichtlich der Abfalldefinition und der Überlassungspflichten und der sich daraus ergebenden Probleme, erhebliche Unwägbarkeiten bestehen.

4. Anlagenbedarf zur Behandlung der überlassungspflichtigen Siedlungsabfälle

4.1 Vorhandene und geplante Anlagen zur Behandlung der überlassungspflichtigen Siedlungsabfälle

Seit der Bekanntgabe des Abfallwirtschaftsplans – Teilplan Siedlungsabfälle – vom 15. Februar 2001 gab es in der bundesdeutschen und der Berliner Abfallpolitik einen deutlichen Wendepunkt: Nach der am 1. März 2001 in Kraft getretenen Verordnung über die umweltverträgliche Ablagerung von Siedlungsabfällen ([39](#)) ist die Ablagerung unbehandelter Abfälle nicht mehr zulässig.

Mit dem Ende der Deponierung unbehandelten Abfalls – wie Siedlungsabfälle - wurde ein wichtiger Schritt in Richtung einer nachhaltigen Abfallwirtschaft in Berlin vollzogen. Die nicht mehr dem Stand der Technik entsprechenden Siedlungsabfalldeponien Schöneicher Plan, Schwanebeck und Wernsdorf im Land Brandenburg, auf denen bis zum 31. Mai 2005 noch rund die Hälfte der Berliner Siedlungsabfälle abgelagert wurde, mussten geschlossen werden.

Kernstück der Behandlung der Berliner Siedlungsabfälle ist das Müllheizkraftwerk (MHKW) Ruhleben. Es besteht aus insgesamt acht Verbrennungslinien mit Walzenrost-Feuerung. Der in den Dampferzeugern der einzelnen Verbrennungslinien erzeugte Frischdampf wird nach Deckung des Eigenbedarfs der Anlage über eine Dampfleitung an das benachbarte Heizkraftwerk Reuter abgegeben. In dem Heizkraftwerk wird der gelieferte Dampf zur Strom- und Fernwärmeerzeugung eingesetzt. Aus einem Mg thermisch behandelten Siedlungsabfalls werden über 2,3

Mg energiereicher Heizdampf erzeugt, der zur nachhaltigen Einsparung von fossilen Primärenergieträgern (Steinkohle) im Heizkraftwerk Reuter führt.

Da sich seit Inbetriebnahme des MHKW Ruhleben (1967) der Stand der Technik für eine Vielzahl von Komponenten deutlich verbessert hat, werden die BSR die vier Linien (Block West) des MHKWs Ruhleben im Jahr 2012 durch einen neuen Verbrennungskessel ersetzen. Dadurch soll zukünftig die Energieeffizienz der Abfallbehandlungsanlage deutlich gesteigert und ein weiterer Beitrag zur Verminderung von Klimagasemissionen im Land Berlin geleistet werden. Die Behandlungskapazität des MHKW Ruhleben beträgt ca. 520.000 Mg/a.

Seit dem 01.06.2005 wurden die in Berlin anfallenden Siedlungsabfallmengen zur Beseitigung sowohl durch die BSR im bestehenden MHKW Ruhleben als auch durch eine gemischtwirtschaftliche PPP-Gesellschaft (MPS-Betriebsführungsgesellschaft) entsorgt. Diese besteht aus BSR und ALBA Baudienstleistung und Recycling GmbH & Co. KG (inzwischen in Rechtsnachfolge die ALBA 2 Energy GmbH).

Die durch diese Gesellschaft zu entsorgende Abfallmenge in Höhe von rund 233.000 Mg/a wird in zwei durch den privaten Partner errichteten Anlagen (Mechanisch-physikalischen Behandlungsanlagen MPS Pankow und MPS Reinickendorf) mechanisch-physikalisch stabilisiert und verwertet.

Die BSR ist zu 100% Eigentümer der MPS-Pankow. Bei der MPS Reinickendorf beträgt der Eigentumsanteil der BSR 43,75%. Für die BSR besteht allerdings die Möglichkeit, weitere Eigentumsanteile an der bestehenden MPS Reinickendorf von dem Unternehmen ALBA zu erwerben. Durch diesen zusätzlichen Anlagenerwerb könnten die BSR ihre eigenen Anlagenkapazitäten um weitere ca. 100.000 Mg/a erhöhen. Dadurch wäre die Entsorgungssicherheit des Landes Berlin auch bei einem deutlich höheren überlassungspflichtigen Siedlungsabfallaufkommen sicher gewährleistet.

Die beiden MPS-Anlagen in Berlin-Pankow und in Berlin-Reinickendorf wurden 2005 bzw. 2006 in Betrieb genommen. Zum damaligen Zeitpunkt hatten die beiden Anlagen jeweils eine Jahreskapazität von rund 160.000 Mg.

Darüber hinaus wurden seit 2005 Berliner Siedlungsabfallmengen von rund 100.000 Mg/a im Rahmen von Dienstleistungsverträgen mittels einer Mechanischen Abfallbehandlung (MA in Berlin-Köpenick, Otto-Rüdiger Schulze Holz und Baustoffrecycling GmbH & Co. KG) und rund 133.000 Mg/a mittels Mechanisch-Biologischen Anlagen (MBAs der MEAB in Schöneiche und Vorketzin,) bzw. Mechanisch-Physikalische Anlage (MPS- Reinickendorf, ALBA-Anteil) durch die Entsorgungsgemeinschaft Berlin-Brandenburg bestehend aus MEAB/ALBA extern entsorgt.

Der Vertrag mit der Firma Otto-Rüdiger Schulze läuft bis zum 31.12.2015. Er kann jährlich mit einer Frist von zwei Jahren gekündigt werden. Der Vertrag mit der Bietergemeinschaft MEAB / ALBA endet grundsätzlich am 31.12.2011. Den BSR stand ein Optionsrecht zur Verlängerung des Vertrages bis zum 31.12.2015 zu. Dieses Optionsrecht auf eine Vertragsverlängerung wurde nicht in Anspruch genommen.

Die folgende Tabelle stellt die vorgenommene Behandlung der anfallenden überlassungspflichtigen Berliner Siedlungsabfälle in den genannten Abfallentsorgungsanlagen im Jahr 2010 dar.

Bezeichnung / Verfahren	Standort	Eigentümer	Menge Input (Mg)
MHKW Ruhleben; Thermische Behandlung	Berlin-Spandau	BSR	484.000
MPS Pankow; Mechanisch-physikalische Behandlung	Berlin-Pankow	BSR	166.000
MA Köpenick Mechanische Behandlung	Berlin-Köpenick	Otto-Rüdiger Schulze	99.500
MBA Schöneiche und MBA Vorketzin Mechanisch-biologische Behandlung	Schöneiche und Vorketzin, (Brandenburg)	MEAB	56.500
MPS Reinickendorf; Mechanisch-physikalische Behandlung	Berlin- Reinickendorf	BSR / ALBA	122.000
Summe:			928.000

Tabelle 9: Behandlung der überlassungspflichtigen Berliner Siedlungsabfälle zur Beseitigung im Jahr 2010

Die entsprechenden Entsorgungswege sind in der folgenden Abbildung dargestellt:

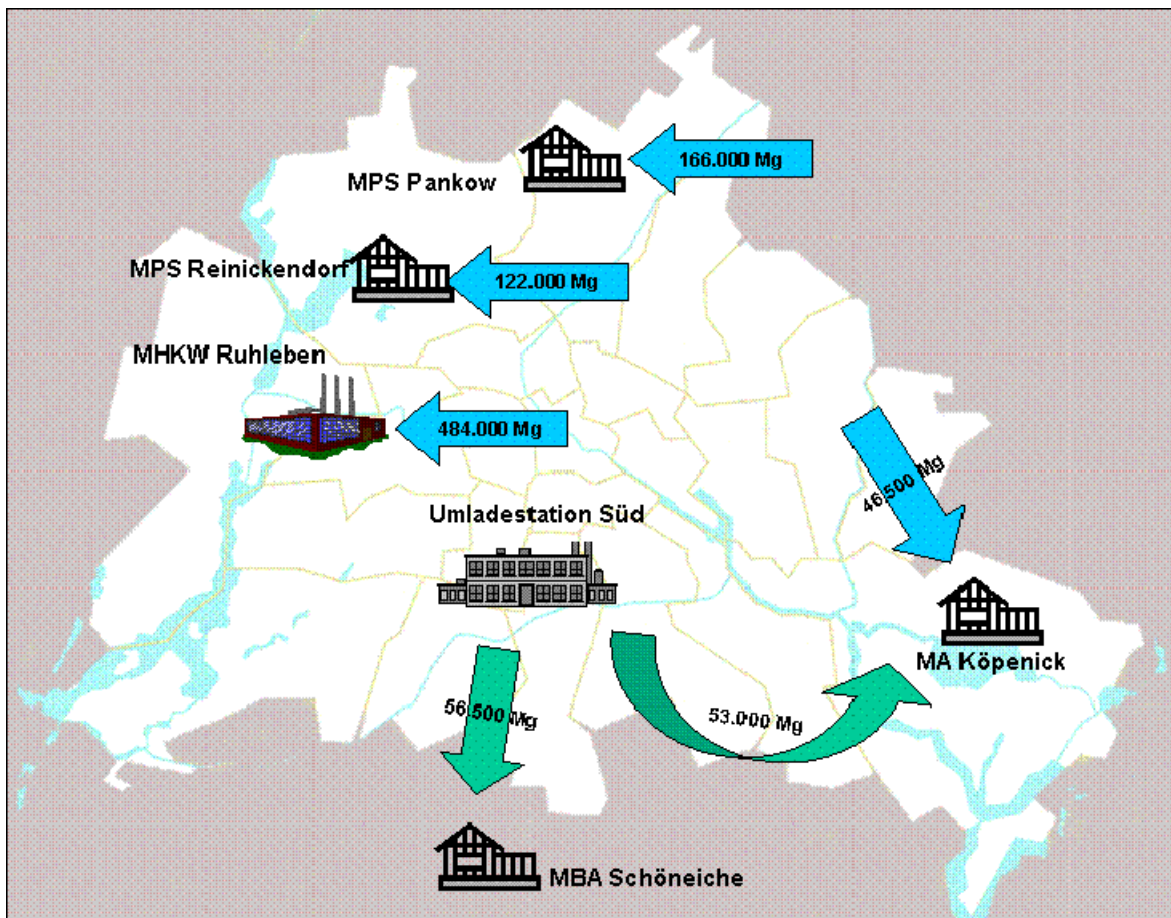


Abbildung 5: Entsorgungswege der überlassungspflichtigen Berliner Siedlungsabfälle im Jahr 2010

Bei der Aufbereitung der im Jahr 2010 angefallenen 924.000 Mg Siedlungsabfälle in den entsprechenden Berliner Abfallbehandlungsanlagen wurden folgende verwertbaren Abfallmengen erzeugt:

- 273.000 Mg Sekundärbrennstoffe
- 108.000 Mg Schlacke
- 25.000 Mg Inertmaterial
- 29.000 Mg Metalle

Die bei der thermischen und bei der mechanisch-physikalischen Behandlung anfallenden Output-Stoffströme können weitestgehend einer stofflichen und energetischen Verwertung zugeführt werden. Auch die anfallenden Inertfraktionen können weitgehend stofflich verwertet werden.

Die aufbereiteten Ersatzbrennstoffe (EBS) werden derzeit zum überwiegenden Teil regional im Kraftwerk Jänschwalde sowie in verschiedenen Zementwerken eingesetzt. Sie substituieren dort relevante Mengen an fossilen Energieträgern.

Durch die energetische Verwertung der in den MPS-Anlagen erzeugten Ersatzbrennstoffe werden pro Mg Input in die MPS-Anlagen rund 600 kg CO₂ eingespart. Dies entspricht bei einer aktuellen Behandlung von ca. 320.000 Mg Siedlungsabfällen in den beiden MPS-Anlagen einer Einsparung von rund 192.000 Tonnen CO₂ pro Jahr.

Der ab 2013 stattfindende kostenträchtige CO₂-Emissionshandel wird mittelfristig nachhaltige Auswirkungen auf die Braunkohlekraftwerke haben. Nach einer möglichen Reduzierung der vorhandenen Kapazitäten des Braunkohlekraftwerks Jänschwalde sollten dann die anfallenden Ersatzbrennstoffmengen aus den Berliner MPS-Anlagen in einem energieeffizienteren Kohleheizkraftwerk (z.B. Schwarze Pumpe) eingesetzt werden. So weist das Braunkohlekraftwerk Schwarze Pumpe mit einem Nutzungsgrad von über 51 Prozent eine deutliche höhere Energieeffizienz als das Braunkohlekraftwerk Jänschwalde mit nur 36 Prozent auf. Mittelfristig sollen die bei den Berliner MPS-Anlagen erzeugten Ersatzbrennstoffe nur noch in Kraftwerken mit hoher Energieeffizienz sowie unter vollständigen Einhaltung der 17. BImSchV energetisch verwertet werden.

Bei Reduzierung der Anlagenkapazität in Jänschwalde könnte beim Einsatz der Ersatzbrennstoffe im Braunkohlekraftwerk Schwarze Pumpe die bisherige hohe CO₂-Gutschrift von rund 750 Kg pro Mg EBS auf rund 1.040 kg pro Mg EBS noch weiter gesteigert werden. Bei einer jährlichen Ersatzbrennstoffmenge von über 180.000 Mg aus den beiden MPS-Anlagen ergäbe sich dadurch eine zusätzliche CO₂-Einsparung von über 55.000 Mg pro Jahr.

Spätestens zum 31.12.2015 laufen die derzeitigen Drittbeauftragungen zur Behandlung überlassungspflichtiger Berliner Siedlungsabfälle aus.

Zukünftig werden die anfallenden überlassungspflichtigen Berliner Siedlungsabfälle daher nur noch in den folgenden drei Anlagen behandelt werden:

- MHKW Ruhleben
- MPS Pankow
- MPS Reinickendorf

4.2 Bedarf an Behandlungskapazitäten

Im vorangegangenen Abschnitt wurde dargelegt, dass die anfallenden überlassungspflichtigen Berliner Siedlungsabfälle sowohl in den BSR-eigenen Anlagen (MHKW Ruhleben, MPS Pankow und 43,75 % - Anteile an der MPS Reinickendorf) als auch in den bis spätestens 2015 drittbeauftragten Anlagen (MA Köpenick, bis Dezember 2011 MBA Schöneiche und MBA Vorketzin) einer

geordneten Beseitigung zugeführt werden können. Dadurch ist die Entsorgungssicherheit des Landes Berlin zunächst bis 2015 gewährleistet.

Nach Auslaufen der einzelnen Verträge zur Drittbeauftragung spätestens im Jahr 2015 stehen den BSR weiterhin im Land Berlin für die Behandlung der überlassungspflichtigen Berliner Siedlungsabfälle das modernisierte MHKW Ruhleben sowie die Behandlungskapazitäten der beiden MPS-Anlagen langfristig zur Verfügung. Die Kapazitäten dieser Abfallbehandlungsanlagen sind in der folgenden Tabelle aufgelistet:

Bezeichnung / Verfahren	Standort	Eigentümer	Kapazität (Mg/a) (gerundet)
MHKW Ruhleben/ Thermische Behandlung	Berlin-Spandau	BSR	520.000
MPS Pankow/ Mechanisch- physikalische Behandlung	Berlin-Pankow	BSR	160.000
MPS Reinickendorf/ Mechanisch- physikalische Behandlung	Berlin- Reinickendorf	BSR / ALBA	160.000 (bisheriger Eigenanteil BSR: ca. 96.000)
Summe:			840.000
Im Bau befindlich: Vergärungsanlage West	Berlin-Spandau	BSR	60.000 (ab 2013)

Tabelle 10: Kapazitäten der auch weiterhin für die Behandlung überlassungspflichtiger Berliner Siedlungsabfälle verfügbaren Anlagen

Somit können neben der thermischen Behandlung von 520.000 Mg/a in dem bestehenden MHKW Ruhleben zusätzlich noch bis zu 320.000 Mg/a in den beiden mechanisch-physikalischen Behandlungsanlagen, insgesamt also bis zu 840.000 Mg Siedlungsabfälle pro Jahr behandelt werden.

Derzeit im Bau befindet sich die Vergärungsanlage West der BSR in Berlin-Spandau (Kapazität 60.000 Mg/a Bioabfälle). In dieser sollen ab 2013 überlassungspflichtige Abfälle aus der Berliner BIOGUT-Tonne behandelt werden. Sollte der Bedarf erheblich höher sein, steht zusätzlich eine Fläche in Berlin-Marzahn für die Errichtung einer weiteren Vergärungsanlage zur Verfügung. Diese befindet sich bereits im Besitz der BSR.

Daher sind zum jetzigen Zeitpunkt keine weiteren neuen Standorte für Anlagen zur Behandlung der überlassungspflichtigen Siedlungsabfälle im Land Berlin geplant.

Für den Fall des vorübergehenden Ausfalls einer Abfallbehandlungsanlage haben die BSR sich zwei Ausfallverbänden mit anderen Anlagen angeschlossen. Somit ist die geordnete Abfallentsorgung des Landes Berlin auch bei vorübergehendem Ausfall einer Abfallbehandlungsanlage weiterhin gewährleistet.

Die künftigen Entsorgungswege für die überlassungspflichtigen Berliner Siedlungsabfälle sind in der folgenden Grafik dargestellt:

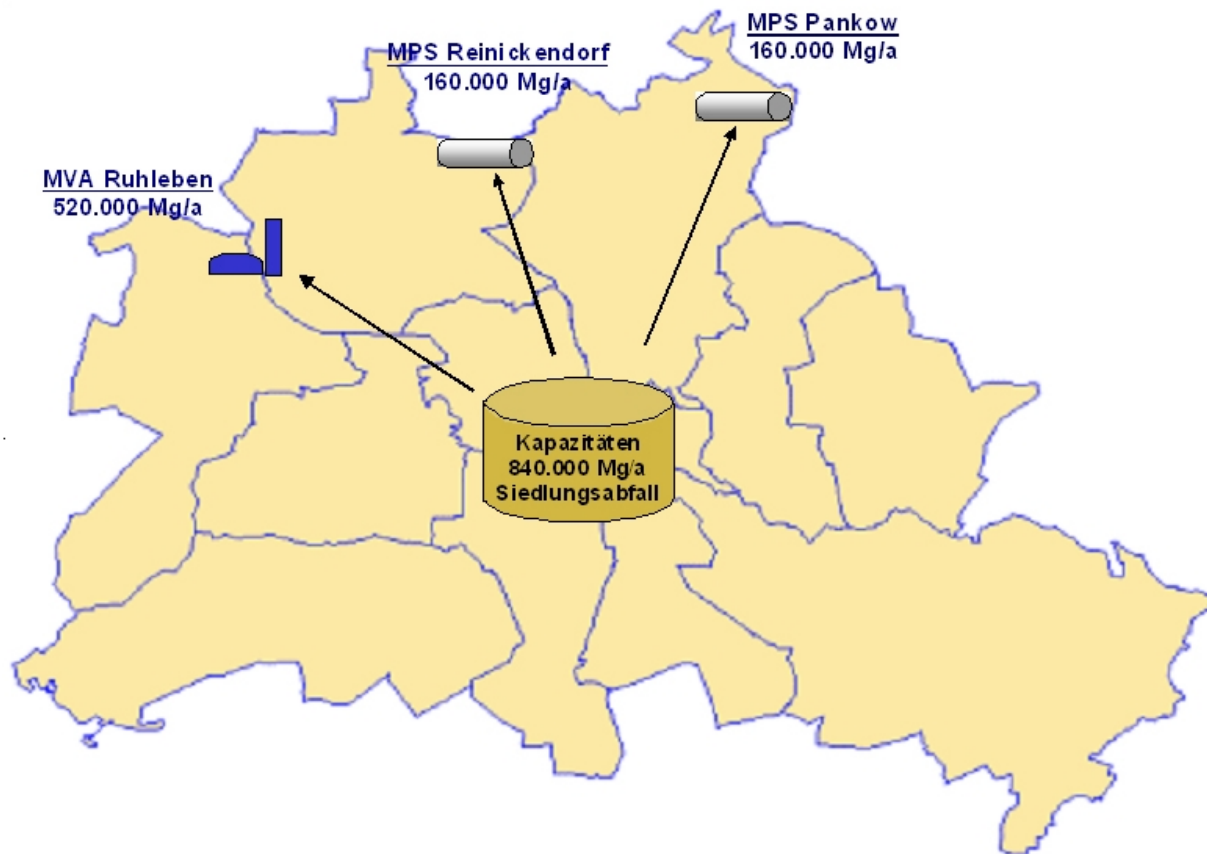


Abbildung 6: Künftige Entsorgungswege und Abfallbehandlungskapazitäten für die überlassungspflichtigen Berliner Siedlungsabfälle

Somit können mit den gegenwärtigen Kapazitäten der drei bestehenden Behandlungsanlagen für überlassungspflichtige Siedlungsabfälle, die auch zukünftig zur Verfügung stehen werden, insgesamt bis zu 840.000 Mg Siedlungsabfälle pro Jahr behandelt werden.

Für das Jahr 2020 wurde eine Siedlungsabfallmenge von ca. 820.000 Mg prognostiziert. Der Bedarf an Behandlungskapazitäten ist demnach mit den Kapazitäten der drei bestehenden Behandlungsanlagen (840.000 Mg/a) ausreichend gedeckt. Dem Ziel, die in Berlin anfallenden überlassungspflichtigen Siedlungsabfälle zukünftig ausschließlich im Land Berlin selbst zu behandeln, stehen weder die prognostizierten Abfallmengen noch die Kapazitäten der Berliner Behandlungsanlagen entgegen.

Die Entsorgungssicherheit für das Land Berlin bis 2020 ist daher gewährleistet.

5. Klärschlamm Entsorgung

Die rechtlichen Grundlagen zur Klärschlamm Entsorgung bilden das Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW- AbfG, [2](#)), das Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen in Berlin (Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz Berlin – KrW-/AbfG Bln, [3](#)), die Klärschlammverordnung (AbfKlärV, [19](#)) sowie die Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV, [8](#)).

Nach § 2 Abs. 2 Klärschlammverordnung (AbfKlärV, [19](#)) sind die bei der Behandlung von Abwasser in Abwasserbehandlungsanlagen anfallenden Schlämme (auch entwässert oder getrocknet) als Klärschlamm deklariert.

Klärschlämme entstehen bei der Reinigung kommunaler Abwässer in Kläranlagen und werden in mechanischen, biologischen oder chemischen Reinigungsstufen vom Abwasser getrennt.

Die Aufgabe zur Entsorgung der bei der Abwasserreinigung anfallenden Klärschlämme werden entsprechend § 5 KrW-AbfG Bln von den Berliner Wasserbetrieben (BWB) wahrgenommen

Entsprechend der Verordnung zur Umsetzung des Europäischen Abfallverzeichnisses werden Klärschlämme dem Kapitel „Abfälle aus Abfallbehandlungsanlagen, öffentlichen Abwasserbehandlungsanlagen sowie der Aufbereitung von Wasser für den menschlichen Gebrauch und Wasser für industrielle Zwecke“ zugerechnet und als „Schlämme aus der Behandlung von kommunalem Abwasser“ mit der Abfallschlüsselnummer 19 08 05 bezeichnet.

Die bei der Klärschlammverbrennung entstehenden Klärschlammaschen (KA) können auf der Grundlage von Ascheanalysen in gefährliche KA mit der Abfallschlüsselnummer 19 0111* oder in nicht gefährliche KA mit der Abfallschlüsselnummer 19 0112 jeweils als „Rost- und Kesselaschen sowie Schlacken“ bezeichnet werden.

5.1 Entwicklung des Klärschlammaufkommens

Nach Erhebungen der BWB gingen in den Neunziger Jahren die Mengen des zu reinigenden Abwassers um ca. 28 % zurück. Seit 1998 werden nur noch geringe Mengenschwankungen beobachtet. Im Zuge dieser Entwicklung wurden die Rieselfelder sowie die Klärwerke Adlershof, Marienfelde und Falkenberg stillgelegt.

Im Jahr 2010 wurde das Berliner Abwasser durch ein ca. 9.571 km langes Kanalnetz 150 Pumpwerken zugeführt, die das Abwasser über ein ca. 1.154 km langes Druckleitungssystem zu den sechs Klärwerken förderten. Außerdem wird diesen Klärwerken Abwasser aus dem Brandenburger Umland zugeleitet. Insgesamt reinigten die von den Berliner Wasserbetrieben betriebenen Klärwerke 239,8 Mio. m³ Abwasser. Durch die Umverteilung von Abwasserströmen, z.B. Überleitung von Spandauer Abwasser in das Klärwerk Wandsdorf, sowie Aufteilung der Abwassermengen des 2003 stillgelegten Werkes Falkenberg auf die Anlagen Schönerlinde und Waßmannsdorf treten positive Wirkungen auf Spree und Havel in Berlin ein, die dem Schutz der innerstädtischen Badegewässer dienen.

Bei der Abwasserreinigung wurden im Jahr 2010 ca. 87.652 Mg TS Klärschlamm erzeugt und entsorgt. Das Klärschlammaufkommen erhöhte sich im Vergleich zu 2009 um 9 % und entspricht damit etwa der Menge im Jahr 2007 (87.730 Mg TS).

Das anfallende Abwasser wird in den Klärwerken Ruhleben, Waßmannsdorf, Schönerlinde, Stahnsdorf, Münchehofe und Wansdorf gereinigt und der anfallende Klärschlamm einer geordneten Entsorgung zugeführt.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Klärschlamm-mengen der einzelnen Klärwerke bezogen auf die Trockensubstanz (TS) dargestellt. Den größten Anteil an der Gesamtmenge erreicht das Klärwerk Ruhleben mit ca. 47 %, gefolgt von den Klärwerken Waßmannsdorf mit ca. 22 % und Schönerlinde mit ca. 14 %.

Klärwerk	Klärschlammaufkommen in Mg TS/ a											
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Ruhleben	36.196	35.026	34.091	33.427	31.764	36.800	37.900	33.273	37.398	36.669	33.614	41.320
Falkenberg ¹	12.683	11.033	12.083	11.552	1.587	0	0	0	0	0	0	0
Schönerlinde*	9.213	8.190	5.244	5.276	10.821	12.800	11.500	13.391	13.645	12.659	11.506	12.066
Münchehofe*	6.360	5.956	7.346	5.915	5.163	5.100	4.700	4.703	4.929	5.102	4.515	4.281
Waßmannsdorf*	17.785	19.339	22.106	24.199	27.065	24.200	19.800	20.479	20.705	19.955	20.038	19.639
Stahnsdorf*	5.798	6.438	6.944	7.039	7.086	6.000	6.200	6.471	5.974	5.826	5.790	5.834
Wansdorf*	3.024	6.740	6.886	6.130	6.036	4.900	4.400	4.456	4.719	4.509	4.817	4.512
Gesamt	91.059	92.722	94.700	93.538	89.522	89.800	84.500	82.773	87.370	84.720	80.280	87.652

¹ stillgelegte Klärwerke

* Klärwerke befinden sich im Land Brandenburg

Tabelle 11: Klärschlammaufkommen 1999 bis 2010

Die Klärwerke Münchehofe, Stahnsdorf und Wansdorf sind zusammen mit ca. 17% am Gesamtaufkommen beteiligt. Aus organisatorischen sowie technischen Gründen haben sich die Länder Berlin und Brandenburg darauf verständigt, dass alle anfallenden Klärschlämme in den mit * gekennzeichneten Klärwerken nur in Berichten/Veröffentlichungen des Landes Berlin erscheinen.

In den Klärwerken der Berliner Wasserbetriebe basiert die Abwasserbehandlung auf einer mechanisch-biologischen Reinigung. Das Abwasser wird der biologischen bzw. der kombinierten chemisch-biologischen Phosphatelimination sowie gezielter Nitrateliminierung unterzogen.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Entwicklung des Klärschlammaufkommens seit 1999.

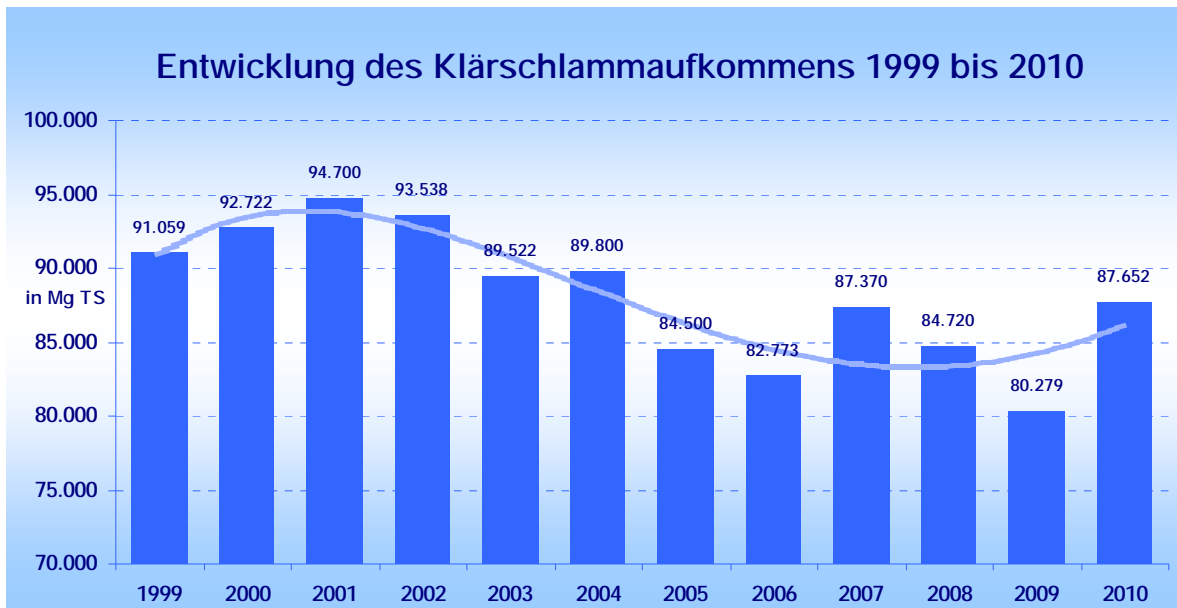


Abbildung 7: Entwicklung des Klärschlammaufkommens 1999 bis 2010

Die Schwankungen des Klärschlammengenarfs sind direkt abhängig vom Verbrauchsverhalten der Bevölkerung. Gleichzeitig sind sie aber auch Ausdruck technologischer Veränderungen beim Prozess der Wasseraufbereitung. Diese sind:

- Ausbau des Kanalnetzes insbesondere in den Jahren 1997 bis 2009
- Ausbau der Klärwerke, insbesondere in den Jahren 1997-1999
- Verbesserung der Klärwerkstechnik, insbesondere im Jahr 2001

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Entwicklung des Klärschlammaufkommens der einzelnen Klärwerke in den Jahren 1997 bis 2010:

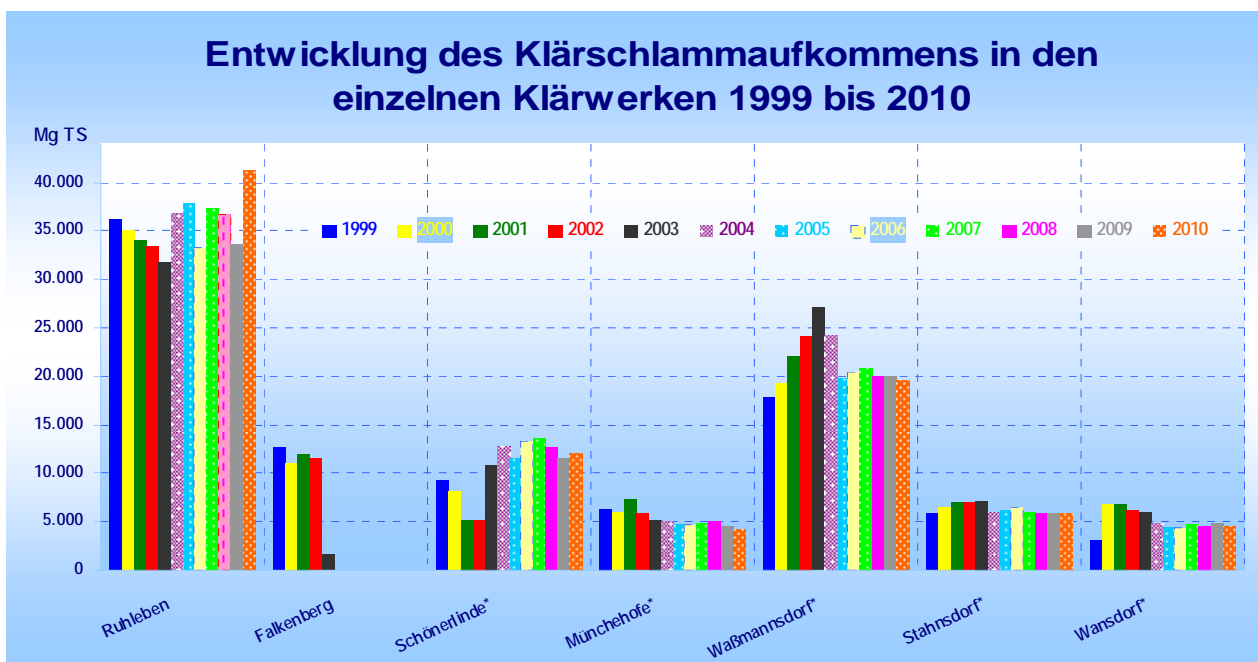


Abbildung 8: Entwicklung des Klärschlammaufkommens 1999 bis 2010 in den einzelnen Klärwerken

Der Klärschlammengenanfall der Klärwerke Schönerlinde und Waßmannsdorf war im Zeitraum 1999 bis 2005 größeren Schwankungen unterworfen. Diese sind u. a. zurückzuführen auf die Stilllegung der Klärwerke Marienfelde (1999) und Falkenberg (2003). Die Abwasserströme dieser beiden Klärwerke werden jetzt in den Klärwerken Schönerlinde und Waßmannsdorf mitbehandelt.

Das Klärwerk Waßmannsdorf wurde im Zeitraum von 1991 bis 1998 modernisiert und mit einer mechanischen und biologischen Abwasserreinigung sowie biologischer Phosphatelimination in Kombination mit Nitrifikation und Denitrifikation und einem Blockheizkraftwerk ausgestattet.

5.2 Entsorgung der Klärschlämme

Während der Abwasserreinigung durchläuft das Abwasser mechanische Reinigungsstufen, die mit Rechen, Sandfang und Absetzbecken ausgestattet sind.

In den nachfolgenden biologischen oder kombinierten chemisch - biologischen Reinigungsstufen mit anaeroben, anoxischen und aeroben Zonen werden Phosphor- und Stickstoffverbindungen entfernt und im Klärschlamm aufkonzentriert. Die Phosphorentnahme aus dem Wasserkreislauf beugt der Eutrophierung der Gewässer wirkungsvoll vor. Es kann bis zu ca. 90% der im Abwasser enthaltenen Phosphorfracht im Klärschlamm niedergeschlagen werden.

Ungelöste und biologisch abbaubare gelöste Schmutzstoffe werden zu ca. 95 % zurückgehalten und mit dem Klärschlamm ausgetragen. Danach kann das gereinigte Abwasser in Oberflächengewässer abgeleitet werden.

Nachdem die Schmutz- bzw. Schadstoffe aus dem Abwasser entfernt sind, erfolgt die weitere Schlammbehandlung in fünf Klärwerken (Waßmannsdorf, Schönerlinde, Wansdorf, Münchehofe und Stahnsdorf) durch Faulung und maschinelle Entwässerung. In zwei Klärwerken (Waßmannsdorf und Schönerlinde) ist diesen Behandlungsprozessen eine thermische Klärschlamm-trocknung nachgeschaltet.

Im Klärwerk Ruhleben wird der eigene Klärschlamm zunächst maschinell entwässert und anschließend gemeinsam mit Teilmengen von entwässerten und ausgefaulten Klärschlämmen anderer BWB-Klärwerke in der betriebseigenen Wirbelschichtmonoverbrennungsanlage verbrannt. Im Jahr 2010 wurden ca. 57 % der anfallenden Klärschlämme durch Verbrennung im Klärwerk Ruhleben beseitigt. Dazu wurden ca. 10 % der Klärschlämme aus den Klärwerken Waßmannsdorf, Stahnsdorf und Schönerlinde zur Monoverbrennung angeliefert.

Die Entsorgung von ca. 43 % der anfallenden Klärschlämme erfolgt auf der Grundlage von Entsorgungsverträgen mit Kohlekraft- bzw. Zementwerken in Brandenburg, Sachsen, Niedersachsen und Sachsen-Anhalt, in denen die Klärschlämme energetisch verwertet werden.

Die nachfolgende Abbildung zeigt den Wandel der Klärschlammentsorgungsstruktur in den letzten Jahren.

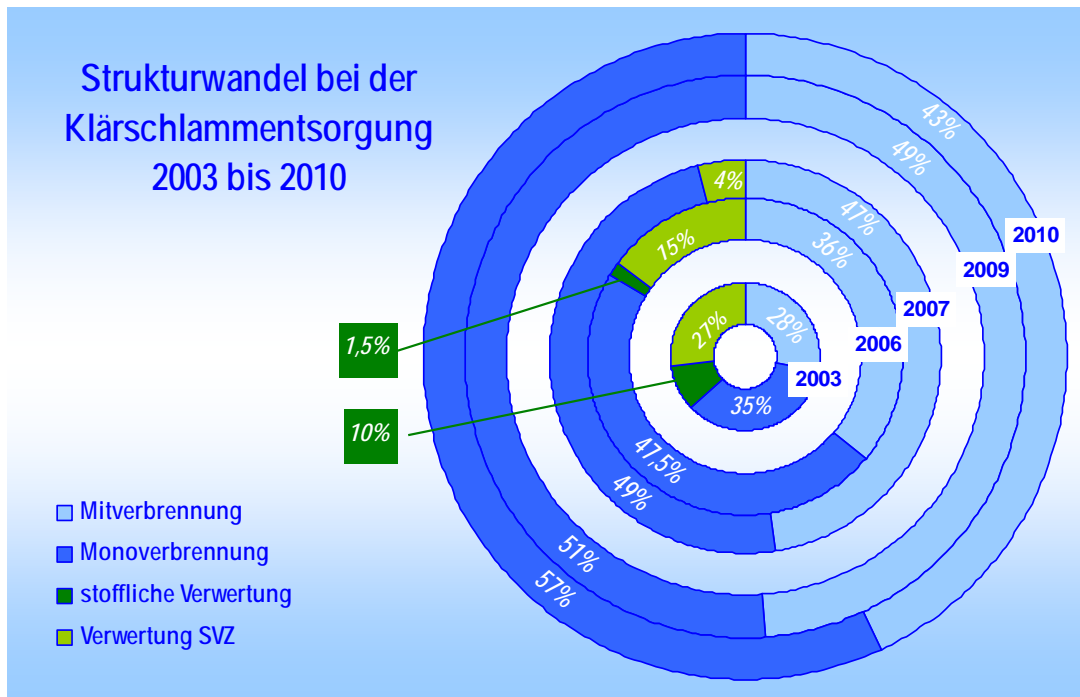


Abbildung 9: Wandel der Klärschlamm Entsorgung 2003 bis 2010

Die Entsorgung der anfallenden Klärschlämme und Klärschlammaschen erfüllt die Anforderungen des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes sowie der Klärschlammverordnung.

Die Deponierung von unbehandelten Klärschlämmen ist seit dem 1. Juni 2005 grundsätzlich ausgeschlossen, da der Anteil organischer Klärschlammbestandteile über den Zuordnungswerten der Deponieverordnung liegt.

Gegenwärtig erfolgt keine landwirtschaftliche Verwertung von Berliner Klärschlämmen bzw. Klärschlammaschen.

5.3 Prognostiziertes Aufkommen bis 2020

Im Jahr 2010 gab es in Berlin rund zwei Millionen Haushalte, die zu ca. 99 % an das öffentliche Kanalisations- und Entwässerungssystem des Landes Berlin angeschlossen sind. Im Jahr 2010 wurden durch die Berliner Wasserbetriebe insgesamt ca. 239,8 Mio. m³ Abwasser von Schmutz und Schadstoffen befreit und ca. 87.652 Mg TS Klärschlämme erzeugt.

Die jährlichen Schwankungen des Klärschlamm mengen anfalls sind im Wesentlichen abhängig von den Lebensgewohnheiten und dem Verbrauchsverhalten der Bevölkerung, den Produktionsprozessen der Industrie und des Gewerbes, zudem unterliegen sie klimatischen Einflüssen. Aus den genannten Gründen ist die präzise langfristige Entwicklung des Klärschlamm mengen anfalls nicht vorhersagbar.

Die Berliner Wasserbetriebe gehen bei Ihren Planungen davon aus, dass sich das prognostizierte Klärschlammgesamtaufkommen im Betrachtungszeitraum bis 2020 nicht nennenswert verändern wird (siehe nachfolgende Grafik).

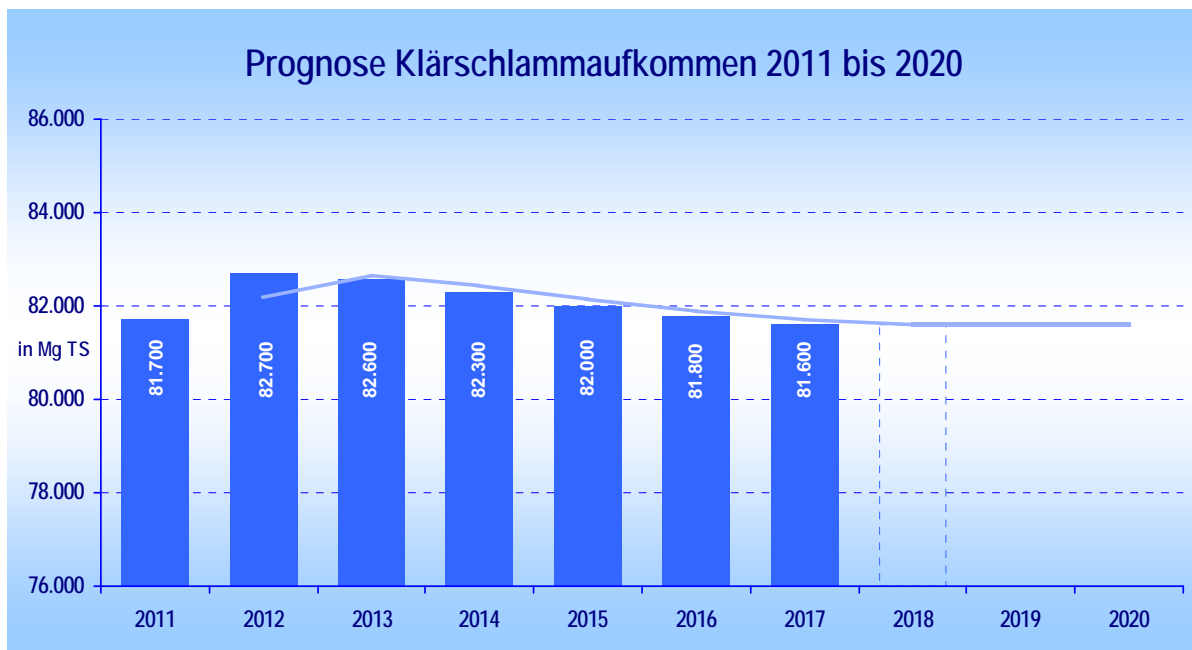


Abbildung 10: Prognose des Klärschlammaufkommens 2011 bis 2020

Anpassungen im Zuge der Umsetzung rechtlicher Anforderungen oder die Entwicklung des Einzugsgebietes im Betrachtungszeitraum bis 2020 werden voraussichtlich nicht zu einer dauerhaften Zunahme der Gesamtklärschlammmenge führen.

Die derzeit geplante Anpassung der Anlagenkapazität des Klärwerkes Waßmannsdorf ermöglicht es den BWB, Redundanzen innerhalb des Klärwerkverbundes zu schaffen, die bei Bedarf abgerufen werden können.

5.4 Klärschlamm Entsorgungsanlagen – Konzeption zur gesicherten Klärschlamm Entsorgung

Die Entsorgung der vom Land Berlin verursachten Klärschlämme findet zu ca. 57% in der Monoklärschlammverbrennungsanlage Ruhleben und zu ca. 43% durch Mitverbrennung in Braun- bzw. Steinkohlekraftwerken oder in Zementwerken im Bundesgebiet statt.

Bei jeder Klärschlammverbrennung können Schadstoffe im Klärschlamm mobilisiert oder neu erzeugt werden, z.B. flüchtige Schwermetalle (insbesondere Quecksilber) oder saure Schadgase wie Schwefeldioxid. Bei der Monoverbrennung von Klärschlamm können selbst bei einer geringen Quecksilberlast Probleme bei der Einhaltung der emissionsbegrenzenden Anforderungen nach der 17. BImSchV (16) entstehen. Daher muss die Rauchgasreinigung nicht nur Hauptschadstoffe wie Schwefeldioxid effektiv mindern, sondern auch Quecksilber eliminieren können.

Die BWB planen die Ertüchtigung der Rauchgasreinigung am Standort Ruhleben durch Sanierungsarbeiten, die bis 2015 abgeschlossen sein werden. Die bestehende Rauchgasreinigungsanlage wurde 2011 mit einer Aktivkohledosiereinrichtung ausgerüstet. Die Emissionsgrenzwerte der 17. BImSchV werden seither für Quecksilber zuverlässig eingehalten.

Die Mitverbrennung unter Nutzung des Klärschlammenergieinhaltes ist als energetische Verwertung anerkannt und wegen des höheren anlagenbezogenen thermischen Wirkungsgrades vorteilhaft. Sie führt in der Regel aber zu hohen Emissionsmassenströmen an Quecksilber, da die Rauchgasreinigungstechnik dieser Anlagen für die Mitverbrennung schadstoffhaltiger Klärschlämme weniger geeignet ist. Zukünftig soll die Mitverbrennung deshalb nur in solchen Anlagen erfolgen, die sowohl über eine Quecksilbersenke in der Rauchgasfeinreinigung als auch über eine kontinuierliche Quecksilbermessung verfügen. Wie im Berliner Abfallwirtschaftskonzept (5) beschlossen, wird die Senatsumweltverwaltung gemeinsam mit den BWB im Rahmen einer umfassenden Konzeptstudie untersuchen, ob und wie unter Berücksichtigung der Entsorgungssicherheit die Quecksilberemissionen aus der Mitverbrennung von Berliner Klärschlämme minimiert werden können. Künftig sollen die anfallenden Berliner Klärschlämme hochwertig mit geringen Quecksilberemissionen sowie energieeffizient mit hohem Wirkungsgrad verwertet werden.

Bei der Monoverbrennung von Klärschlämme im Klärwerk Ruhleben fallen jährlich ca. 12.000 Mg Klärschlammaschen an. Bis zum Jahr 2011 wurden diese zur Verwertung auf einer Altablagerung eingesetzt. Seit Neueinstufung der Klärschlammaschen als gefährlicher Abfall mit der Abfallschlüsselnummer 19 01 11* müssen neue Entsorgungswege erschlossen werden. In Frage kommt die untertägige Entsorgung oder die Ablagerung auf einer Deponie der Klasse II, die die Genehmigung zur Ablagerung des oben genannten Abfallschlüssels besitzt.

2010 fielen in der Monoklärschlammverbrennungsanlage ca. 3.590 Mg Gips und weitere 152 Mg Schlämme aus der Rauchgasreinigung an. Der anfallende Gips (Abfallschlüsselnummer 10 01 05) wird der Verwertung auf einer Altablagerung zugeführt. Die Rauchgasreinigungsrückstände werden als gefährliche Abfälle unter der Abfallschlüsselnummer 19 01 05* in einer Untertagedeponie entsorgt. Diese Entsorgungswege stehen auch zukünftig zur Verfügung.

Im Rahmen der Kooperationsvereinbarung zwischen dem Land Berlin und den Berliner Wasserbetrieben wurde 2008 ein Projekt zur Energieoptimierung im Klärwerk Ruhleben umgesetzt. Durch Umstellung auf drei Turbinengeneratorenanlagen wird der gesamte Dampf direkt für die Stromerzeugung genutzt. Die erzeugte elektrische Energie beläuft sich auf ca. 25.200 MWh_{elektr.} Die anfallende Wärme wird teilweise zur Vorwärmung der Verbrennungsluft bzw. des Kesselspeisewassers genutzt. Die Luftversorgung der biologischen Reinigungsstufe erfolgt nach der Umstellung über Elektroverdichteranlagen. Bei der Verstromung des Dampfes konnten in der biologischen Reinigungsstufe zusätzlich Strom- bzw. CO₂-Einsparungen gutgeschrieben werden.

Zukünftig soll die Energieeffizienz der Klärschlammverbrennungsanlage Ruhleben weiter gesteigert werden. Die Senatsumweltverwaltung wird gemeinsam mit den

BWB untersuchen, welchen Beitrag diese mit welchen konkreten Maßnahmen zur CO₂-Einsparung in den nächsten Jahren zusätzlich leisten kann. Darauf aufbauend wird die Senatsumweltverwaltung die Klimaschutzvereinbarung von 2008 mit den Berliner Wasserbetrieben (40) fortschreiben.

Die Phosphateliminierung aus dem Abwasser führt zu einer Phosphatanreicherung im Klärschlamm. Bei der Klärschlammverbrennung wird das Phosphat dem Wirtschaftskreislauf unwiederbringlich entzogen. Da Phosphor als Pflanzennährstoff nicht substituierbar ist, jedoch essentiell deshalb unverzichtbar, aber nur begrenzt verfügbar ist, wird seit einigen Jahren an der Rückgewinnung von Phosphor aus Klärschlämmen geforscht. Dabei entwickelten die BWB gemeinsam mit der TU Berlin das MAP (Magnesiumammoniumphosphat)-Verfahren zum Phosphorrecycling aus Klärschlamm. So können ca. 50% der im Klärschlamm enthaltenen Phosphate auskristallisiert und als Düngemittel in der Landwirtschaft eingesetzt werden. 2008 wurde mit dem Bau einer Demonstrationsanlage im großtechnischen Maßstab am Standort Waßmannsdorf begonnen.

Im nachfolgenden Bild ist das Verfahren der Phosphatrückgewinnung nach dem MAP-Verfahren der Berliner Wasserbetriebe dargestellt.

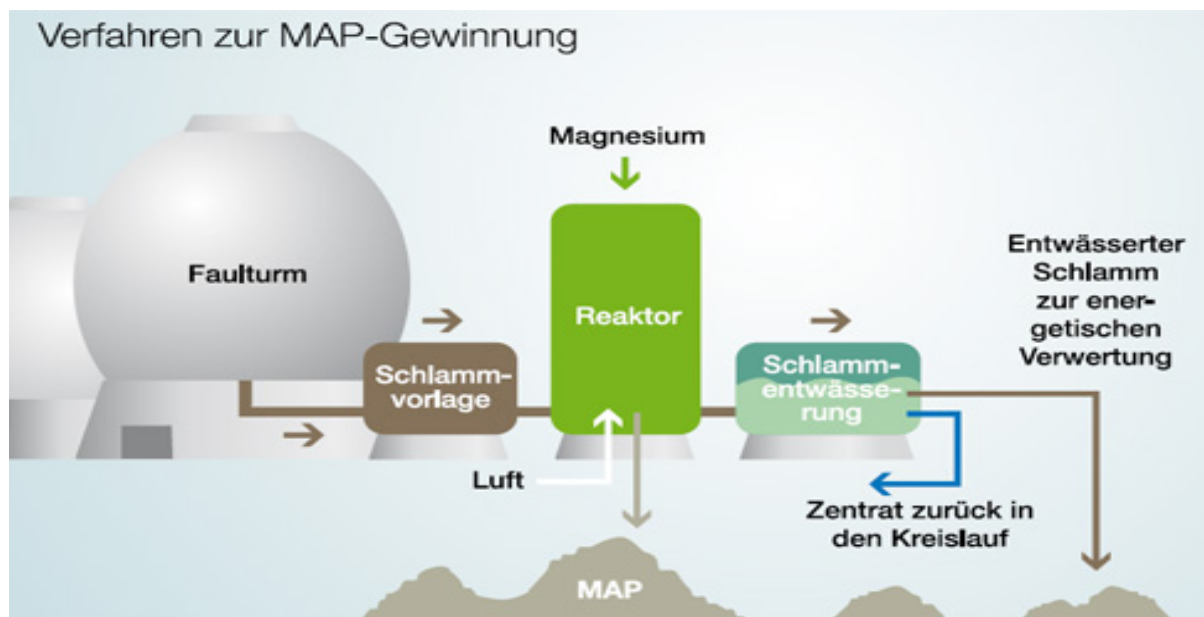


Abbildung 11: Verfahrensschema der MAP-Ausfällung der Berliner Wasserbetriebe

Quelle: Berliner Wasserbetriebe

Mit der Einbindung in den kontinuierlichen Abwasserreinigungs- und Klärschlammbehandlungsprozess werden seit Mitte 2010 ca. 2 Mg MAP/Tag gewonnen und als Düngemittel vermarktet.

In den Faultürmen der Kläranlage Waßmannsdorf bieten die BWB die Mitvergärung von biogenen Stoffen zur Steigerung der Faulgasproduktion an. Die Anlage wird nunmehr dauerhaft auf der Grundlage der Erfahrungen der bisherigen Versuche im Rahmen eines Forschungs- und Entwicklungsprojektes über die Ermittlung der Vor- und Nachteile der Co-Substratzugabe bei einer zweistufigen Faulung betrieben.

Klärschlämme beinhalten ein großes Potential an sekundären Rohstoffen und Energiereserven, die in den Jahren 2010 bis 2022 erschlossen und genutzt werden sollen. Die beschriebenen Maßnahmen können den Ressourcen- und Klimaschutz bei der Klärschlammverwertung optimieren. So können bei vollständiger Nutzung des Phosphatanteils im Berliner Klärschlamm jährlich ca. 2.500 Mg Rohphosphate eingespart und bei der Optimierung der Entsorgungswege die jährliche Quecksilberemittierung um ca. 18 kg verringert werden. Durch Mitvergärung von Fettabscheiderinhalten, Klärschlamm-trocknung mittels alternativer Energieträger und effizientere Dampf-nutzung können jährlich mindestens 50.000 Mg CO₂ eingespart werden.

Die Klärschlamm-entsorgung ist zukünftig auf die energetische oder stoffliche Verwertung sowie Verbrennung ausgerichtet.

Die Abbildung 12 veranschaulicht die bei der Optimierung der Berliner Klärschlamm-entsorgung notwendigen neuen Verfahrensschritte im Kontext zum augenblicklichen Verfahrensablauf.

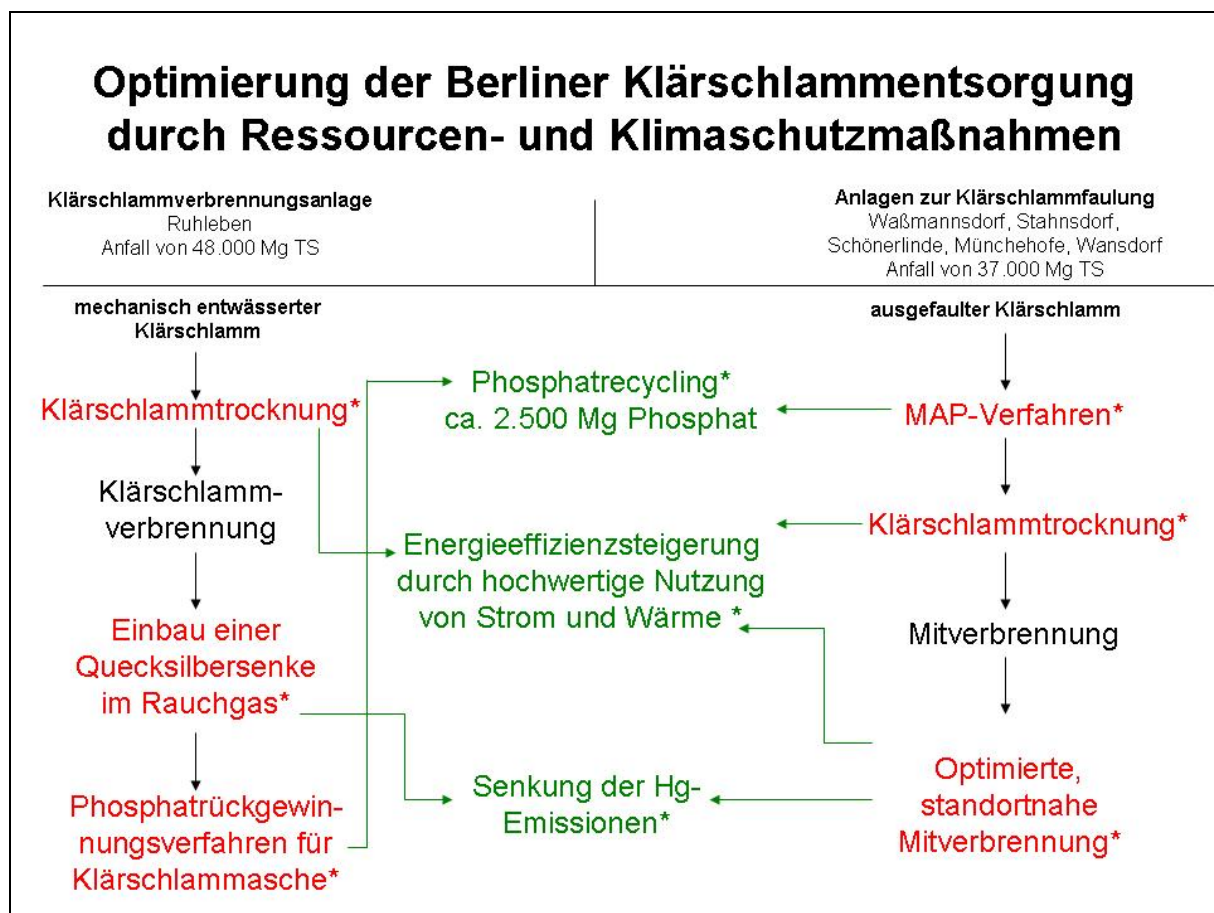


Abbildung 12: Optimierung der Berliner Klärschlamm-entsorgung

Legende:

- * neue Technologieschritte;
- MAP=Magnesium-Ammonium-Phosphat
- * klima- und ressourcenrelevante Effekte;
- schwarz = vorhanden Technologieschritte

Mit der nachfolgenden Übersicht werden die geplanten ressourcen- und klimarelevanten Maßnahmen im Zusammenhang mit den CO₂-mindernden Effekten und Zielstellungen dargestellt.

Maßnahme	betroffene Menge	Ziele zum Ressourcenschutz	Klimaschutzziele	zeitliche Umsetzung
Maßnahmen zur Verwertungssteigerung, Verbesserung des Ressourcenschutzes sowie zum Klimaschutz				
Phosphatrecycling aus Klärschlamm	ca. 48.000 Mg TS Klärschlamm	2.500 Mg/a Phosphat	positive Bilanz, da Ersatz von Importen aus Südafrika bzw. Südamerika	2010 bis 2018
Phosphatrecycling aus Klärschlammasche	ca. 37.000 Mg TS Klärschlamm		positive Bilanz, da Ersatz von Importen aus Südafrika bzw. Südamerika	2011 bis 2014
Minimierung der Hg-Emissionen in Mitverbrennungsanlagen Konzeptstudie über Möglichkeiten zur Senkung von Hg- Emissionen in Verbindung mit der Umsetzung klimaschutzpolitischer Ziele des Landes Berlin entsprechend AWK	ca. 37.000 Mg TS Klärschlamm mit ca. 8,2 kg Hg/a	dauerhafte Senkung schädlicher Hg-Emissionen	Transport-optimierung	2011 bis 2017
Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz				
Mitvergärung von Fettabscheiderinhalten vorrangig im Klärwerk Waßmannsdorf	ca. 18.000 Mg		ca. 23.000 Mg CO ₂ Steigerung der Biogasproduktion, Reduzierung der CO ₂ -Emissionen	bis 2010
Klärschlamm-trocknung mittels alternativer Energieträger - solare Trocknung - Konzeptstudie entsprechend AWK	ca. 48.000 Mg TS Klärschlamm		ca. 11.000 Mg CO ₂	ab 2012
oder				
Klärschlamm-trocknung mittels alternativer Energieträger - Geothermie – Konzeptstudie entsprechend AWK	ca. 48.000 Mg TS Klärschlamm		CO ₂ – Minderungs- menge	ab 2012

Tabelle 12: Geplante klimarelevante Maßnahmen in der Klärschlammbehandlung

5.5 Entwicklungstendenzen der Klärschlamm Entsorgung

Nachfolgend werden die über den bereits dargestellten Entwicklungsbedarf hinausgehenden längerfristigen Ziele, die von den BWB im Rahmen von Forschungs- und Entwicklungstätigkeit bearbeitet werden, dargestellt.

Dazu arbeiten die Berliner Wasserbetriebe ab 2012 an einem Klärschlamm Entsorgungskonzept zur dauerhaften Sicherstellung unter wirtschaftlichen und ökologisch nachhaltigen Gesichtspunkten. Die mittelfristige Entsorgungsstrategie mit einem Betrachtungszeitraum bis zum Jahr 2025 wird im Jahr 2012 erarbeitet. Darauf aufbauend erfolgt in einem Bearbeitungszeitraum bis 2015, die Aufstellung für die langfristige Klärschlamm Entsorgungsstrategie mit dem Betrachtungshorizont nach 2025.

Im Rahmen dieses Konzeptes ist eine Betrachtung und Analyse der derzeitigen Entsorgungswege vorgesehen. Grundlage für Entscheidungen zur zukünftigen Klärschlamm Entsorgung sind insbesondere die langfristige Entsorgungssicherheit und Wirtschaftlichkeit. Für jede Kläranlage entsteht eine eigene auf die jeweiligen spezifischen Rahmenbedingungen zugeschnittene Entscheidungsmatrix. Die Bewertung möglicher Entsorgungspfade erfolgt hinsichtlich Ressourcenschutz, Energieeffizienz und Emissionsreduktion.

Klärschlamm gilt schlechthin als Schadstoffsensink für eine Vielzahl unerwünschter Abwasserinhaltsstoffe. Da Berliner Klärschlämme einen erhöhten Kupferanteil aufweisen, werden sie unter Beachtung der Bestimmungen der Klärschlammverordnung nicht direkt landwirtschaftlich verwertet sondern durch Verbrennung entsorgt. Die als Pflanzennährstoff wichtigen Phosphate werden somit beseitigt. Zur Gewinnung von Sekundärphosphaten und damit zur Kreislaufführung sind Klärschlämme aus kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen sowie Klärschlammaschen aus Monoverbrennungsanlagen jedoch hervorragend geeignet.

Der Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) hat in seinem Umweltgutachten 2002 (41) vorgeschlagen, die Ressource Phosphor aus dem Klärschlamm langfristig zurückzugewinnen und damit zur Schließung von Stoffkreisläufen, ohne die Fortsetzung des Schadstoffeintrages in die Böden, beizutragen.

Seit der Verabschiedung der Nachhaltigkeitsstrategie 2002 durch die Bundesregierung wird an Verfahren zum Phosphorrecycling verstärkt methodisch geforscht.

In diesem Zusammenhang streben die BWB an, die bei der Anwendung des MAP-Verfahrens im Klärwerk Waßmannsdorf erzielten positiven Effekte möglichst auch auf andere Klärwerksstandorte der BWB zu übertragen, wenn es gelingt, die MAP-Anlage im Klärwerk Waßmannsdorf wirtschaftlich zu betreiben.

Eine Ökobilanz aus dem Jahr 2005 bewertet die Klärschlammverbrennung mit anschließender Phosphorrückgewinnung aus der Asche verglichen mit der direkten Klärschlammverwertung in der Landwirtschaft als vorteilhafter, sofern der Phosphorressourcenverknappung ein hoher Stellenwert eingeräumt wird. Die Phosphorrückgewinnung ist damit im Zuge der Neuordnung der Klärschlamm Entsorgung in Deutschland als Option für die Zukunft zu

berücksichtigen. Bei den Phosphatrückgewinnungsverfahren aus Klärschlammaschen werden gegenwärtig die größten Potentiale ausgewiesen.

Durch die Förderinitiative „Kreislaufwirtschaft für Pflanzennährstoffe, insbesondere Phosphor“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (42) sowie das EU-Forschungsvorhaben „Sustainable and Safe Re-use of Municipal Sewage Sludge for Nutrient Recovery“ (SUSAN, 43) sind im Zeitraum 2006 bis 2011 u. a. für das Recycling von Phosphor aus Klärschlammasche eine Vielzahl von Verfahren entwickelt worden.

Dazu zählen das thermochemische ASH-Dec Verfahren, das metallurgische Phosphorrecyclingverfahren MEPHREC, die naßchemischen Verfahren Bio-Con, PASCH, SEPHOS oder SesalPhos sowie das Bioleaching- Verfahren oder RecoPhos Verfahren. Diese Verfahren sind auf die üblichen Ascheeigenschaften zugeschnitten, befinden sich aber in unterschiedlichen Entwicklungsstadien (von der Labor-, Demonstrations- bis zur Fabrikanlage).

Durch die BWB werden vor diesem Hintergrund verschiedene Phosphorrecyclingoptionen unter besonderer Berücksichtigung der Randbedingungen und Entwicklungstendenzen der Ruhlebener Monoklärschlammverbrennungsasche auf Zulässigkeit, Machbarkeit und insbesondere Wirtschaftlichkeit untersucht.

Der Transport von Klärschlämmen zu den Mitverbrennungsanlagen im Bundesgebiet verursacht jährlich ca. 1.800 Mg CO₂ klimarelevante Emissionen. Zur Optimierung der Schlammentwässerung streben die BWB eine innovative Lösung zur Schlammkonditionierung sowie zur Aufwärmung des zu entwässernden Klärschlammes mittels Überschusswärme an. Hierzu wird aktuell ein Forschungs- und Entwicklungsprojekt vorbereitet. Die Entscheidung über die Wahl eines geeigneten Trocknungskonzeptes wird voraussichtlich im Jahr 2013 getroffen.

Weiterhin verfolgen die BWB folgende standortkonkreten Entwicklungskonzepte:

1. Klärwerk Ruhleben:

Beim Betrieb der Klärschlammwirbelschichtverbrennungsanlage am Standort Ruhleben wird Heizöl als Stützfeuerung zur Aufrechterhaltung des Verbrennungsprozesses benötigt. Die BWB bemühen sich, den Heizölverbrauch zu verringern und eine weitgehend selbstgängige Verbrennung zu erreichen. Die dazu nötige Klärschlammmentwässerung auf ca. 33 - 37% soll durch Zentrifugen erfolgen. In Langzeitversuchen sollen die Trocknungsaggregate ausgewiesen werden, die dauerhaft den bestmöglichen Entwässerungsgrad erzielen. Neben der Entwässerungsleistung sind die Reduzierung des Flockungshilfsmittelverbrauches sowie die Minimierung des Energieverbrauchs maßgebend. Eine entsprechend formulierte Ausschreibung wurde ausgeführt.

Ob zusätzlich eine Schlamm-trocknungsanlage für die Einstellung der selbstgängigen Verbrennung notwendig und wirtschaftlich ist, kann erst nach Abschluss der Zentrifugenversuche entschieden werden. Für diese Trocknung wäre u. a. die Nutzung von Dampf denkbar.

2. Klärwerk Waßmannsdorf

Die geplante Erhöhung der Anlagenkapazität des Klärwerks Waßmannsdorf kann perspektivisch zu einer Erhöhung der Faulgasproduktion führen. Deshalb wird 2012 über den Ausbau und die Installierung eines weiteren BHKW-Moduls am Standort entschieden.

Für die Klärschlamm-trocknung wird an diesem Standort die Herstellung von Synthesegas aus Klärschlamm geprüft. Es ist zu entscheiden, ob das Verfahren des ehemaligen Sekundärrohstoff-Verwertungszentrums Schwarze Pumpe (SVZ), bei dem Abfälle mittels Festbettdruck- und Flugstromvergasung in Synthesegas umgewandelt wurden, auch für die Klärschlammvergasung am Standort geeignet und wirtschaftlich tragbar ist.

Daneben sollen die Möglichkeiten und Grenzen der solaren Klärschlamm-trocknung ausgelotet bzw. das Niedertemperatur-trocknungsverfahren unter Nutzung der am Standort vorhandenen Abwärme untersucht werden.

3. Klärwerk Schönerlinde

Im Rahmen der BWB-Klärschlammkonzeption werden für den Standort Schönerlinde alternative Entsorgungswege untersucht.

Denkbar ist der Neubau einer Monoverbrennungsanlage. Diese kann sowohl für den gesamten Schlamm der Berliner Wasserbetriebe als auch für einen Teilstrom ausgelegt werden. Die solare Klärschlamm-trocknung, die Niedertemperatur-trocknung und die Klärschlammvergasung werden analog zum Klärwerk Waßmannsdorf auch für den Standort Schönerlinde untersucht.

4. Klärwerk Stahnsdorf

Im Zuge der Automatisierung der Klärwerksstandorte ist die Erneuerung der Schlammfäulung in Stahnsdorf geplant. Langfristig wird untersucht, ob die vorhandenen Faulkammern durch Faultürme ersetzt werden können.

5. Klärwerk Münchehofe

Durch die Zugabe von Kohle kann dem Klärschlamm ein großer Teil des Wassers entzogen werden. Im Rahmen eines Forschungs- und Entwicklungsprojektes soll geprüft werden, ob dieses Verfahren am Standort Münchehofe eingesetzt werden kann.

Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1: Siedlungsabfallaufkommen im Land Berlin 2010	13
Tabelle 2: In 2010 verwertete Abfallmengen aus Haushalten und Kleingewerbe	13
Tabelle 3: Zusammensetzung des Berliner Sperrmüllaufkommens 2010.....	15
Tabelle 4: Zusammensetzung des Berliner Gewerbeabfallaufkommens 2010.....	17
Tabelle 5: Entwicklung der Fraktionen Gewerbeabfall und Straßenkehrsicht zur Beseitigung in Berlin 1997 - 2010	22
Tabelle 6: Verwertete Abfallmengen der Wertstofffraktionen Glas, LVP, PPK und Bioabfall in Berlin 1997 - 2010	23
Tabelle 7: Prognostizierte Entwicklung der Bevölkerungszahl in Berlin bis 2020 (in Tausend).....	27
Tabelle 8: Relevante Ziele und Maßnahmen zur Vermeidung und Verwertung Berliner Siedlungsabfälle sowie deren Mengenpotential.....	32
Tabelle 9: Behandlung der überlassungspflichtigen Berliner Siedlungsabfälle zur Beseitigung im Jahr 2010	35
Tabelle 10: Kapazitäten der auch weiterhin für die Behandlung überlassungspflichtiger Berliner Siedlungsabfälle verfügbaren Anlagen.....	38
Tabelle 11: Klärschlammaufkommen 1999 bis 2010	41
Tabelle 12: Geplante klimarelevante Maßnahmen in der Klärschlammbehandlung.	49

Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1: Gewichtsmäßige Zusammensetzung des Berliner Hausmülls in Prozent (gerundet)	14
Abbildung 2: Gewichtsmäßige Zusammensetzung des Berliner Geschäftsmülls in Prozent	15
Abbildung 3: Entwicklung des Siedlungsabfalls von 1996 – 2010 - verwertete und beseitigte Mengen.....	19
Abbildung 4: Entwicklung der Siedlungsabfälle zur Beseitigung 1996 – 2010.....	20
Abbildung 5: Entsorgungswege der überlassungspflichtigen Berliner Siedlungsabfälle im Jahr 2010	36
Abbildung 6: Künftige Entsorgungswege und Abfallbehandlungskapazitäten für die überlassungspflichtigen Berliner Siedlungsabfälle	39
Abbildung 7: Entwicklung des Klärschlammaufkommens 1999 bis 2010	42
Abbildung 8: Entwicklung des Klärschlammaufkommens 1999 bis 2010 in den einzelnen Klärwerken.....	42
Abbildung 9: Wandel der Klärschlamm Entsorgung 2003 bis 2010	44
Abbildung 10: Prognose des Klärschlammaufkommens 2011 bis 2020	45
Abbildung 11: Verfahrensschema der MAP-Ausfällung der Berliner Wasserbetriebe.....	47
Abbildung 12: Optimierung der Berliner Klärschlamm Entsorgung	48

6. Anhang

6.1 Verzeichnis der Abkürzungen

AbfKlärV	Klärschlammverordnung
AbfRRL	Abfallrahmenrichtlinie
AG	Aktiengesellschaft
AGB	Allgemeine Geschäftsbedingungen
ASH-dec	Verfahren der ASH-DEC Umwelt AG
AVP	Abfallvermeidungsprogramm
AVUm VOL	Ausführungsvorschriften für umweltfreundliche Beschaffungen und Auftragsvergaben nach der Verdingungsverordnung für Leistungen – ausgenommen Bauleistungen –
AVV	Abfallverzeichnis-Verordnung
Bln	Berlin
BSR	Berliner Stadtreinigungsbetriebe
BWB	Berliner Wasserbetriebe
BMU	Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
bzw.	beziehungsweise
C	Celsius
ca.	circa
d. h.	das heißt
DSD	Duales System Deutschland GmbH
EBS	Ersatzbrennstoff
etc.	etcetera
EU	Europäische Union
FCKW	Fluorchlorkohlenwasserstoff
FE	Eisenmetalle
GmbH & Co KG	Gesellschaft mit beschränkter Haftung und Kommanditgesellschaft
HKW	Heizkraftwerk
ICU	Ingenieurconsulting Umwelt und Bau
i. S. d.	im Sinne des
inkl.	inklusive
KrW-/AbfG	Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz
LAGA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall
LABfG	Landesabfallgesetz
LVP	Leichtverpackungen
MA	Mechanische Aufbereitungsanlage
MAP	Magnesiumammoniumphosphat
MBA	Mechanisch-Biologische Behandlungsanlage
MEAB	Märkische Entsorgungsanlagen- und Betriebsgesellschaft
MEPHREC	Metallurgisches Phosphor-Recycling
Mg	Megagramm
Mg/a	Megagramm pro Jahr
MHKW	Müllheizkraftwerk
MPS	Mechanisch-Physikalische Stabilisierungsanlage
MVA	Müllverbrennungsanlage
MW	Megawatt
MWh	Megawattstunde
NE	Nichteisenmetalle
ng/m ³	Nanogramm pro Kubikmeter
PASCH	Phosphor aus Asche
PET	Polyethylenterephthalat

PPK	Papier, Pappe, Karton
PPP	Public Private Partnership
PUR	Polyurethan
SenGUV	Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz
SEPHOS	Sequential Precipitation of Phosphorus-Verfahren
TASi	Technische Anleitung für Siedlungsabfälle
TU	Technische Universität
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
u. a.	unter anderem
VerpackV	Verpackungsverordnung
vgl.	vergleiche
z. B.	zum Beispiel

6.2 Quellen- und Literaturverzeichnis

1. **Abfallrahmenrichtlinie (AbfRRL)** Richtlinie 2006/12/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Abfälle vom 05.04.2006 (Abl. der Europäischen Union vom 27.04.2006, L 114/9 ff), aufgehoben durch die Richtlinie 2008/98/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Abfälle vom 19.11.2008 (Abl. der Europäischen Union vom 22.11.2008, L 312/3 ff)
2. **Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW-/AbfG)** vom 27.09.1994 (BGBl. I S. 2705), zuletzt geändert durch Artikel 8 des Gesetzes vom 11.08.2010 (BGBl. I S. 1163)
3. **Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz Berlin (KrW-/AbfG Bln)** vom 21. 07. 1999 (GVBl. Nr. 31 S. 413), zuletzt geändert durch Art. I des Gesetzes vom 26. März 2009 (GVBl. Nr. 7 vom 26.3.2009 S. 133)
4. **Abfallwirtschaftsplan Berlin – Teilplan Siedlungsabfall – Bekanntmachung** vom 15. Februar 2001 (ABl. für Berlin Nr. 14 S. 1117)
5. **Abfallwirtschaftskonzept für das Land Berlin** vom 26. August 2011, Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz, www.berlin.de/sen/umwelt/abfall/konzept_berlin/
6. **Abfallwirtschaftsplan Berlin – Teilplan Bauabfall - Fortschreibung** vom 03.09.2008 (ABl für Berlin Nr. 43 S. 2210)
7. **Abfallwirtschaftsplan Berlin – Teilplan Gefährliche Abfälle - Fortschreibung** vom 28.01.2011 (ABl für Berlin Nr. 17 S.723)
8. **Verordnung zur Vereinfachung des Deponierechts** vom 27. April 2009 (BGBl. I S. 900)
9. **Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV)** vom 10.12.2001 (BGBl. I S. 3379), zuletzt geändert durch Artikel 7 G zur Vereinfachung der abfallrechtlichen Überwachung vom 15.07.2006 (BGBl. I S. 1619)
10. **Nachweisverordnung (NachwV)** vom 20.10.2006 (BGBl. I S. 2298), zuletzt geändert durch Artikel 4 des Gesetzes vom 19.07.2007 (BGBl. I S. 1462)
11. **Transportgenehmigungsverordnung (TgV)** vom 10.09.1996 (BGBl. I S. 1411, ber. 1997 I S. 2861), zuletzt geändert durch Art. 5 des Gesetzes vom 19.07.2007(BGBl. I S. 1462)
12. **Deponieverordnung (DepV)** vom 27.04.2009 (BGBl. I S. 900)
13. **Versatzverordnung (VersatzV)** vom 24.07.2002 (BGBl. I S. 2833), zuletzt geändert durch Artikel 11 des Gesetzes vom 15.07.2006 (BGBl. I S. 1619)
14. **Gewerbeabfallverordnung (GewAbfV)** vom 19.06.2002 (BGBl. I S. 1938), zuletzt geändert durch Artikel 7 VO zur Vereinfachung der abfallrechtlichen Überwachung v. 20.10.2006 (BGBl. I. S. 2298),
15. **Verordnung über Anlagen zur biologischen Behandlung von Abfällen (30. BlmschV)** vom 20.2.2001 (BGBl. I S.305), zuletzt geändert durch Artikel 3 der Verordnung vom 27.04.2009 (BGBl. I S. 900)
16. **Verordnung über die Verbrennung und die Mitverbrennung von Abfällen (17. BlmschV)** in der Fassung vom 14. August 2003 (BGBl. I S. 1633), geändert durch Artikel 2 der Verordnung vom 27.01.2009 (BGBl. I S. 129)
17. **Bioabfallverordnung (BioAbfV)** vom 21.09.1998 (BGBl. I S. 2955), zuletzt geändert durch Artikel 5 der Verordnung vom 20.10.2006 (BGBl. I. S. 2298)
18. **Altholzverordnung (AltholzV)** vom 15.08.2002 (BGBl. I S. 3302), zuletzt geändert durch Artikel 2a VO zur Vereinfachung der abfallrechtlichen Überwachung vom 20.10.2006 (BGBl. I. S. 2298)
19. **Klärschlammverordnung (AbfKlärV)** vom 15.04.1992 (BGBl. I S. 912), zuletzt geändert durch Art. 4 VO zur Vereinfachung der abfallrechtlichen Überwachung vom 20.10.2006 (BGBl. I S. 2298)

- 20. Elektro- und Elektronikgerätegesetz (ElektroG)** vom 16.03.2005 (BGBl. I S. 762), zuletzt geändert durch Artikel 3 G zur Ablösung des AbfallverbringungsG und zur Änderung weiterer Rechtsvorschriften vom 19.07.2007 (BGBl. I S. 1462)
- 21. Batteriegelgesetz (BattG)** vom 25.06.2009 (BGBl. I S. 1582)
- 22. Verpackungsverordnung (VerpackV)** vom 21.08.1998 (BGBl. I S. 2379), zuletzt geändert durch Artikel 1 und Artikel 2 der Verordnung vom 02.04.2008 (BGBl. I S. 531)
- 23. Altfahrzeugverordnung (AltfahrzeugV)** in Fassung der Bekanntmachung vom 21.06.2002 (BGBl. I S. 2214), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 03.04.2009 (BGBl. I S. 738)
- 24. Richtlinie 2003/35/EWG** des Europäischen Parlaments und des Rates über die Beteiligung der Öffentlichkeit bei der Ausarbeitung bestimmter umweltbezogener Pläne und Programme vom 26.05.2003 (ABl. EU L 156 S. 17).
- 25. Richtlinie 2001/42/EG** des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Juni 2001 über die Prüfung von Umweltauswirkungen bestimmter Pläne und Programme (ABl. EG L 197 S. 30)
- 26. Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG)** vom 25. Juni 2005 (BGBl. I S. 1 757,2797), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 21. Dezember 2006 (BGBl. I S. 3316)
- 27. Gesetz über die Prüfung von Umweltauswirkungen bei bestimmten Vorhaben, Plänen und Programmen im Land Berlin (Berliner Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung - UVPG-Bln)** vom 7. Juni 2007 (GVBl. Nr. 15 S. 222)
- 28. Haus- und Geschäftsmülluntersuchung** sowie Untersuchung der beseitigten Gewerbeabfälle in Berlin 2008 vom März 2009 im Auftrag der BSR
- 29. Jährliche Berliner Abfallbilanzen:** <http://www.berlin.de/sen/umwelt/abfall/bilanzen/index.shtml>
- 30. Witzenhausen-Institut/ICU: Nutzung von Biomasse in Berlin;** Studie im Auftrag der Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz, Berlin 2009
- 31. Ausführungsvorschriften für umweltfreundliche Beschaffungen und Auftragsvergaben nach den Verdingungsordnungen für Leistungen – ausgenommen Bauleistungen – (AVUm VOL)** v. 1.10.2005, ABl. Berlin Nr. 49 v. 30.9.2005, S. 3752
- 32. Bevölkerungsprognose für Berlin und die Bezirke 2007-2030,** Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Berlin, Januar 2009
- 33. Berliner Ausschreibungs- und Vergabegesetz** vom 8. Juli 2010, zuletzt geändert durch das 9. Änderungsgesetz zum LGG vom 18.11.2010
- 34. Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)** vom 25. Oktober 2008 (BGBl. I S. 2074), zuletzt geändert durch das Gesetz vom 11. August 2010 (BGBl. I S. 1170)
- 35. Verordnung über die Erzeugung von Strom aus Biomasse (Biomasseverordnung – BiomasseV)** vom 21.06.2001 (BGBl. I S. 1234), geändert durch V v. 9. 8.2005 I 2419
- 36. Abgeordnetenhaus von Berlin: Beschluss zur Optimierung der Sammlung und Verwertung von Bioabfall in Berlin** (Drucksache 16/1033 und 16/1038) vom 6.12.2007
- 37. IFEU/Öko-Institut: Klimaschutzpotenziale der Abfallwirtschaft,** Am Beispiel von Siedlungsabfällen und Altholz, FKZ 3708 31 302, Studie Darmstadt/Heidelberg/Berlin, Januar 2010
- 38. ICU: Hochwertige und klimaschonende Verwertung von Mähgut und Laub in Land Berlin,** Studie im Auftrag der Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz, Berlin 2011

39. Abfallablagerungsverordnung – AbfAbIV - vom 20. Februar 2001 (BGBl. I S. 305), die zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 13. Dezember 2006 (BGBl. I S. 2860)

40. Kooperationsvereinbarung im Rahmen des Landesenergieprogramms Berlin 2006 – 2010, des Luftreinhalteplans 2005 – 2010 sowie des Abfallwirtschaftskonzeptes 2005 – 2015 zwischen dem Land Berlin , Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz und den Berliner Wasserbetrieben vom 16. Juli 2008

41. Umweltgutachten 2002 des Rates von Sachverständigen für Umweltfragen, Deutscher Bundestag Drucksache 14/8792 14. Wahlperiode vom 15. 04. 2002

42. Schlusspräsentation der Förderinitiative Kreislaufwirtschaft für Pflanzennährstoffe, insbesondere Phosphor des Bundesministeriums für Bildung und Forschung vom 14. September 2011

43. SUSAN: Sustainable and Safe Re-use of Municipal Sewage Sludge for Nutrient Recovery, Newsletter Februar 2007

44. Planspiel zur Fortentwicklung der Verpackungsverordnung, Umweltbundesamt Texte 08/2011