



Das Lebensministerium



Klärschlamm Bilanz

Aufkommen und Entsorgung kommunaler
Klärschlämme in Sachsen 2004

Freistaat  Sachsen

Landesamt für Umwelt und Geologie

Impressum

Materialien zur Abfallwirtschaft

Klärschlammbilanz

Aufkommen und Entsorgung kommunaler Klärschlämme in Sachsen 2004



Titelbild: Klärwerk Foto: H.G. Oed

Herausgeber:

Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie
Öffentlichkeitsarbeit
Zur Wetterwarte 11, 01109 Dresden
E-Mail: Abteilung1@lfug.smul.sachsen.de
(Kein Zugang für elektronisch signierte sowie für verschlüsselte elektronische Dokumente.)

Bearbeiter:

Barbara Ohme Abteilung Wasser/Abfall
Referat Abfallwirtschaft

Redaktionsschluss: August 2005

Hinweis:

Diese Veröffentlichung wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie (LfUG) herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlhelfern im Wahlkampf zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Veröffentlichung nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme des Landesamtes zugunsten einzelner Gruppen verstanden werden kann. Den Parteien ist es gestattet, die Veröffentlichung zur Unterrichtung ihrer Mitglieder zu verwenden.

Copyright:

Diese Veröffentlichung ist urheberrechtlich geschützt.

Februar 2006

L III-4/20

Diese Veröffentlichung steht ausschließlich als Download unter www.umwelt.sachsen.de/lfug zur Verfügung.

Erhebung von Abfällen aus der kommunalen Abwasserbehandlung im Freistaat Sachsen 2004

1. Bericht zum Aufkommen und zur Entsorgung kommunaler Klärschlämme im Freistaat Sachsen 2004

1.1 Vorbemerkung

Die Erhebung des Abfallaufkommens 2004 im Rahmen der kommunalen Abwasserentsorgung erfolgte gemäß Erlass des Sächsischen Ministeriums für Umwelt und Landwirtschaft (SMUL) durch die unteren Abfallbehörden der Landkreise und Kreisfreien Städte über ein Formblatt bei den Aufgabenträgern der Abwasserentsorgung.

Es wurden i. d. R. Kläranlagen ab der Größenklasse 2 (Ausbaukapazität ≥ 1000 Einwohnerwerte (EW)) erfasst.

In den Fachabteilungen Umwelt der Regierungspräsidien wurden die Daten auf Vollständigkeit und Plausibilität geprüft und in eine Datenbank aufgenommen.

Die Aggregation und Auswertung der Daten für den Freistaat Sachsen sowie der Abgleich und die Validierung der Daten im Pfad Landwirtschaft entsprechend der "Klärschlammverordnung (AbfKlärV) - Aufbringungsplan 2004 Freistaat Sachsen" (1) der Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) erfolgte im Landesamt für Umwelt und Geologie.

Es ist anzumerken, dass die Erhebung der Klärschlammbilanz mit hoher Wahrscheinlichkeit von Jahr zu Jahr korrekter erfolgt, aber trotz ausführlicher Plausibilitätsüberprüfungen in einigen Fällen mit einem Unsicherheitsbeiwert bis $\pm 10\%$ versehen werden muss.

Als Fehlerquellen bei der jährlichen Mengenbestimmung von Klärschlamm (KS) treten u. a. immer wieder auf:

- fehlerhafte Trockensubstanzbestimmung im Nassschlammbereich,
- evtl. Doppelerfassung bei Klärschlammabgabe zur Mitbehandlung an andere Abwasserbehandlungsanlagen,
- diskontinuierliche Klärschlammabgabe auf kleinen Kläranlagen (systembedingt),
- ungenaue Angaben zu den Einwohnerwerten, insbesondere zu den über Fäkalien-einleitung angeschlossenen Einwohnern,
- Speicherkapazitäten in den Kläranlagen in Verbindung mit unterschiedlichen Entsorgungsintervallen (z. B. Trockenbeete).

1.2 Klärschlammaufkommen

Im Rahmen der Erhebung der Klärschlammbilanz wurden bei den Aufgabenträgern der Abwasserentsorgung die angeschlossenen Einwohnerwerte abgefragt. Ein Abgleich der Daten erfolgte mit der Erhebung zum „Lagebericht kommunale Abwasserbeseitigung im Freistaat Sachsen 2004“ (Datenstand: 1. Halbjahr 2004 (2)), wonach der Anschlussgrad der sächsischen Bevölkerung an öffentliche Abwasserbehandlungsanlagen etwa 80 % beträgt, das entspricht rd. 3,5 Mio. Einwohnern (E). Dazu kommen rd. 1,0 Mio. Einwohnergleichwerte (EGW), so dass die Kläranlagen mit rd. 4,5 Mio. Einwohnerwerten (EW) (EW = Einwohner + Einwohnergleichwert) ausgelastet werden.

Das Klärschlammaufkommen aus kommunalen Kläranlagen im Freistaat Sachsen wurde im Berichtsjahr mit **102.055 t Trockensubstanz (TS)** (siehe Anhang Tab. 1) ausgewiesen. Gegenüber dem Vergleichsjahr 2003 ist beim Gesamtaufkommen ein Rückgang von 1.315 t TS zu verzeichnen (siehe Anhang Tab. 2 und Abb. 1). Als Gründe für diese Entwicklung können neben den allgemeinen Erscheinungen, wie zurückgegangener Wasserverbrauch und der zunehmenden Vorbehandlung des industriellen Abwassers, vorbehaltlich angeführt werden:

1. der weitergehende Ausbau der Kläranlagen mit Stickstoffelimination
2. Ausbau der Klärschlammbehandlung auf den Kläranlagen.

Zu 1.) Durch längere Aufenthaltszeiten bei der Abwasserbehandlung auf der Kläranlage treten Abbauvorgänge verschiedener Art ein, die Einfluss auf den Klärschlammfall haben .

Zu 2.) Durch gezielte Klärschlammbehandlung (Klärschlammfäulung, -stabilisierung und anderen geeignete Maßnahmen) wird die anfallende Klärschlammmenge reduziert.

Die o. g. Fakten führten gegenüber dem Vergleichsjahr 2003 zu einem Rückgang der einwohnerwertspezifischen Klärschlamm-Trockensubstanzmenge um 1,7 kg/(EW·a).

Die ermittelte Menge beträgt 2004 für Sachsen 21,4 kg/(EW·a), wobei innerhalb der Regierungsbezirke die Streuung zwischen 17,7 (RB Dresden, Bereich Bautzen) und 27,2 kg/(EW·a) (Regierungsbezirk Leipzig) aufgrund unterschiedlicher Klärschlammbehandlung differiert (siehe Anhang Tab. 3).

Jahr	Einwohner ¹	Aufkommen [t TS/a]	angeschlossene EW ²	Aufkommen [kg/(EW·a)]
2001	4.405.933	107.565	4.394.598	24,5
2003	4.334.239	103.370	4.475.792	23,1
2004	4.306.679	102.055	4.765.584	21,4

¹ Angaben (5)

² Datenstand: 12/2004

Die spezifischen Klärschlammengen nehmen tendenziell seit 1991 bundesweit ab. Bezogen auf die Gesamtbelastung aus Einwohnern und Gewerbe/Industrie (EW) ergab sich nach Vorliegen der Daten des Statistischen Bundesamtes zu Anfall und Entsorgung der Klärschlämme in Deutschland 1998 bundesweit ein spezifischer jährlicher Klärschlammfall von 20,9 kg TS/(EW·a) (3) und 2001 von 17,4 kg TS/(EW·a) (4).

Insgesamt kann das sächsische Klärschlammaufkommen unter den o. g. Vorbehalten als plausibel angesehen werden

1.3 Klärschlammbehandlung 2004

Angaben in Prozent vom Klärschlammaufkommen gesamt :

RB-Bereiche	Aufkommen [t TS/a]	Biologische Behandlung	Chemische Behandlung	Wärme- trocknung	Sonstige Behandlung
Bautzen	12.826	86	14	-	-
Chemnitz	21.564	99	1	-	-
Leipzig	29.829	31	67	-	2
Plauen	13.862	92	-	-	8
Radebeul	23.974	25	15	55	5
Sachsen	102.055	59	25	13	3

Die biologische Klärschlammbehandlung (aerobe/anaerobe Stabilisierung) erfolgt für 59 % des Klärschlammaufkommens. Der Anteil an der chemischen Behandlung von 25 % (Kalkstabilisierung) und der Wärmetrocknung von 13 % ist vor allem durch die Klärschlammbehandlung zweier Großkläranlagen bedingt.

1.4 Entsorgungspfade des Klärschlammes

In der Tabelle 2 (Anhang) und den Abbildungen 1 bis 3 (Anhang) sind der Stand 2004 und die Entwicklung der Entsorgungspfade des Sächsischen Klärschlammaufkommens von 1993 an dargestellt.

Deponie

Die Deponierung von Klärschlamm wird bereits seit 1996 weitestgehend vermieden. Mit der Ablagerung von 2.939 t TS, das entspricht 3 % des Gesamtaufkommens, wurde der Forderung der Technischen Anleitung Siedlungsabfälle (TASi) - Ausschluss der Ablagerung organischer Abfälle ab 1. Juni 2005 - i. d. R. bereits Folge geleistet.

Landwirtschaft

Die landwirtschaftliche Verwertung sächsischer Klärschlämme betrug 2 %, das entspricht 2.174 t Klärschlamm-Trockensubstanz. Dieser Verwertungspfad liegt seit 1996 unter einer Verwertungsquote von 10 % und es zeichnete sich auch keine Veränderung gegenüber den Vorjahren ab.

Laut Bericht "Klärschlammverordnung (AbfKlärV) Aufbringungsplan 2004, Freistaat Sachsen" der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft, wurden im Berichtszeitraum insgesamt 3.837 t TS Klärschlamm bzw. Klärschlammkomposte auf 675 ha landwirtschaftlich verwertet. Davon waren 57 % sächsischer Herkunft. Die 2004 für die landwirtschaftliche Verwertung in Anspruch genommene Ackerfläche entspricht 0,09 % der Ackerfläche Sachsens. Die Verwertungsquote von 2 % ist im Vergleich zum bundesdeutschen Durchschnitt sehr niedrig.

Als wesentlicher Grund werden die mit der landwirtschaftlichen Klärschlammverwertung verbundenen Zahlungen in den gesetzlichen Klärschlammverschädigungsfonds in Höhe von 10 €/t TS Klärschlamm genannt. Als Weiteres kommt die in Abnahmeverträgen von Getreidehändlern und Mühlen festgeschriebene Verweigerung des Aufkaufs landwirtschaftlicher Produkte von mit Klärschlamm gedüngten Flächen in Frage.

In landwirtschaftlichen Betrieben, die am Förderprogramm "Umweltgerechte Landwirtschaft (UL) - neu" (ab 1999) teilnehmen, ist die Verwertung von Klärschlamm erlaubt, sofern er die gegenüber der Klärschlammverordnung reduzierten Richtwerte nicht überschreitet (6). Von der in Sachsen verwerteten Klärschlammmenge erfüllten 51 % die UL-Kriterien.

Das in Sachsen aufgebaute Begleit- und Kontrollsystem gewährleistet eine hohe Sicherheit der landwirtschaftlichen Klärschlammverwertung. Dabei finden die Anforderungen des Boden- und Verbraucherschutzes eine besondere Beachtung (1).

Der bundesweite Durchschnitt lag laut DWA - Klärschlammhebung 2003 bei rd. 30 % (12).

Kompostierung

Im Berichtsjahr wurden 49.846 t TS, das entspricht 49 % des Gesamtaufkommens, in Kompostierungsanlagen behandelt und aufbereitet. Die Kompostierung ist ein Behandlungsschritt vor der nachfolgenden Verwertung.

Die erzeugten Klärschlammkomposte bzw. –gemische sind gemäß der Klärschlammverordnung (AbfKlärV) oder der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) zu verwerten. Da es außer beim Einsatz in der Landwirtschaft keine Nachweispflichten für Klärschlammkomposte beim Einbringen in den Stoffkreislauf gibt, ist zu unterstellen, dass die erzeugten Komposte i. d. R. in der Rekultivierung und im Landschaftsbau eingesetzt werden, eventuell auch in allen Verwertungspfaden außerhalb Sachsens.

Laut "Sachstand Kompostierungs- und Vergärungsanlagen im Freistaat Sachsen, Stand 12/2002" (7) weisen in der Genehmigung 38 Anlagen Klärschlämme als Inputmaterial i. S. der Klärschlammverordnung (AbfKlärV) aus.

Rekultivierung / Landschaftsbau

Über den Weg der Direktausbringung wurden 20.866 t TS Klärschlamm, das entspricht 21 % des Gesamtaufkommens, verwertet. Unter der Annahme, dass die kompostierten Klärschlämme i. d. R. in der Rekultivierung und im Landschaftsbau zum Einsatz gelangen, kommt diesem Entsorgungspfad kurz- und mittelfristig weiterhin in Sachsen große Bedeutung zu.

Mit Inkrafttreten der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) sind außerhalb des Regelungsbereiches der Klärschlammverordnung (Landwirtschaft/Gartenbau) die materiellen Anforderungen des Bodenschutzes anzuwenden, hier ist insbesondere der § 12 BBodSchV zu beachten (8). Bei dem Einsatz von Klärschlämmen im Bereich Rekultivierung/Landschaftsbau sind nicht nur die Schadstoff- sondern auch die Nährstoffgehalte im Hinblick auf eine schadlose und nützliche Verwertung relevant.

Entsorgung außerhalb Sachsens (Export)

Die Entsorgung von Klärschlamm in andere Bundesländer Deutschlands lag bei 20 %, das entspricht 20.673 t TS. Damit ist eine deutliche Abnahme um 11 Prozentpunkte gegenüber dem Vorjahr zu verzeichnen. Als Exporteure traten vor allem Großkläranlagen über deren Entsorger auf. Die Klärschlämme sind der Verwertung zugeführt worden. Die Exporte betrafen i. d. R. die Anliegerländer Sachsen-Anhalt, Thüringen und Brandenburg. Grenzüberschreitende Exporte traten bisher nicht auf.

Thermische Behandlung

Die thermische Behandlung von Klärschlämmen spielte nach wie vor für sächsische Klärschlämme eine untergeordnete Rolle. Es wurden 3.985 t TS, das entspricht 4 % des Gesamtaufkommens, diesem Pfad zugeführt.

Behandlungskapazitäten stehen im Freistaat Sachsen u. a. in den Braunkohlekraftwerken Boxberg und Lippendorf und im Sekundärrohstoff-Verwertungs-Zentrum Schwarze Pumpe zur Verfügung.

Bundesweit ist eine deutliche Entwicklung hin zu der Klärschlammverbrennung zu Lasten der stofflichen Verwertung zu verzeichnen. Nach einer repräsentativen Umfrage der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) wurden im Jahr 2003 rd. 38 % der thermischen Behandlung zugeführt, wobei 21 % auf die Monoverbrennung, 14 % auf die Mitverbrennung und 3 % auf Sonderverfahren entfielen (12).

Sonstige Verwertung

Unter dieser Rubrik fanden sich 1 % des Klärschlammaufkommens, das entspricht 1.215 t TS. Der Verwertungspfad wurde i. d. R. nicht näher ausgewiesen. Die Hauptmenge wurde zur Herstellung eines Sekundärrohstoffdüngers eingesetzt.

Zwischenlager

Bei den Kläranlagenbetreibern lag am Ende des Berichtszeitraumes die unbedeutende Menge von 337 t TS Klärschlamm im Zwischenlager, die zur späteren Entsorgung gelangen wird.

1.5 Zusammenfassung

Das Klärschlammaufkommen des Freistaates Sachsen lag im Jahr 2004 bei 102.055 t Trockensubstanz. Daraus ergibt sich eine spezifische Klärschlammmenge von 21,4 kg/(EW·a). Nach Vorliegen der aktuellsten Daten des Statistischen Bundesamtes zu Anfall und Entsorgung der Klärschlämme in Deutschland lag der bundesweite Durchschnitt 2001 bei 17,4 kg/(EW·a) (4).

Die aktualisierte Klärschlammkonzeption für den Freistaat Sachsen (Stand: Mai 1998) prognostiziert für das Jahr 2005 rd. 4,8 Mio EW und ein Klärschlammaufkommen zwischen rd. 103.000 t TS (Minimalvariante) und 113.000 t TS (Maximalvariante) (9). Die von den Betreibern der Abwasserbehandlung ausgewiesenen rd. 4,765 Mio. EW (Stand: 12/2004) und das Klärschlammaufkommen des Jahres 2004 von 102.055 t TS liegen im Prognosekorridor der Klärschlammkonzeption und des Abfallwirtschaftsplanes, Fortschreibung 2004, für den Freistaat Sachsen (11).

Das Aufkommen des Jahres 2004 ist unter dem Aspekt der Spezifika der Abwasser-/Klärschlammbehandlung plausibel.

Die Entsorgung des im Jahr 2004 angefallenen Klärschlammes erfolgte zu 97 % über Verwertungspfade. Lediglich 3 % des Gesamtaufkommens wurde auf Deponien abgelagert.

Den derzeit wichtigsten Verwertungspfad stellten weiterhin die Rekultivierung und der Landschaftsbau dar. Neben der Direktverwertung (21 %) wurde eine große, in Tonnen nicht ausweisbare Menge Klärschlammkomposte/-gemische über den Pfad der Kompostierung (49 %) für Maßnahmen im Bereich Rekultivierung/Landschaftsbau verwertet. Langfristig muss mit einem Rückgang dieses Entsorgungspfades gerechnet werden, da die Rekultivierung devastierter Flächen im größeren Maßstab in den nächsten Jahren abgeschlossen sein wird und der mengenmäßige Einsatz von Klärschlämmen aufgrund der hohen Nährstoffgehalte durch die BBodSchV limitiert wird.

Die landwirtschaftliche Klärschlammverwertung mit 2 % ist gegenüber dem Vorjahr quasi unverändert. Sie könnte aufgrund des Vorhandenseins von schadstoffarmen Klärschlämmen wesentlich höher liegen. In Sachsen ist ein Betreuungs- und Kontrollsystem aufgebaut worden, das eine hohe Sicherheit der landwirtschaftlichen Klärschlammverwertung gewährleistet. Dabei finden die Anforderungen des Boden- und Verbraucherschutzes eine besondere Beachtung (1).

Die thermische Behandlung der Klärschlämme wird, sobald heutige Verwertungspfade im Freistaat Sachsen nicht mehr zur Verfügung stehen, mittel- bis langfristig an Bedeutung gewinnen. Behandlungskapazitäten stehen im Freistaat Sachsen ausreichend zur Verfügung.

Die repräsentative DWA - Klärschlammhebung 2003 weist als aktuellen Stand der Klärschlamm Entsorgung in der Bundesrepublik Deutschland die thermische Behandlung mit 38 %, die Landwirtschaft mit 30 %, den Landschaftsbau mit 26 %, die Deponierung mit 3 % und die Zwischenlagerung mit 1% aus (12).

Nicht zuletzt werden bei der Neuausschreibung der Klärschlamm Entsorgung durch die Aufgabenträger der Abwasserentsorgung Kosten, Aufwand und Entsorgungssicherheit über die gewählten Entsorgungswege entscheiden.

2. Aufkommen und Entsorgung von Sieb- und Rechenrückständen, Sandfangrückständen, Abfällen aus der Kanalreinigung und sonstigen Abfällen aus der Abwasserbehandlung im Freistaat Sachsen 2004

2.1 Vorbemerkung

Zu den Abfällen aus der Abwasserentsorgung zählen neben Klärschlämmen die o. g. Abfallarten, die bei der Abwasserreinigung in den Kläranlagen und bei Reinigungs- und Wartungsarbeiten im Kanalsystem anfallen. Die spezifischen Anfallmengen unterliegen gewissen Schwankungsbreiten, die u. a. maßgeblich von der Anlagentechnik, der Betriebsweise und durch den Rhythmus von Wartungsmaßnahmen bestimmt werden.

Im Rahmen der Erhebung des Klärschlammaufkommens wurden diese Abfälle mit erfasst.

Im Merkblatt ATV-DVWK-M 369 vom Mai 2003 (10) werden Hinweise zur Behandlung und Entsorgung von den o. g. Abfällen gegeben. Im Merkblatt enthaltene Tabellen mit Angaben von Grenz- und Mittelwerten dienen der Orientierung, da eine ausreichende Datenbasis für verlässliche Werte fehlt!

Sandfangrückstände

Nach ATV-Merkblatt wird die spezifische Menge des anfallenden Sandfanggutes mit 5 l/ (E·a) angegeben. Bei einem Wassergehalt von 50 % errechnet sich eine durchschnittliche spezifische Sandfracht von 6,5 kg/ (E·a). Die tatsächlichen Mengen werden anlagenspezifisch beeinflusst durch

- geologische Verhältnisse im Einzugsgebiet,
- Art, Länge und Zustand des Kanalsystems,
- Häufigkeit von Regenereignissen.

Abfälle aus der Kanalreinigung

Als mögliche Quellen für eine Feststoffanreicherung in die Kanalisation sind folgende Einträge von Bedeutung:

- Abwässer,
- Straßeneinläufe,
- angeschlossene Gewässer,
- Dachflächenentwässerung.

Einfluss haben Randbedingungen, wie Misch- oder Trennsystem, Wohn- oder Industriegebiet, Baustellen im Einzugsgebiet, Rohrleitungsgefälle u. a., so dass die einwohnerspezifische

sche Menge an Rückständen aus der Kanalreinigung (Originalsubstanz) laut Merkblatt im Durchschnitt von 3,6 kg/(E·a) sehr stark variiert.

Rechengut

Die anfallenden spezifischen Rechengutmengen sind im Wesentlichen von der Durchlassweite der Rechen- und Siebanlage u. a. abhängig. Nach ATV-Merkblatt ist bei Einsatz von Feinrechen eine spezifische Rechengutmenge von 5 – 15 l/(E·a) zu erwarten, wobei je nach Siedlungsstruktur, topographischen Verhältnissen des Einzugsgebietes sowie Art und Menge von Wassereinleitungen eine Schwankungsbreite von – 50 % bis + 100 % möglich ist. Vor der Verwertung oder Beseitigung wird das Rechengut üblicherweise auf ≥ 25 % TS-Gehalt gepresst.

2.2 Aufkommen und Entsorgung

Das Aufkommen bei der Erhebung o. g. Abfälle wurde in Gewicht und Volumen mit unterschiedlichen Wasseranteilen ausgewiesen. Eine Berechnung auf Trockensubstanz ist daher nicht möglich. Um dennoch eine Aggregation der unterschiedlichen Angaben zu ermöglichen, wurde deshalb im vorliegenden Bericht für diese Abfälle eine Dichte von 1000 kg/m³ angenommen.

Nach dieser Annahme betrug das Aufkommen der o. g. Abfälle **31.713 Tonnen** und verteilt sich wie folgt:

- | | |
|---|----------|
| • Sieb- und Rechenrückstände | 11.778 t |
| • Sandfangrückstände | 12.691 t |
| • Abfälle aus der Kanalreinigung | 6.155 t |
| • Sonstige Abfälle (z. B. Fettabscheiderinhalte): | 1.089 t. |

Der Verwertungsanteil lag bei 62 % (siehe Anhang Tab. 4). Gegenüber dem Vergleichsjahr 2003 hat sich das Aufkommen um 3.826 t verringert. Die Verringerung ergibt sich aus den Abfallarten „Abfälle aus der Kanalreinigung“ und „Sonstige Abfälle“ (i. d. R. Fettabscheiderinhalte).

Das Aufkommen von Rechengut, Sandfangrückständen und Abfällen aus der Kanalreinigung lag im Jahr 2004 unter Berücksichtigung der Fehlermöglichkeiten im Prognosekorridor des Abfallwirtschaftsplanes für den Freistaat Sachsen (12).

Für das Jahr 2005 wurde für die Abfallarten Sieb- und Rechenrückstände, Sandfangrückstände und Abfälle aus der Kanalreinigung ein Aufkommen von rd. 35.000 t prognostiziert.

Literatur:

- (1) Klärschlammverordnung (AbfKlärV) -Aufbringungsplan 2002- Freistaat Sachsen, Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, Fachbereich Landwirtschaftliche Untersuchungen, Juni 2004
- (2) „Lagebericht kommunale Abwasserbeseitigung im Freistaat Sachsen 2004“ (Datenstand: 1.Halbjahr 2004, Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie
- (3) Bernd Esch und Ullrich Loll „Aktuelle Klärschlammengen und –qualitäten sowie Entsorgungswege in Deutschland“, KA-Wasserwirtschaft, Abwasser, Abfall 2001 (48) Nr. 11
- (4) Statistisches Bundesamt, Fachserie 19 / Reihe 2.1, Umwelt, Öffentliche Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung, Erhebungsjahr 2001, Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 2003
- (5) Verzeichnis der Gemeinden und Gemeindeteile im Freistaat Sachsen, Herausgeber: Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen
- (6) Richtlinie des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft zur Förderung einer umweltgerechten Landwirtschaft im Freistaat Sachsen (UL), vom 1. Januar 1999, RL-Nr. 73/99 im Sächsischen Amtsblatt Sonderdruck-Nr. 6/1999 vom 3. Mai 1999
- (7) Sachstand Kompostierungs- und Vergärungsanlagen im Freistaat Sachsen, Stand: 12/2002 , Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Juni 2003
- (8) Entwurf „Vollzugshilfe zu § 12 BBodSchV“, Vollzugshilfe zu den Anforderungen an das Aufbringen und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden (§ 12 Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung), Stand: 11.04.2002
- (9) Aktualisierung der Konzeption für die Langfriststrategie zur Klärschlamm Entsorgung aus kommunalen Abwasserreinigungsanlagen im Freistaat Sachsen, GWK Ingenieure, Mai 1998, Auftraggeber Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie
- (10) Merkblatt ATV-DVWK-M 396, Infrastrukturabfälle: Abfälle aus der Reinigung von Kanälen, Sinkkästen und Regenbecken – Abfälle aus Abwasserbehandlungsanlagen (Rechen- und Sandfanggut), Mai 2003, ISBN 3-924063-61-3
- (11) Abfallwirtschaftsplan, Fortschreibung 2004, Freistaat Sachsen, Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft
- (12) A. Durth und C. Schaum „Ergebnisse der DWA-Klärschlammhebung 2003“, Vortrag auf den 4. Klärschlammtagen in Würzburg vom 4. - 6. April 2005

Abkürzungsverzeichnis:

SMUL	Sächsisches Ministerium für Umwelt und Landwirtschaft
StUFA	Staatliches Umweltfachamt
LfUG	Landesamt für Umwelt und Geologie
LfL	Landesanstalt für Landwirtschaft
AbfKlärV	Klärschlammverordnung
KS	Klärschlamm
EW	Einwohnerwert
E	Einwohner
EGW	Einwohnergleichwert
TS	Trockensubstanz
TASi	Technische Anleitung Siedlungsabfall
UL	Umweltgerechte Landwirtschaft
BBodSchV	Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung
BGW	Bundesverband der deutschen Gas- und Wasserwirtschaft
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.

Anhang:

- Tab. 1: Klärschlammaufkommen und Entsorgungspfade im Freistaat Sachsen 2004
- Tab. 2: Verteilung des Klärschlammaufkommens 1993 bis 2004 im Freistaat Sachsen nach Entsorgungspfaden
- Tab. 3: Einwohnerspezifische Klärschlammmenge 2004
- Tab. 4: Aufkommen und Entsorgung von Abfällen aus der Abwasserbehandlung im Freistaat Sachsen 2004
- Abb. 1: Entwicklung des Klärschlammaufkommens im Freistaat Sachsen
- Abb. 2: Klärschlamm Entsorgungswege 2004 in Sachsen
- Abb.3: Entwicklung der Klärschlamm Entsorgungswege im Freistaat Sachsen

Tab. 1: Klärschlammaufkommen und Entsorgungspfade im Freistaat Sachsen 2004 (in t TS)

	Aufkommen	Verwertung					Beseitigung	Zwischenlager	Export
		Landwirtschaft	Kompostierung	Rekultivierung/ Landschaftsbau	Sonstiges *	Thermische Behandlung	Deponie		
Annaberg	1.904	0	1.827	20	0	0	54	3	0
Aue-Schwarzenberg	1.483	0	1.483	0	0	0	0	0	0
Stollberg	920	0	920	0	0	0	0	0	0
Chemnitzer Land	2.467	0	2.224	0	0	0	243	0	0
ZAS	6.774	0	6.454	20	0	0	297	3	0
Chemnitz, Stadt	7.715	1.186	0	6.529	0	0	0	0	0
Freiberg	4.074	0	437	1.821	0	1.756	60	0	0
Mittlerer Erzgebirgskreis	1.808	0	1.655	46	0	0	107	0	0
Mittweida	2.676	0	478	2.198	0	0	0	0	0
AWVC	16.273	1.186	2.570	10.594	0	1.756	167	0	0
Vogtlandkreis	3.865	0	2.988	0	0	0	0	0	877
Plauen, Stadt	2.297	0	0	0	0	0	0	0	2.297
EVV	6.162	0	2.988	0	0	0	0	0	3.174
Zwickau, Stadt	4.201	0	1.266	197	0	0	0	0	2.738
Zwickauer Land	2.016	0	908	0	0	0	0	0	1.108
ZAZ	6.217	0	2.174	197	0	0	0	0	3.846
RB Chemnitz	35.426	1.186	14.186	10.811	0	1.756	464	3	7.020
Dresden, Stadt	16.352	0	0	8.812	11	0	83	154	7.292
Meißen	2.290	0	444	0	1.141	0	0	0	705
Riesa-Großenhain	1.910	0	0	346	0	0	0	0	1.564
Sächsische Schweiz	1.995	0	571	0	0	0	1.104	0	320
Weißeritzkreis	1.427	0	543	541	0	0	114	29	200
ZAOE	23.974	0	1.558	9.699	1.152	0	1.301	183	10.081
Bautzen	2.059	0	2.056	0	0	0	0	3	0
Görlitz, Stadt	1.215	0	1.124	0	0	91	0	0	0
Kamenz	4.674	0	1.313	0	0	1.619	0	0	1.742
Löbau-Zittau	2.357	0	2.101	0	0	0	0	0	256
Niederschl. Oberlausitzkreis	1.404	178	949	0	0	56	0	0	221
RAVON	11.709	178	7.543	0	0	1.766	0	3	2.219
Hoyerswerda, Stadt	1.117	0	1.117	0	0	0	0	0	0
RB Dresden	36.800	178	10.218	9.699	1.152	1.766	1.301	186	12.300
Döbeln	1.201	0	1.201	0	0	0	0	0	0
Torgau-Oschatz	1.610	138	1.009	0	0	463	0	0	0
AVN	2.811	138	2.210	0	0	463	0	0	0
Muldentalkreis	1.946	558	1.355	0	0	0	0	33	0
Leipziger Land	2.538	0	948	174	63	0	0	0	1.353
Leipzig, Stadt	19.950	0	19.950	0	0	0	0	0	0
ZAW	24.434	558	22.253	174	63	0	0	33	1.353
Delitzsch	2.584	114	979	202	0	0	1.174	115	0
RB Leipzig	29.829	810	25.442	376	63	463	1.174	148	1.353
Freistaat Sachsen	102.055	2.174	49.846	20.886	1.215	3.985	2.939	337	20.673
Anteil an Aufkommen	100%	2%	49%	21%	1%	4%	3%	0%	20%

* = Verwertungspfad nicht angegeben

Tab. 2: Verteilung des Klärschlammaufkommens 1993 bis 2004 im Freistaat Sachsen nach Entsorgungspfaden

Entsorgungspfade	1993		1994		1995		1996		1997		1998	
	(t TS)	(%)										
landwirtschaftliche Verwertung	14.604	21	9.844	12	9.784***	12	7.739***	8	7.156	8	1.494	2
Kompostierung	821	1	12.895	15	10.580	13	28.609	31	15.228	17	49.804	55
Rekultivierung/Landschaftsbau	8.452	12	13.891	16	22.997	27	16.889	18	11.478	13	13.698	15
thermische Behandlung	0	0	294	< 1	264	< 1	486	< 1	180	< 1	223	< 1
Deponierung	32.187	45	15.488	18	10.847	13	2.232	2	1.349	1	2.885	3
Zwischenlagerung	7.536	11	7.211	9	8.502	10	8.869	10	3.636	4	2.146	2
Sonstiges**	0	0	0	0	0	0	3.201	3	25.217	28	5.109	6
Export außerhalb Sachsens	6.832	10	25.116	30	21.225	25	25.533	27	25.971	29	14.854	16
Gesamt	70.432	100	84.739	100	84.199	100	93.558	100	90.215	100	90.213	100

** = Verwertungspfad nicht angegeben *** = zuzüglich über Kompostierung 1995 1.631 t 1996 241 t

Entsorgungspfade	1999		2000		2001		2002		2003		2004	
	(t TS)	(%)	(t TS)	(%)	(t TS)	(%)	(t TS)	(%)	(t TS)	(%)	(t TS)	(%)
landwirtschaftliche Verwertung	6.703	7	8.350	8	4.630	4	4.491	4	3.322	3	2.174	2
Kompostierung	44.232	46	43.387	41	56.439	53	57.219	59	47.102	46	49.846	49
Rekultivierung/Landschaftsbau	9.283	10	8.840	8	16.212	15	14.102	14	13.929	13	20.886	21
thermische Behandlung	1.110	1	1.507	2	2.129	2	3.192	3	2.413	2	3.985	4
Deponierung	668	< 1	977	1	1.218	1	1.451	2	1.535	1	2.939	3
Zwischenlagerung	984	1	2.329	2	1.178	1	830	1	691	1	337	0
Sonstiges**	4.187	4	3.361	3	3.973	4	1.787	2	2.695	3	1.215	1
Export außerhalb Sachsens	29.718	31	37.143	35	21.786	20	14.253	15	31.683	31	20.673	20
Gesamt	96.885	100	105.895	100	107.565	100	97.325	100	103.370	100	102.055	100

TS = Trockensubstanz

Tab. 3: Einwohnerwertspezifische Klärschlammmenge 2004 (Trockensubstanz)

Regierungsbezirke	Aufkommen in t TS	Kläranlagen- auslastung in EW ¹	einwohner- wertspezifische TS in kg / (EW-a)
RB Chemnitz, Bereich Chemnitz	21.564	1.060.235	20,3
RB Chemnitz, Bereich Plauen	13.862	737.234	18,8
RB Chemnitz	35.426	1.797.469	19,7
RB Dresden, Bereich Bautzen	12.826	723.475	17,7
RB Dresden, Bereich Radebeul	23.974	1.148.271	20,9
RB Dresden	36.800	1.871.746	19,6
RB Leipzig	29.829	1.096.369	27,2
Freistaat Sachsen	102.055	4.765.584	21,4

¹ EW = Einwohnerwert

Tab. 4: Aufkommen und Entsorgung von Abfällen aus der Abwasserbehandlung im Freistaat Sachsen 2004

Regierungsbezirke	Sieb- und Rechenrückstände		Sandfangrückstände		Abfälle aus der Kanalreinigung		Sonstige Abfälle	
	(t)		(t)		(t)		(t)	
	B	V	B	V	B	V	B	V
RB Chemnitz, Bereich Chemnitz	1202	997	1084	2092	1233	543		
RB Chemnitz, Bereich Plauen	795	1187	317	2112		303	61	112
RB Chemnitz	1997	2084	1401	4204	1233	846	61	112
RB Dresden, Bereich Bautzen	1902	136	844	416	492	182		10
RB Dresden, Bereich Radebeul	611	2357	179	2356	83	2340	19	737
RB Dresden	2813	2493	1023	2772	575	2522	19	747
RB Leipzig	1468	823	1066	2225	127	852	77	73
Freistaat Sachsen	6278	5400	3490	9201	1935	4220	157	932
Freistaat Sachsen ges.	11.678		12.691		6.155		1.089	

Abb. 1: Entwicklung des Klärschlammaufkommens im Freistaat Sachsen

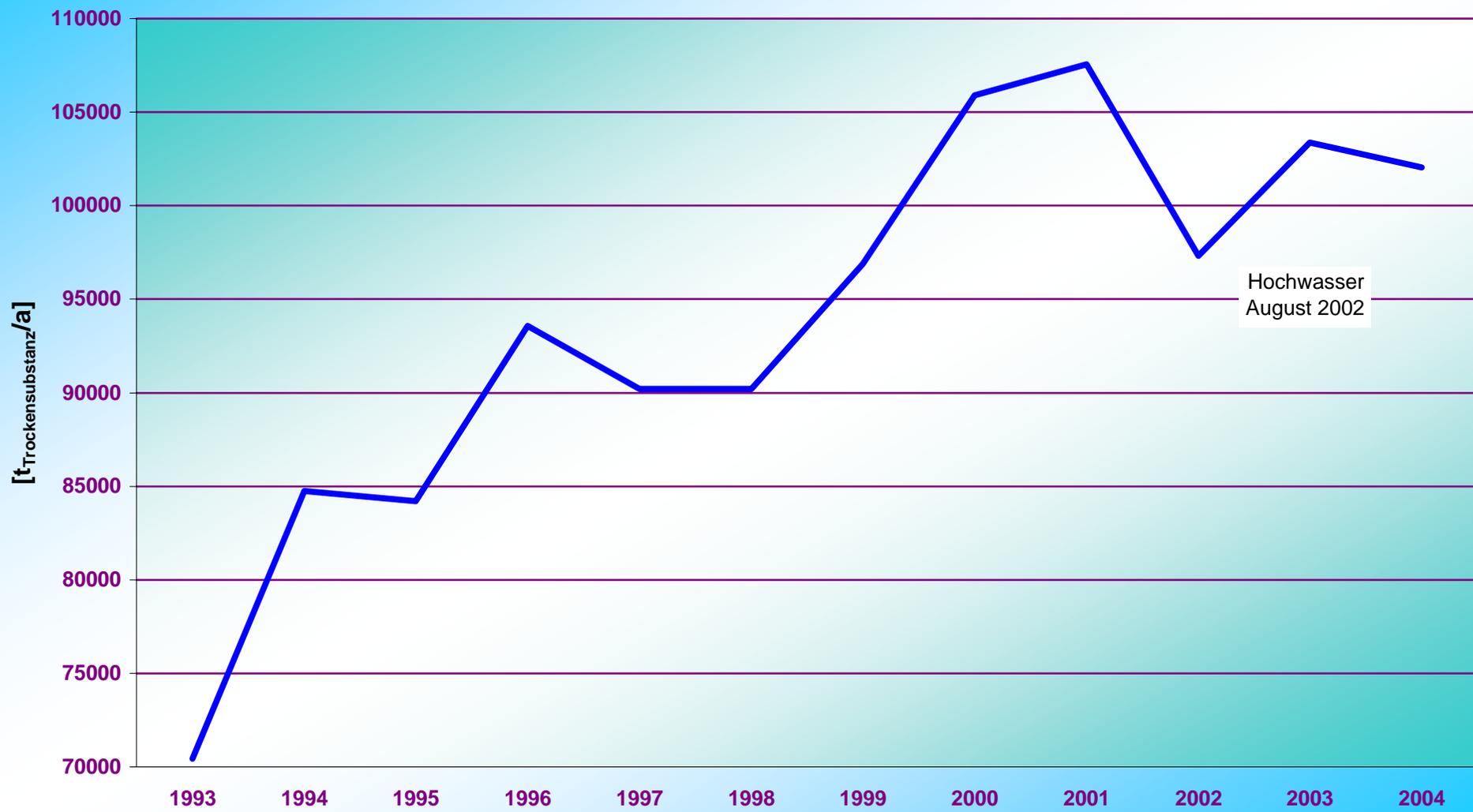


Abb. 2 Klärschlammentsorgungswege 2004 in Sachsen

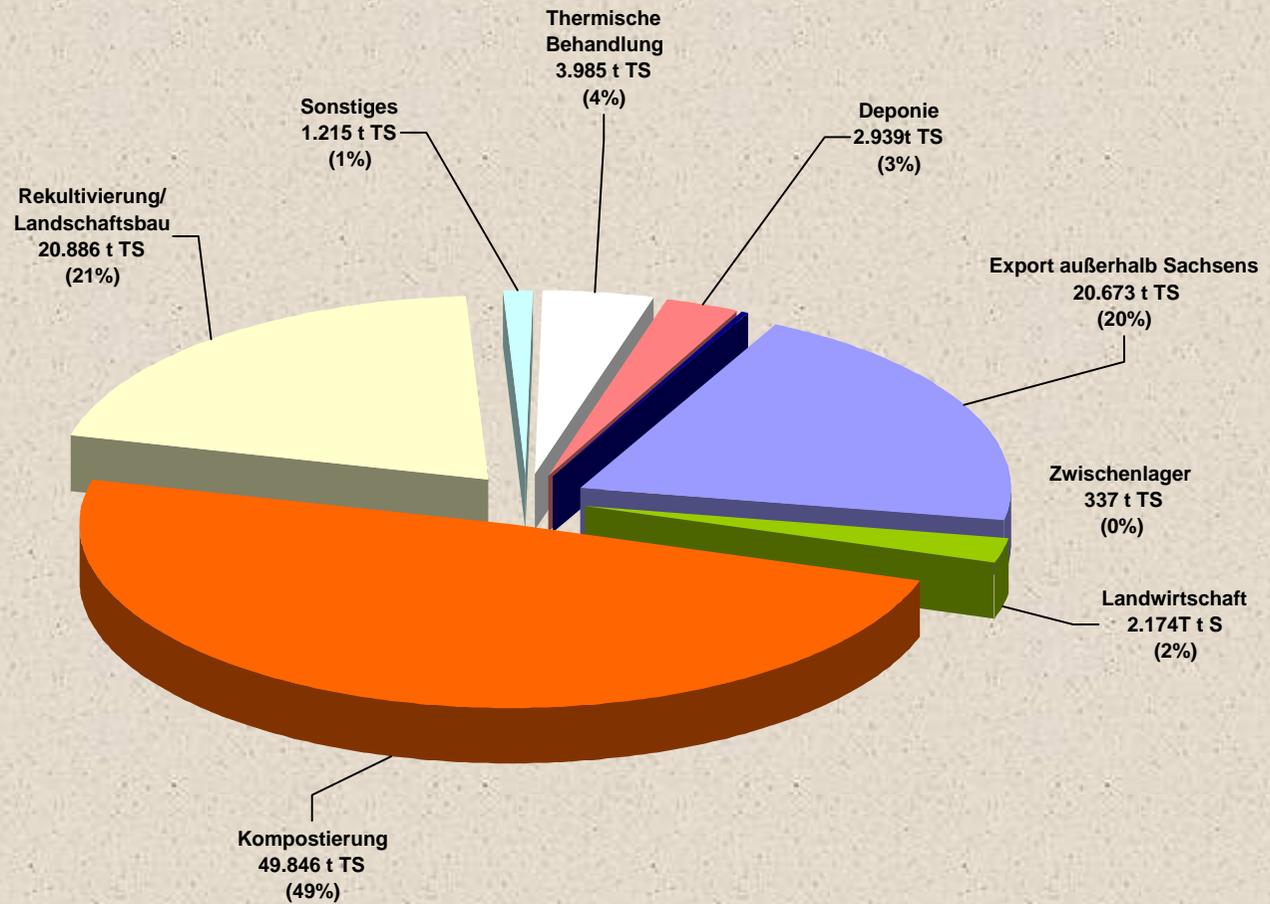


Abb. 3: Entwicklung der Klärschlammentsorgungswege im Freistaat Sachsen

