
***Abfallwirtschaftliches Branchenkonzept
für sächsische Krankenhäuser***

Inhaltsverzeichnis

1. AUFGABEN- UND ZIELSTELLUNG	5
2. ALLGEMEINE ABFALLWIRTSCHAFTLICHE PROBLEMLAGE IN KRANKENHÄUSERN	5
2.1 EINHEIT VON GESUNDHEITSVORSORGE UND UMWELTSCHUTZ.....	5
2.2 KRANKENHAUSABFÄLLE IN EU-STAA TEN.....	7
2.3 EINTEILUNG KRANKENHAUSSPEZIFISCHER ABFÄLLE UND ABFALLSPEZIFISCHE GESAMTBETRACHTUNG .	8
2.4 GESETZLICHE GRUNDLAGEN DER ABFALLWIRTSCHAFT IM KRANKENHAUS	12
2.5 ABFALLSYSTEMATIK NACH DEM EUROPÄISCHEN ABFALLKATALOG	14
2.6 NEUE VERORDNUNGEN ZU PRODUKTABFÄLLEN (ALTPRODUKTE).....	14
2.7 ÖKOLOGISCHE UND BETRIEBSWIRTSCHAFTLICHE PROBLEMSTELLUNGEN.....	17
3. ABFALLWIRTSCHAFTLICHE BESTANDSAUFNAHME	18
3.1 CHARAKTERISTIK DER ABFALLWIRTSCHAFT IN DEUTSCHEN KRANKENHÄUSERN.....	18
3.1.1 <i>Abfallwirtschaftliche Problemübersicht.....</i>	<i>18</i>
3.1.2 <i>Vermeidung und Verwertung von Krankenhausabfällen in Deutschland</i>	<i>21</i>
3.1.3 <i>Tendenzen der abfallwirtschaftlichen Entwicklung und Anforderungen</i>	<i>22</i>
3.2 KURZCHARAKTERISTIK ZUM STAND DER ABFALLWIRTSCHAFT IN SÄCHSISCHEN KRANKENHÄUSERN....	27
3.2.1 <i>Krankenhäuser in Sachsen</i>	<i>27</i>
3.2.2 <i>Abfallwirtschaftliche Aktivitäten und Hauptschnittstellen der Abfallwirtschaft</i>	<i>29</i>
3.2.3 <i>Zur Situation des Betriebsbeauftragten für Abfall.....</i>	<i>33</i>
3.2.4 <i>Zur Situation des Umweltmanagements in sächsischen Krankenhäusern</i>	<i>37</i>
3.3 ZUSAMMENFASSE NDE WERTUNG WESENTLICHER ABFALLWIRTSCHAFTLICHER VERBESSERUNGSPOTENTIALE IN SÄCHSISCHEN KRANKENHÄUSERN	39
4. ABFALLAUFKOMMEN 1997 IN KRANKENHÄUSERN IM FREISTAAT SACHSEN	40
4.1 METHODIK UND DURCHFÜHRUNG DER ANALYSE	40
4.2 ABFALLAUFKOMMEN 1997 IN SÄCHSISCHEN KRANKENHÄUSERN.....	43
4.3 MENGEN- UND KOSTENANALYSE	47
4.4 VERMEIDUNGS- UND VERWERTUNGSPOTENTIALE	55
4.4.1 <i>Abfallvermeidung.....</i>	<i>55</i>
4.4.2 <i>Abfallverwertung.....</i>	<i>62</i>
5. TENDENZEN DER PROGNOTISCHEN ABFALLMENGENENTWICKLUNG.....	66
5.1 GRUNDLAGE DER BERECHNUNG	66
5.2 PROGNOSEDATEN DER ABFALLMENGEN FÜR DIE JAHRE 2003 UND 2010.....	69
6. ABFALLWIRTSCHAFTLICHES LEITBILD UND ABFALLWIRTSCHAFTLICHE GRUNDZIELE DER KRANKENHÄUSER IM FREISTAAT SACHSEN.....	84

7. MAßNAHMEN ZUR VERMEIDUNG UND VERWERTUNG VON ABFÄLLEN IN KRANKENHÄUSERN IM FREISTAAT SACHSEN.....	84
7.1 SCHLUßFOLGERUNGEN ZUR ENTWICKLUNG EINER KREISLAUFWIRTSCHAFT	87
7.2 MAßNAHMEN ZUR ENTWICKLUNG UND WEITERENTWICKLUNG DES ABFALLMANAGEMENTS IN SÄCHSISCHEN KRANKENHÄUSERN	88
7.2.1 <i>Umweltmanagementsysteme</i>	88
7.2.2 <i>Umweltallianz Sachsen</i>	95
7.2.3 <i>Arbeit mit Abfallkennzahlen</i>	99
7.2.4 <i>Abfallbilanzen und Abfallwirtschaftskonzepte</i>	99
7.2.5 <i>Abfallvermeidung im Bereich Beschaffung in sächsischen Krankenhäusern</i>	103
7.2.6 <i>Umschlüsselung der Abfallarten nach dem Europäischen Abfallkatalog</i>	106
7.2.7 <i>Umweltkommunikation und –kooperation</i>	107
7.2.8 <i>Arbeit nach Abfallentsorgungsplänen</i>	109
7.3 WACHSENDE AUFGABEN FÜR DIE BETRIEBSBEAUFTRAGTEN	113
7.3.1 <i>Betriebsbeauftragter für Abfall</i>	113
7.3.2 <i>Gefahrgutbeauftragter</i>	116
7.4 ABFALLVERMEIDUNG UND MAßNAHMEN ZUR UNTERSTÜTZUNG EINER ABFALLVERWERTUNG.....	116
7.4.1 <i>Abfallvermeidung</i>	116
7.4.2 <i>Vorbereitung von Abfällen zur Verwertung</i>	123

Vorwort

Die abfallwirtschaftliche Branchenarbeit im Bereich sächsischer Krankenhäuser unter dem Dach der Industrieabfall-Koordinierungsstelle Sachsen begann Ende 1996 mit der Gründung des abfallwirtschaftlichen Branchenarbeitskreises „Gesundheitswesen“.

Das Gründungsprotokoll für diesen abfallwirtschaftlichen Branchenarbeitskreis bildet die Basis seiner Arbeit. Unter fachlicher Mitwirkung einer Vielzahl sächsischer Krankenhäuser entstand auf der Grundlage einer Abfallstromanalyse, das nunmehr vorliegende abfallwirtschaftliche Branchenkonzept mit einer Darstellung entsprechender Vermeidungs- und Verwertungspotentiale. Es wird darin sichtbar, daß die sächsischen Krankenhäuser schon in der Vergangenheit Maßnahmen zur Minderung des Abfallaufkommens sowie der Verwertung realisiert haben. Vor dem Hintergrund der Entwicklungstendenzen in diesem Bereich sowie den Anforderungen aus dem Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz werden weitere Schwerpunkte aufgedeckt. Dies betrifft z.B. die Vermeidung von medizinischen und Gewerbeabfällen, Maßnahmen des Umweltmanagements sowie eine Vielzahl technisch-organisatorischer Maßnahmen insbesondere unter fachlicher Leitung der Abfallbeauftragten der Krankenhäuser. Dieses sächsische Konzept wendet sich nicht nur an die Krankenhäuser, sondern an alle Einrichtungen des Gesundheitswesens und fordert sie zur Mitarbeit auf. Angesprochen werden auch die Vertreter aus den Wissenschaftsbereichen, aus den Verwaltungen, den Behörden und den Ingenieurunternehmen mit dem Ziel, die erarbeiteten Vorstellungen der abfallwirtschaftlichen Entwicklung für die nächsten Jahre zu unterstützen. Nur in Fortsetzung der kooperativen Zusammenarbeit aller an der Erarbeitung des Konzeptes Beteiligten sowie der Fortsetzung der abfallwirtschaftlichen Branchenarbeit der Industrieabfall-Koordinierungsstelle Sachsen wird es gelingen, die im Rahmen der Kreislaufwirtschaft gestellten Aufgaben zu erfüllen.

Dr. Stephan Helm
Krankenhausgesellschaft Sachsen e.V.
Geschäftsführer

1. **Aufgaben- und Zielstellung**

Das abfallwirtschaftliche Branchenkonzept für die sächsischen Krankenhäuser wurde durch den gleichnamigen Branchenarbeitskreis erarbeitet und als künftige abfallwirtschaftliche Arbeitsgrundlage bestätigt.

Der Rahmen der abfallwirtschaftlichen Branchenarbeit wird durch das Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW-/AbfG), das Erste Gesetz zur Abfallwirtschaft und zum Bodenschutz im Freistaat Sachsen (EGAB) sowie durch die „Grundsätze der Abfallwirtschaftspolitik des Freistaates Sachsen“ vom 07.07.1992 gesteckt. Einen wichtigen Baustein der Branchenarbeit stellt das „Abfallwirtschaftskonzept für den Freistaat Sachsen“ dar /1/.

Die Grundlage des abfallwirtschaftlichen Branchenkonzeptes bildet eine abfallwirtschaftliche Bestandsaufnahme im sächsischen Krankenhausbereich. Ausgangspunkt dieser Analyse ist die Charakterisierung der Struktur dieses Bereiches. Aufbauend auf diese Charakterisierung war eine abfallwirtschaftliche Bestandsaufnahme vorzunehmen (s. Kapitel 3). Die Analyse der abfallwirtschaftlichen Situation der Branche beruht auf Informationen aus Krankenhäusern, auf Angaben der auf diesen Gebieten tätigen wissenschaftlich-technischen Einrichtungen, auf Einschätzungen von Behörden und Verbänden sowie auf eigenen Arbeitsergebnissen der Industrieabfall-Koordinierungsstelle Sachsen.

Des Weiteren war eine Analyse bestehender Vermeidungs- und Verwertungspotentiale zu erarbeiten (s. Kapitel 4). Auf diesen Grundlagen bauen die Arbeiten für die Prognose der Entwicklung des Abfallaufkommens bis zum Jahre 2010 auf (s. Kapitel 5). Aus der Bewertung der Möglichkeiten zur Erschließung dieser Vermeidungs- und Verwertungspotentiale folgen Vorschläge für Maßnahmen zur Umsetzung im Rahmen der abfallwirtschaftlichen Branchenarbeit (s. Kapitel 6).

Dabei werden mit dem Branchenkonzept sowohl ökologische als auch betriebswirtschaftliche Ergebnisse angestrebt. Der Zeithorizont dieses Konzeptes umfaßt ungefähr 10 Jahre, wobei eine Fortschreibung aller 5 Jahre angestrebt wird. Die Nutzung der Ergebnisse erfolgt durch alle sächsischen Krankenhäuser und weiteren Einrichtungen des Gesundheitswesens.

2. **Allgemeine abfallwirtschaftliche Problemlage in Krankenhäusern**

2.1 ***Einheit von Gesundheitsvorsorge und Umweltschutz***

Krankenhäuser sind nach dem KHG „Einrichtungen, in denen durch ärztliche und pflegerische Hilfeleistungen Krankheiten, Leiden oder Körperschäden festgestellt, geheilt oder gelindert werden sollen, Geburtshilfe geleistet wird und in denen die zu versorgende Person untergebracht und gepflegt werden kann“. Im Jahre 1993 gab es in Deutschland 2.381 Krankenhäuser, im Jahre 1992 wurden insgesamt 646.995 Planbetten aufgeführt. 1992 waren insgesamt

1.133.050 Personen in Kliniken beschäftigt (Daten aus: Deutsche Krankenhausgesellschaft, 1994 und Statistisches Bundesamt, 1990). Etwa 80 % aller deutschen Kliniken weist eine Größe von unter 400 Betten auf /2/.

Aufgrund der Krankenhausstruktur und des Versorgungsauftrages wird zwischen Krankenhäusern der Regel-, Schwerpunkt- und Maximalversorgung der Bevölkerung unterschieden. Die Krankenhäuser der Grundversorgung sichern die medizinische Grundversorgung der Bevölkerung, ihre Ausstattung geht deshalb nicht über grundsätzliche Behandlungseinrichtungen hinaus. Krankenhäuser der Regelversorgung bieten ein spezifiziertes Leistungsspektrum an. Krankenhäuser der Maximalversorgung realisieren das gesamte Leistungsspektrum des derzeitigen medizinischen Wissens. Dies umfaßt in der Regel auch Spezialdisziplinen wie Herz- und Gefäßchirurgie, Neurochirurgie und ähnliches. Die Krankenhäuser der Grund- und Regelversorgung haben eine Größe von bis zu 600 Betten, solche der Maximalversorgung liegen in einem Bereich von etwa 1.000 Betten und darüber. Es handelt sich um Universitätskliniken sowie um größere Krankenhäuser mit öffentlich-rechtlicher Trägerschaft /2/.

Gemäß der Trägerschaft wird unterschieden zwischen öffentlichen Krankenhäusern, bei denen der Träger die Bundesrepublik Deutschland, ein Bundesland, eine kommunale Gebietskörperschaft oder eine sonstige Körperschaft des öffentlichen Rechts ist, freigemeinnützigen Krankenhäusern, die von einem kirchlichen, humanitären oder sozialen Träger geführt werden und Krankenhäuser in privater Trägerschaft. Dabei werden verschiedene Stufen der Privatisierung unterschieden, z.B. die Gründung privater Rechtsformen als GmbH bzw. die Übernahme der Gesellschafteranteile durch private Träger (u.a. Asklepios, Rhön, Helios). Privatisierungen von Krankenhäusern, z.B. als gemeinnützige GmbH stellen derzeit eine weitere Entwicklung im Bereich der Trägerschaft dar.

Aus der Aufgabe der Krankenhäuser heraus erwächst als immanenter Bestandteil der Arbeit dieser Einrichtungen die Verantwortung für eine intakte, „gesunde“ Umwelt. Gesundheitsvorsorge und Umweltschutz gehören, aufgrund der gleichen Zielrichtung, zusammen. Viele Umweltauswirkungen erreichen im Krankenhaus den Patienten direkt. Diese Einheit von Gesundheitsvorsorge und Umweltschutz ist deshalb auch den abfallwirtschaftlichen Arbeiten und Vorhaben zugrunde zu legen.

2.2 Krankenhausabfälle in EU-Staaten

Auf der Grundlage einer Projektgruppe wurden im Auftrag der Europäischen Union folgende Mengen für EU-Staaten ermittelt /3/, s. Tabelle 1:

Tabelle 1

Aufkommen an krankenhausspezifischen Abfällen in den Staaten der Europäischen Union

Aufkommen an krankenhausspezifischen Abfällen in den Staaten der EU				
Mitgliedstaat	Infektiöse Abfälle t/a	Sonstige Abfälle t/a	Gesamtmenge t/a	Bezugsjahr
Belgien	13.750	96.250	110.000	1992
Dänemark	10.000	-	10.000	1989
Deutschland	33.000	59.000	92.000	1990
Frankreich	105.000	595.000	700.000	1990
Griechenland	-	-	-	-
Großbritannien	308.000	-	308.000	1991
Irland	9.000	12.500	21.500	k.A.
Italien	55.000	150.000	205.000	1991
Luxemburg	-	-	-	-
Niederlande	8.500	147.000	155.500	1992
Portugal	15.000	35.000	50.000	k.A.
Spanien	23.000	190.000	213.000	k.A.

(Ursachen für Größen, Differenzierungen etc. wurden nicht mitgeteilt).

Im EG-Raum bestand bisher das Problem der unterschiedlichen Zuordnung von Abfallarten zu den Gruppen A bis E (s. Abschnitt 2.3).

Dazu folgende Beispiele:

- Die meisten Länder betrachten spitze und scharfe sowie mit Körperflüssigkeit behaftete Gegenstände als besonders überwachungsbedürftigen Abfall, der verbrannt wird.
- In den Niederlanden werden acht verschiedene Klassen an Abfällen aus Einrichtungen zur medizinischen Behandlung unterschieden. Blutbehaftete Gegenstände werden dabei wie in England, Dänemark und Frankreich, in Spezialanlagen behandelt.
- Griechenland differenziert zwischen allgemeinen, infektiösen/potentiell infektiösen Abfällen sowie besonders überwachungsbedürftigen Abfällen.
- Portugal unterscheidet zwischen zwei Klassen: kontaminierte oder nicht kontaminierte Abfälle.
- Frankreich unterscheidet dagegen zwischen drei Gruppen: Risikoabfälle, krankenhausspezifische sowie haushaltabfallähnliche Abfälle /3/.

Mit der Verordnung zum Europäischen Abfallkatalog (EAK-VO) liegt nun erstmals eine einheitliche Grundlage für die Bestimmung der Abfallarten vor. Landesspezifische Differenzen müssen auf dieser Grundlage ausgeglichen werden.

Mit der Veröffentlichung der Entscheidung des Rates vom 22. Dezember 1994 über ein Verzeichnis der gefährlichen Abfälle im Sinne von Artikel 1 Absatz 4 der Richtlinie 91/689/EWG über gefährliche Abfälle ist die Aktualisierung der abfallrechtlichen Richtlinien der Europäischen Gemeinschaften vervollständigt (weitere Angaben zur EAK-VO s. Abschn. 2.5) worden.

2.3 Einteilung krankenhausspezifischer Abfälle und abfallspezifische Gesamtbeurteilung

Die Arbeitsgruppe „Entsorgung von Abfällen aus öffentlichen und privaten Einrichtungen des Gesundheitsdienstes“ der Länderarbeitsgemeinschaft (LAGA) Abfall hat mit Stand Mai 1991 ein „Merkblatt über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen aus öffentlichen und privaten Einrichtungen des Gesundheitsdienstes“ herausgegeben, das die Grundlage der Abfallwirtschaft auch für die Arbeit in Krankenhäusern bildet /4/.

Abbildung 1 stellt übersichtsmäßig die Systematik der Abfälle des Gesundheitsdienstes dar, die in Tabelle 2 erläutert sind. Für die Entsorgungswege der einzelnen Abfallgruppen gibt die LAGA Empfehlungen, die in Abbildung 2 dargestellt sind.

Für das abfallwirtschaftliche Branchenkonzept ist die Einbindung der Gewerbeabfälle und der sogenannten „sonstigen Abfälle“ von Bedeutung. Auf diese Weise wird der Bereich der Krankenhäuser als „Branche“ betrachtet, an die eine umfassende abfallwirtschaftliche Herangehensweise erfolgt.

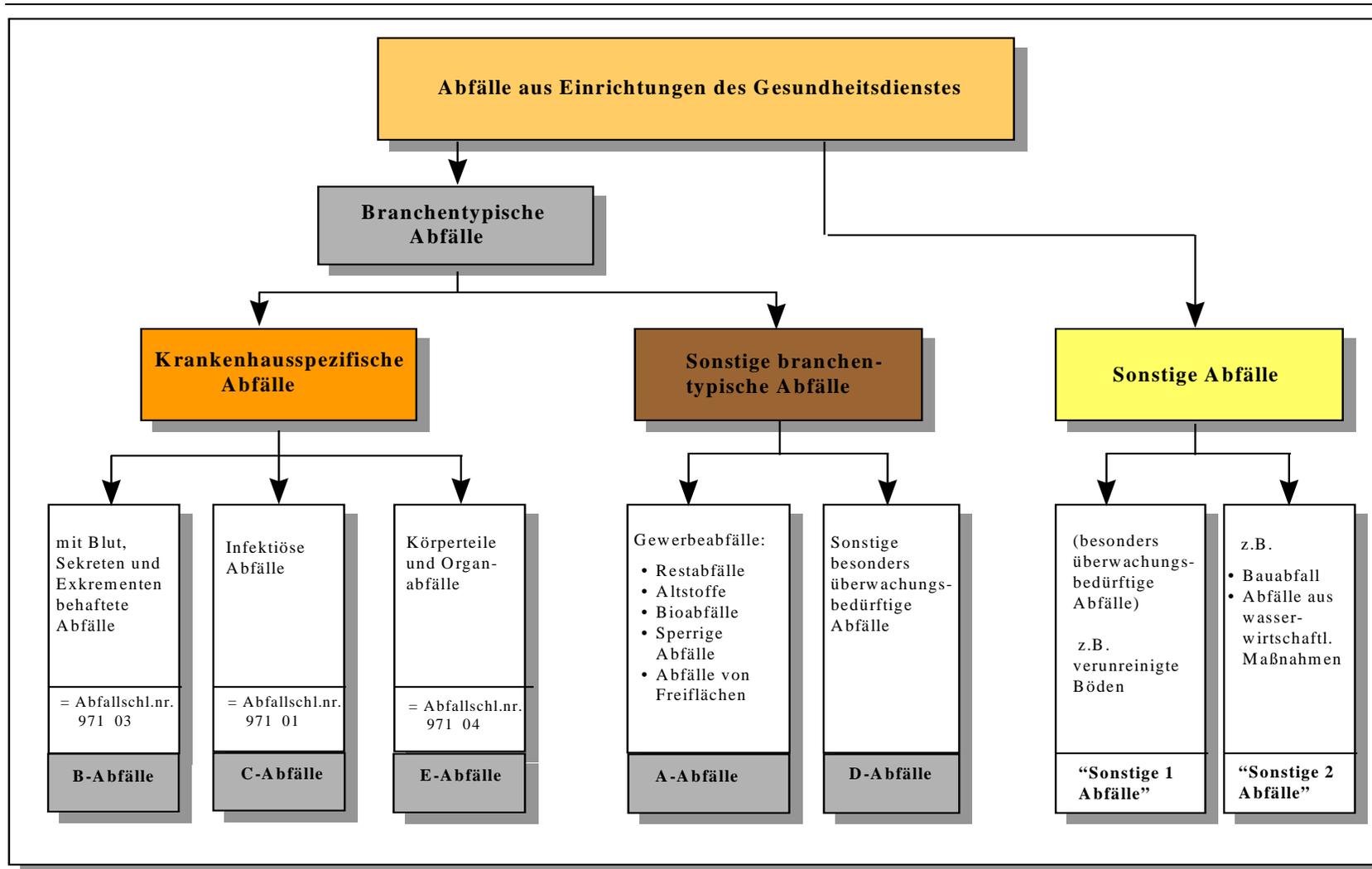


Abbildung 1
Abfallsystematik (1/4)

Tabelle 2

Erläuterung der Abfallarten (nach /5/)

Gruppe A	
Definition:	Abfälle, an deren Entsorgung aus infektionspräventiver und umwelthygienischer Sicht keine besonderen Anforderungen zu stellen sind.
Abfallarten:	<ul style="list-style-type: none"> • Hausmüll und hausmüllähnliche Abfälle, die nicht bei der unmittelbaren gesundheitsdienstlichen Tätigkeit anfallen, z.B. Zeitschriften, Papier-, Kunststoff- und Glasabfälle • Hausmüllähnliche Gewerbeabfälle, z.B. Verpackungsmaterial und Kartonagen • Küchen- und Kantinenabfälle • Desinfizierte Abfälle der Abfallgruppe C
Gruppe B	
Definition:	Abfälle, an deren Entsorgung aus infektionspräventiver Sicht innerhalb der Einrichtung des Gesundheitsdienstes besondere Anforderungen zu stellen sind.
Abfallarten:	<ul style="list-style-type: none"> • mit Blut, Sekreten und Exkrementen behaftete Abfälle wie Wundverbände, Gipsverbände, Einwegwäsche, Stuhlwindeln und Einwegartikel einschließlich Spritzen, Kanülen, Skalpelle etc.
Gruppe C	
Definition:	Abfälle, an deren Entsorgung aus infektionspräventiver Sicht innerhalb und außerhalb der Einrichtung besondere Anforderungen zu stellen sind (sogenannte infektiöse, ansteckungsgefährliche oder stark ansteckungsgefährliche Abfälle)
Abfallarten:	<ul style="list-style-type: none"> • Abfälle, die aufgrund von § 10a Bundesseuchengesetz behandelt werden müssen. Dies ist gegeben, wenn die Abfälle mit Erregern meldepflichtiger übertragbarer Krankheiten behaftet sind und dadurch eine Verbreitung der Krankheit zu befürchten ist, z.B. Abfälle aus Infektions- und Dialysestationen, medizinischen Laboratorien und Prosektorien.
Gruppe D	
Definition:	Abfälle, an deren Entsorgung aus umwelthygienischer Sicht innerhalb und außerhalb der Einrichtung besondere Anforderungen zu stellen sind.
Abfallarten:	<ul style="list-style-type: none"> • feste mineralische Abfälle, wie z.B. Glas- und Keramikabfälle mit schädlichen Verunreinigungen <ul style="list-style-type: none"> – Laborabfälle und Chemikalienreste sowie Abfälle von pharmazeutischen Erzeugnissen einschließlich Zytostatika und Desinfektionsmittel • Abfälle aus dem Röntgenlaborbereich, wie Fixier- und Entwicklerbäder, bleihaltige Abfälle • nichteisen-metallhaltige Abfälle, wie NiCd-Akkumulatoren, Batterien, quecksilberhaltige Rückstände, Leuchtstoffröhren • mineralische und synthetische Öle • Altmedikamente
Gruppe E	
Definition:	Medizinische Abfälle, an deren Entsorgung nur aus ethischer Sicht zusätzliche Anforderungen zu stellen sind.
Abfallarten:	<ul style="list-style-type: none"> • Körperteile und Organabfälle einschließlich gefüllter Blutbeutel und Blutkonserven

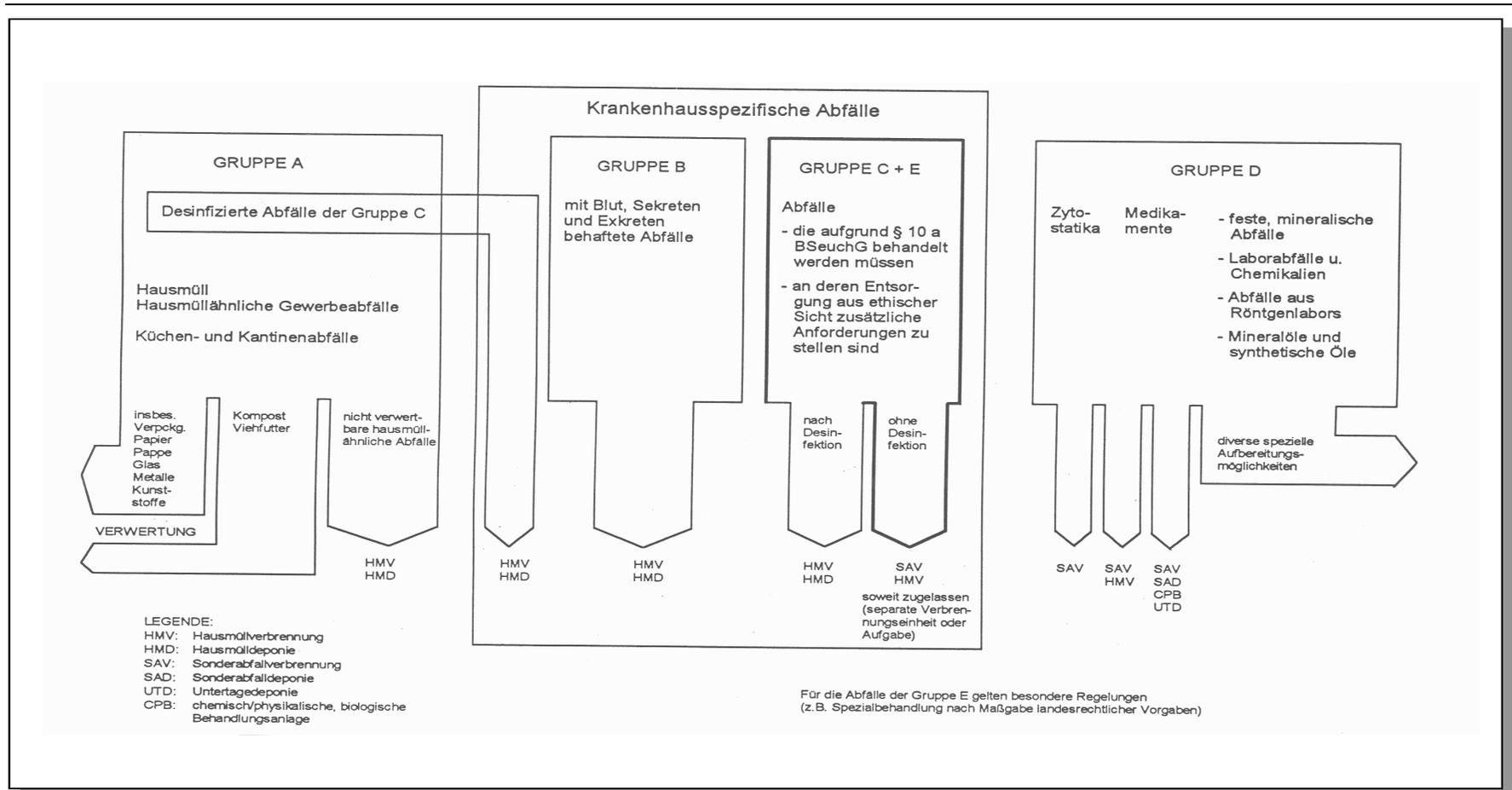


Abbildung 2
Entsorgungswege
 (/4/)

2.4 Gesetzliche Grundlagen der Abfallwirtschaft im Krankenhaus

Für die Abfallwirtschaft in Krankenhäusern gelten Gesetze und Verordnungen, die auch für andere Bereiche des gesellschaftlichen Lebens gelten (z.B. Verpackungsverordnung, Altölverordnung u.a.m.).

Wichtige Grundlagen auf Bundesebene bilden folgende Gesetze bzw. Verordnungen (Auswahl):

- „Gesetz zur Vermeidung, Verwertung und Beseitigung von Abfällen“
(Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz) vom 27. September 1994
in: Bundesgesetzblatt Nr. 66 / 1994 vom 06.10.94; S. 2705 - 2728
- „Gesetz zur Verordnung des Wasserhaushalts“
(Wasserhaushaltgesetz-WHG)
vom 23. September 1986 (BGBl. I; S. 1654, ber. S. 1654), zuletzt geändert durch
Gesetz vom 12. Februar 1990 (BGBl. I, S. 205)
- „Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge“
(Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG)
vom 15. März 1974 (BGBl. I, S. 721, 1193)
zuletzt geändert am 14. Mai 1990 (BGBl. I, S. 880)
- „Gesetz zur Einsparung von Energien in Gebäuden“
(Energieeinspargesetz - EnEG)
vom 22. Juli 1976 (BGBl. I, S. 1873)
- „Zweite allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Abfallgesetz“
(TA Abfall)
Teil 1: Technische Anleitung zur Lagerung, chemisch-physikalischen und biologischen Behandlung, Verbrennung und Ablagerung von besonders überwachungsbedürftigen Abfällen
vom 12. März 1991 (GMBL. S. 139)
- „Verordnung über die innerstaatliche und grenzüberschreitende Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße“
(Gefahrgutverordnung Straße - GGVS)
vom 26. November 1993, Neufassung: BGBl. I 1995, S. 1025)
- „Verordnung über die Vermeidung und Verwertung von Verpackungsabfällen“
(Verpackungsverordnung - VerpackV)
vom 27.08.1998 (BGBl. I 1998, S. 2379)
- „Verordnung über Betriebsbeauftragte für Abfall“
(AbfBeauftrV)
vom 26. Oktober 1977 (BGBl. I, S. 1913)

Im **Freistaat Sachsen** ist insbesondere das „Sächsisches Abfallwirtschafts- und Bodenschutzgesetz“ zutreffend:

- „Sächsisches Abfallwirtschafts- und Bodenschutzgesetz“ vom 15.06.99 (Sächs-ABG)
in: Sächsisches Gesetz- und Verordnungsblatt Nr. 9 / 1999
vom 15.06.99, S. 261-266

In diesem Gesetz sind wichtige Elemente einer Kreislaufwirtschaft fixiert, wie z.B. die Hierarchie Abfallvermeidung vor Abfallverwertung vor Abfallbeseitigung u.a.m. Das SächsABG tritt im Freistaat Sachsen an die Stelle des „Ersten Gesetz zur Abfallwirtschaft und zum Bodenschutz im Freistaat Sachsen“ (EGAB) vom 12.09.91.

Die Zuständigkeiten im Freistaat Sachsen bestimmt eine „Verordnung...über die Regelung der Zuständigkeit bei der Durchführung abfallrechtlicher und bodenschutzrechtlicher Vorschriften“ (ABoZuV) vom 20.12.1996; vergleiche Sächsisches Gesetz- und Verordnungsblatt 1 / 1997 vom 24.01.1997.

Neben diesen abfall- und abwasserbezogenen Festlegungen sind **weitere Gesetze im Bundesmaßstab** zu beachten, wie z.B.

- „Gesetz über die Verhütung und Bekämpfung übertragbarer Krankheiten beim Menschen“ (Bundesseuchengesetz) vom 18. Dezember 1979 (BGBl. S. 2262)
- „Gesetz über die Beseitigung von Tierkörpern, Tierkörperteilen und tierischen Erzeugnissen“ (Tierkörperbeseitigungsgesetz) vom 02. September 1975 (BGBl. I S. 2313, ber. 2610).

Die Energieumwandlungsanlagen in Krankenhäusern gehören in der Regel zu den genehmigungspflichtigen Anlagen; auf sie findet die

- „Erste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes“ (Verordnung über Kleinf Feueranlagen vom 15. Juli 1988; BGBl. I S. 1059) Anwendung.

Feststoffbefeuerte Feuerungsanlagen ab 1 MW Feuerungswärme, ölbefeuerte Feuerungsanlagen über 5 MW sowie gasbefeuerte Heizwerke über 10 MW Nennleistung sind genehmigungspflichtig und unterliegen der „Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz“ (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft) vom 27. Februar 1986

Die Bioabfallverordnung vom 01.10.1998 (s. BGBl Teil I / Nr. 65 vom 28.09.98) besitzt für die Abfallfraktionen Speisereste und Haushaltsabfälle ebenfalls entsprechende Bedeutung. Betroffen sind insbesondere die öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger und beauftragte Dritte nach Kreislaufwirtschaftsgesetz, Erzeuger und Besitzer von Bioabfällen/Gemischen, Bioabfallbehandler, Gemischhersteller und die Land- und Forstwirtschaft. Ausgenommen davon ist die

„Eigenverwertung“, d.h. die Verwertung selbst erzeugter Bioabfälle auf betriebseigenen Flächen sowie die durch private Haushalte oder Kleingärtner durchgeführte Eigenkompostierung.

Eine zusammenfassende Darstellung weiterer wichtiger Rechtsvorschriften zeigt Anlage 1.

2.5 Abfallsystematik nach dem Europäischen Abfallkatalog

Für krankenhausspezifische Abfälle ist insbesondere das Kapitel 18 „Abfälle aus der ärztlichen und tierärztlichen Versorgung und Forschung“ (ohne Küchen- und Restaurantabfälle, die nicht aus der unmittelbaren Krankenpflege stammen) des Europäischen Abfallkatalogs (EAK) zutreffend /6/.

Mit der EAK-Verordnung werden Abfallschlüssel und die Abfallbezeichnungen des Europäischen Abfallkataloges in das bundesdeutsche Recht eingeführt. Als Termin der Einführung wurde der 01. Januar 1999 bestimmt. Folgende Unterschiede in der Nomenklatur sind von Bedeutung:

- Der bisher geltende LAGA-Abfallartenkatalog, nach Obergruppen, Gruppen und Untergruppen differenziert, folgt in seinem Aufbau und in der Wahl der Bezeichnungen im wesentlichen einer kombinatorischen Betrachtung eines Abfalls nach Art, Menge und Zusammensetzung.
- Der von der Europäischen Kommission vorgelegte Europäische Abfallkatalog folgt im Aufbau im wesentlichen einer herkunftsorientierten Zuordnung, die nach spezifischen Branchen bzw. Wirtschafts- und Industriezweigen sowie sonstigen Herkunftsbereichen differenziert.
- Der Abfallschlüssel ist sechsstellig und in einigen speziellen Fällen zusätzlich um zwei Stellen erweitert.

(Einzelheiten s. Anlage 2).

2.6 Neue Verordnungen zu Produktabfällen (Altprodukte)

Für Krankenhäuser ist eine Reihe neuer Verordnungen mit Bezug zur Abfallwirtschaft wichtig:

- **Novellierte Verpackungsverordnung (VerpackV):**
Mit der Verpackungsverordnung werden die Anforderungen an die Vermeidung und Verwertung von Verpackungen praxisgerecht gestaltet, der Wettbewerb in der Entsorgungswirtschaft gefördert und die Regelungen an die EG-Verpackungsrichtlinie angepaßt.

Aus der Novellierung der Verpackungsverordnung ergeben sich im wesentlichen folgende für Krankenhäuser wichtige Neuerungen:

zu § 1 Abfallwirtschaftliche Ziele:

Die abfallwirtschaftliche Zielsetzung wird in § 1 der VerpackV in Anlehnung an das Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz neu gefaßt. Die Vermeidung und Verringerung

von Verpackungsabfällen hat Vorrang vor deren Verwertung und Beseitigung, wobei die Verwertung der Beseitigung vorzuziehen ist.

zu § 2 Anwendungsbereiche:

Der Anwendungsbereich der VerpackV wurde erweitert. Die bisherige Verordnung bezog sich darauf, Hersteller und Vertreiber zur Rücknahme von Verpackungen zu verpflichten. Die Novellierung der VerpackV erweitert den Anwendungsbereich dahingehend, daß die Verordnung grundsätzlich alle in Verkehr gebrachten Verpackungen, die im Geltungsbereich des KrW-/AbfG liegen, erfaßt, unabhängig der Herkunft und des Materials. Dies bedeutet, daß jeder, bei dem Verpackungen anfallen, den Regelungen der Verpackungsverordnung untersteht.

Die bisherigen rechtlichen Regelungen schlossen Verpackungen mit gesundheits- oder umweltgefährdenden Resten oder Anhaftungen aus dem Anwendungsbereich der Verordnung aus. Diese Regelung ist geändert. Die sich daraus ergebenden Konsequenzen werden unter den Anmerkungen zu § 7 dargestellt.

zu § 3 Begriffsbestimmungen:

Die Definition einzelner Begriffe wurde in der neuen VerpackV ergänzt. In § 3 Abs. 10 VerpackV werden Kliniken, Bildungseinrichtungen etc. explizit den „privaten Endverbrauchern“ zugerechnet. Hierdurch ist jedoch keine grundsätzliche Neuregelung erkennbar, da dies nur zur Verdeutlichung - in Anlehnung an die Vorgaben des Bundeskartellamtes - dient.

Krankenhäuser können nach wie vor über das Duale System oder ähnliche Systeme ihre Verpackungen zur Verwertung unentgeltlich an den Vertreiber zurückgeben.

Darüber hinaus wird in § 3 Abs. 11 klargestellt, daß Verpackungen restentleert sind, wenn deren Inhalt bestimmungsgemäß ausgeschöpft worden ist.

zu § 7 Rücknahmepflichten für Verkaufsverpackungen schadstoffhaltiger Füllgüter
Neuerungen für Krankenhäuser ergeben sich durch den neu eingefügten § 7 VerpackV, der die Hersteller und Vertreiber verpflichtet, gebrauchte und restentleerte Verpackungen mit schadstoffhaltigen Anhaftungen in zumutbarer Entfernung und unentgeltlich zurückzunehmen. Diese Verpackungen fielen, wie bereits oben dargestellt, bisher nicht unter den Anwendungsbereich der Verpackungsverordnung.

§ 3 Abs. 6 VerpackV definiert schadstoffhaltige Güter wie folgt:

- a) Stoffe und Zubereitungen, die bei einem Vertrieb im Einzelhandel dem Selbstbedienungsverbot nach § 4 Chemikalienverbotsverordnung unterliegen würden,
- a) Pflanzenschutzmittel im Sinne des § 2 Nr. 9 des Pflanzenschutzgesetzes, die
 - als sehr giftig, giftig, ätzend, brandfördernd, hochentzündlich nach Anhang I Nr. 2 der Gefahrstoffverordnung oder

-
- als gesundheitsschädlich nach Anhang I Nr. 2 und mit dem R-Satz R 40, R 62 oder R 63 nach Anhang I Nr. 3 der Gefahrstoffverordnung

gekennzeichnet sind.

Für die Krankenhäuser bedeutet dies, daß viele der im klinischen Bereich anfallenden Verpackungen (beispielsweise aus den Laborbereichen), die bisher kostenpflichtig in Eigenregie entsorgt werden mußten, spätestens ab dem 01. Januar 2000 vom Hersteller oder Vertreiber zurückgenommen werden müssen. In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, daß diese Verpackungen nur dem Dualen System zugeführt werden dürfen, wenn sie entsprechend gekennzeichnet sind. Ansonsten ist bis zum 01. Januar 2000 abzuwarten, wenn Hersteller und Vertreiber verpflichtet sind, durch geeignete Maßnahmen dafür zu sorgen, daß gebrauchte, restentleerte Verpackungen von Endverbrauchern in zumutbarer Entfernung unentgeltlich zurückgegeben werden können.

➤ **Verordnung über die Rücknahme und Entsorgung gebrauchter Batterien und Akkumulatoren (Batterieverordnung - BattV):**

Die Verordnung vom 27.03.1998 dient der Umsetzung der Richtlinie 91/157/EWG des Rates vom 18.03.1991 über gefährliche Stoffe enthaltende Batterien und Akkumulatoren und der Richtlinie 93/86/EWG der Kommission vom 04.10.1993 zur Anpassung der Richtlinie 91/157/EWG des Rates über gefährliche Stoffe enthaltende Batterien und Akkumulatoren an den technischen Fortschritt.

Die Verordnung zielt darauf ab, durch Regelungen zur Entsorgung von Batterien und Akkumulatoren möglichen Umweltgefährdungen vorzubeugen, sie einzuschränken oder zu beseitigen sowie für eine sinnvolle Bewirtschaftung der Rohstoffquellen zu sorgen.

Die Krankenhäuser sind als Endverbraucher nach § 7 der Batterieverordnung verpflichtet, schadstoffhaltige Batterien, die Abfälle sind, an einen Vertreiber oder an von öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern dafür eingerichteten Rücknahmestellen zurückzugeben.

➤ **Altautoverordnung (AltautoV):**

Ziel dieser Verordnung vom 04.07.1997 ist die umweltverträgliche Entsorgung von Altautos. Für Krankenhäuser trifft nur der Anwendungsbereich als „eventuellen Besitzer von Altautos“ zu.

Hier gilt § 3 Überlassungspflichten:

„Wer sich eines Altautos entledigt, entledigen will oder entledigen muß, ist verpflichtet, dieses einem von Herstellern oder Vertreibern eingerichteten anerkannten Wertungsbetrieb oder eine von diesen eingerichteten anerkannten Annahmestellen

zu überlassen. Das Altauto kann auch einem anderen anerkannten Verwertungsbetrieb oder einer anderen anerkannten Annahmestelle überlassen werden.“

2.7 Ökologische und betriebswirtschaftliche Problemstellungen

Krankenhausabfälle müssen sowohl unter ökologischen als auch unter betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten einer sinnvollen Behandlung zugeführt werden. Hierzu ist eine beiden Aspekten gerecht werdende Kostentransparenz erforderlich.

Das Krankheitsspektrum hat sich im Laufe der Zeit gewandelt. Während früher in hohem Maße Infektionskrankheiten zu bekämpfen waren, gibt es heute eine deutliche Tendenz zu chronischen Erkrankungen. Die gesundheitliche Versorgung ist damit in Teilbereichen zunehmend auf wiederkehrende Behandlungszyklen auszurichten. Entsprechende Angebote sind in diesem Bereich zu schaffen, in anderen Feldern aber aufzugeben, anders zu organisieren und vorzuhalten.

Gleichlaufend mit der Entwicklung zu sich wiederholenden Behandlungszyklen bei chronischen Erkrankungen zeigt sich ein Trend dahingehend, daß die kurzfristig zu therapierenden Krankheitsbilder in immer kürzerer Zeit mit immer weiter verbessertem medizinischen Gerät behandelt werden können.

Im Jahre 1993 betrug der Anteil des Gesundheitswesens am Bruttoinlandsprodukt 8,9 %. Der Bereich stellt die größte Dienstleistungsbranche der deutschen Volkswirtschaft dar. Die medizinischen Einrichtungen und die Krankenkassen beschäftigen weit über 2 Mio. Menschen, die knapp 300 Mrd. DM pro Jahr erwirtschaften. Alle Bereiche des Gesundheitswesens, zusammen mit den Komplementärfunktionen, dürften zur Zeit sogar 500 Mrd. DM Wirtschaftsleistungen umfassen. Es ist davon auszugehen, daß dieser Bereich in der Zukunft weiter expandieren und damit zu einem Beschäftigungsanstieg führen wird, eine Aussage, die für das Gesundheitswesen in seiner gesamten Breite Geltung hat, wie insbesondere

- die Rehabilitation
- die pharmazeutische Industrie
- die ambulante und stationäre Versorgung
- die Pflegeeinrichtungen
- die Krankenversicherungen
- die Medizinproduktindustrie (nach PRÜTTING in /7/).

Die Ausgaben für den stationären Bereich stellen den größten Posten der gesetzlichen Krankenversicherung dar. Sie betragen nach den Angaben der deutschen Krankenhausgesellschaft im Jahre 1994 in den alten Bundesländern 31,9 % (1993: 32,5 %) und in den neuen Bundesländern 31,4 % (1993: 31,6 %). Sie haben sich in den letzten 10 Jahren verdoppelt /7/. Etwa 70 % der Kosten in den Krankenhäusern entfallen auf Personal- und 30 % auf Sachkosten /7/.

Ergebnisse der Vermeidung von Abfällen, der Abfalltrennung u.ä. sind zum einen abhängig von den technischen Möglichkeiten und vom Bewußtsein der jeweiligen Verantwortlichen im Krankenhaus. Sie werden zum anderen unmittelbar beeinflusst von der Art des Versorgungs- und Vergütungssystems. Eine wirtschaftlich sinnvolle und gewünschte Gestaltung der Ver- und Entsorgung in den Krankenhäusern hängt somit auch von den ökonomischen Rahmenbedingungen ab.

Von besonderer Bedeutung ist hierbei das Niveau des Managements. Anforderungen an die Führungsebene, z.B. zur Durchsetzung des Kreislaufprinzips, werden in folgenden drei Anforderungsbereichen gesehen:

- Kompetente, entscheidungsbefugte Geschäftsführung, die die Unternehmensziele entwickelt und verfolgt,
- Chefärzte, die ihre Rolle als Abteilungsdirektoren zur Unterstützung der Unternehmensziele konsequent wahrnehmen,
- ein alle Personalgruppen und Bereiche des Krankenhausbetriebes einschließendes Umwelt- und Qualitätsmanagement.

3. Abfallwirtschaftliche Bestandsaufnahme

3.1 *Charakteristik der Abfallwirtschaft in deutschen Krankenhäusern*

3.1.1 Abfallwirtschaftliche Problemübersicht

Die Übersicht über abfallwirtschaftliche Probleme hebt Beispiele für Schwerpunkte hervor, um erforderliche Handlungsfelder einzugrenzen. Eine Vollständigkeit der Angaben kann nicht Gegenstand des Branchenkonzeptes sein.

In Krankenhäusern entstehen im Verlaufe der Tätigkeit

- nicht überwachungsbedürftige Abfälle
- überwachungsbedürftige Abfälle
- besonders überwachungsbedürftige Abfälle.

So fallen neben einem Anteil von ca. 30 % krankenhausspezifischer Abfälle aus dem Pflege- und Behandlungsbereich überwiegend hausmüllähnliche Abfälle (ca. 60 %) an. Die restlichen 10 % sind besonders überwachungsbedürftige Abfälle und setzen sich zusammen aus ca. 3 % infektiösen und ca. 7 % schadstoffhaltigen Abfällen /8/.

Tabelle 3 gibt einen Überblick über wichtige Abfallquellen im Krankenhaus.

Tabelle 3

Beispiel für wichtige Abfallquellen im Krankenhaus

Fachabteilungen / Pflegestationen	Operationssäle	Ambulanzen	Funktionsräume / Laboratorien	Wirtschafts- bereiche
z.B. Innere Medizin Unfallchirurgie Neurologie Kardiologie	z.B. Chirurgie Orthopädie Urologie	z.B. Innere Medizin Orthopädie Unfallchirurgie	z.B. Pathologie Blutspende Histologie Bäderabteilung	z.B. Küche Verwaltung Technik Wäscherei

Die Abfallwirtschaft in deutschen Krankenhäusern ist insbesondere durch die per Gesetz festgelegte Bestellung eines **Betriebsbeauftragten für Abfall** charakterisiert /9/. Die Aufgaben des Betriebsbeauftragten für Abfall sind im Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz § 55 geregelt /10/. Diese Aufgaben umfassen schwerpunktmäßig die Beratung der Geschäftsleitung und des Krankenhauspersonals. Er ist berechtigt und verpflichtet

- die Wege der Abfälle zu überwachen
- die Einhaltung der zutreffenden Gesetze zu kontrollieren
- das Krankenhauspersonal aufzuklären
- Einfluß zu nehmen auf die Entwicklung und Einführung von z.B. umweltfreundlichen und abfallarmen Verfahren / Erzeugnissen.

Der Betriebsbeauftragte für Abfall ist berechtigt und verpflichtet, bei der Entwicklung und Einführung entsprechender Verfahren mitzuwirken (z.B. durch Begutachtungen) sowie auf Verbesserung bestehender oder geplanter Verfahren zu dringen.

(Auf das Verhältnis zwischen Krankenhausleitung und Betriebsbeauftragten für Abfall finden die §§ 55 bis 58 des Bundesimmissionsschutzgesetzes entsprechende Anwendung.)

Insbesondere aufgrund der Arbeit dieser Betriebsbeauftragten gibt es in deutschen Krankenhäusern entwickelte Formen und Niveaus der betrieblichen Abfallwirtschaft. Eine Reihe von Eigeninitiativen von Krankenhäusern haben, neben Lösungen zum Vermeiden und Verwerten von Abfällen, auch Fragen z.B. zum **Umweltmanagement** zum Inhalt.

Auch die Arbeit des **Vereins „Umweltschutz im Krankenhaus e.V.“** mit den länderbezogenen Arbeitsbereichen trug wesentlich zum erreichten Stand der Abfallwirtschaft bei. Die „**Krankenhausesellschaften e.V.**“ der Bundesländer nehmen übergreifende und zentrale Aufgaben, u.a. auch auf dem Gebiet des Umweltschutzes wahr.

Die Abfallwirtschaft in deutschen Krankenhäusern unterliegt ebenfalls der **Hierarchie der Kreislaufwirtschaft „Vermeiden vor Verwerten vor Beseitigen“**. In diese Hierarchie sind

alle Maßnahmen und Formen der Abfallwirtschaft eingebettet und hausspezifisch ausgeformt. Maßnahmen des vorausschauenden Vermeidens sind entweder in Kooperation mit Zulieferern und/oder durch Veränderungen im eigenen Krankenhausbereich realisierbar. Hierbei sind auch die Patienten mit einbezogen (z.B. Abfalltrennung auf Stationen). Maßnahmen des Verwertens / Beseitigens erfolgen in der Regel in Kooperation mit Entsorgern. Im Krankenhaus selbst werden nur in Ausnahmen Abfallverwertungen/ -beseitigungen erfolgen. Einige Krankenhäuser führen spezielle Abfallbehandlungen durch, z.B. bei E-Abfällen. Dagegen gehört das Desinfizieren von Abfällen in Krankenhäusern - ebenfalls als eine Behandlung des Abfalls - zum täglichen Arbeitsumfang.

Als Beispiele für **aktuelle Problemstellungen der Abfallwirtschaft** im Krankenhaus seien hier z.B. Fragen der Mehrfachverwendung von bisher als Einwegprodukte vorgesehene Erzeugnisse zu nennen (z.B. Katheter). Hier werden sowohl hygienische als auch rechtliche Fragen diskutiert. Auch das Erfassen und Verwerten von Altmedikamenten ist derzeit ein noch ungenügend gelöstes Problem. Grundlage einer zweckmäßigen werkstofflichen Verwertung von Abfällen ist das saubere, weitgehend sortenreine Trennen von z.B. Wertstoffen. Hier bestehen sowohl subjektive als auch objektive (z.B. bauliche Gegebenheiten) Probleme.

In **Deutschland** fallen jährlich ungefähr 1,7 Mio. t Abfälle aus Krankenhäusern an. Die Abfallgruppen unterteilen sich in den prozentualen Anteil wie in Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4

Prozentualer Anteil der Abfallgruppen an der Gesamtmenge in Deutschland

(nach /11/)

Abfallgruppe	Prozentualer Anteil %
A/B-Abfall (ohne sharps)	60,0
B-Abfall (sharps)	3,5
C-Abfall	1,5
D-Abfall	4,0
E-Abfall	0,2
Radioaktiver Abfall	0,1
Wasch- und Prozeßwasser	7,4
Bauschutt u.ä.	3,9
Aschen und Schlacken	9,5
Sonstige Abfälle	9,9

Der **Transport infektiöser Abfälle** auf der Straße innerhalb Deutschlands wird in der GGVS (Gefahrgutverordnung Straße) geregelt. Die Klassifizierung und die Bedingungen für den Transport als Gefahrgut der Klasse 6.2 „Ansteckungsgefährliche Stoffe“ sind in den Randnummern 2650 ff geregelt. Es wird unterschieden nach

2814 Ansteckungsgefährlicher Stoff, gefährlich für Menschen

2900 Ansteckungsgefährlicher Stoff, nur gefährlich für Tiere

3291 Klinischer Abfall, unspezifiziert, n.a.g.,

wonach unabhängig vom Gefährdungspotential unterschiedliche Klassifizierungen und davon abzuleiten besondere Vorschriften für die Verpackung und den Transport bestehen.

In jedem Fall sind für den Transport infektiöser Abfälle geprüfte und zugelassene Verpackungen zu verwenden. Zur Auswahl geeigneter Verpackungen wird hier auf die Systematik des LAGA-Merkblattes zur Entsorgung von Krankenhausabfällen Bezug genommen.

Abschließend sei auf das Problem **Abwasser** aus dem Betrieb von Krankenhäusern verwiesen. Untersuchungen ergaben jedoch, daß die Abwasserbelastung durch Krankenhäuser mit der Belastung aus Kommunen vergleichbar ist /12/.

3.1.2 Vermeidung und Verwertung von Krankenhausabfällen in Deutschland

Das Vermeiden und Verwerten von Abfällen aus Krankenhäusern gehört in Deutschland zum täglichen Aufgabengebiet der Verantwortlichen. In der Vergangenheit wurden viele effiziente Lösungen vor allem im Bereich der **Abfallvermeidung** erarbeitet. Eine Vorreiter-Rolle spielte z.B. die Albert-Ludwig-Universität in Freiburg /Br.

Untersuchungen von DASCHNER u.a. (z.B. /13/) erbrachten den Nachweis der Nutzbarkeit von Vermeidungs- und Verwertungsbeispielen von Abfällen, die, ebenfalls von DASCHNER, in praktische Handlungsanleitungen mündeten (z.B. /14/, /15/).

Solche Potentiale des Vermeidens und Verwertens betreffen z.B. /13/

- Verwendung von Großgebinden
- Vermeidung unnötiger Verpackungen
- Ersatz von Einweg- durch Mehrwegprodukte
- Wiederaufbereitung von Mehrwegprodukten
- Verzicht auf unnötige Produkte
- Umstellung auf umweltfreundliche Produkte.

Aufbauend auf diesen grundlegenden Arbeiten von DASCHNER arbeiten in den deutschen Krankenhäusern die Verantwortlichen an der Nutzung dieser Potentiale. Inzwischen liegen Untersuchungen aus weiteren Krankenhäusern und Bundesländern vor, auf die hier nicht eingegangen werden kann (z.B. /16/, /17/, /18/).

Die Krankenhäuser initiieren selbst entsprechende Projekte, um gute Beispiele zu verallgemeinern (z.B. Aktion „100 Dächer“) oder anzuwenden (z.B. Förderprojekt „Beratung und Wissenstransfer zur Reduktion der Umweltbelastungen durch Krankenhäuser“).

Eine **interne Abfallverwertung** findet nur in Ausnahmefällen statt. Deshalb werden diese Fälle nicht als Schwerpunkt betrachtet. Wichtig für eine **externe Abfallverwertung** ist jedoch eine entsprechende Vorbehandlung, die in jedem Krankenhaus erfolgen kann. Unter **Vorbehandlungsverfahren** sollen hier z. B.

- Trennen
- Sammeln
- verschmutzungs- und vermischungsfreies Lagern und Bereitstellen

sowie

- Desinfizieren (C-Abfall)

verstanden werden.

Derartige Verfahren sind auf alle Abfall-Kategorien, von A bis E, anwendbar.

Abfallverantwortliche, Personal und Management in deutschen Krankenhäusern haben auch hier vielfach gute Ergebnisse vorzuweisen. Dazu gehört z. B. das Einbeziehen der Patienten und des Pflegepersonals in das Trennen und Sammeln von Verkaufsverpackungen zur Bereitstellung für das Duale System, das qualitätsgerechte Lagern und Bereitstellen von D-Abfällen oder das Desinfizieren für vorgeschriebene Fraktionen.

3.1.3 Tendenzen der abfallwirtschaftlichen Entwicklung und Anforderungen

Unabhängig von den in deutschen Krankenhäusern erreichten Fortschritten bei der Abfallvermeidung und -verwertung ergeben sich jedoch noch erhebliche, bisher **ungenutzte Vermeidungs- und Wertungspotentiale**. Die Abfallwirtschaft weist in den deutschen Krankenhäusern vielfach einen unterschiedlichen Stand auf. Verschiedene Untersuchungen in Krankenhäusern haben gezeigt, daß eine Wechselbeziehung zwischen Leistungsstufe und versorgungsbedingten Abfällen besteht. Mit steigender Planbettenzahl nehmen die durchschnittlichen Abfallmengen zu. Je umfangreicher die Versorgungsstufe, desto mehr medizinische Leistungen werden angeboten und um so mehr Abfälle fallen an. Dieser Entwicklung kann mit dem Aufbau von **Umweltmanagementsystemen** entgegengewirkt werden. Mit der Möglichkeit der Teilnahme auch von Krankenhäusern am Öko-Audit gemäß Erweiterungsverordnung /19/ besteht ein Instrumentarium auch zur Entwicklung einer nachhaltigen Abfallwirtschaft.

In vielen Fällen hat sich eine **abfallwirtschaftliche Branchenbetreuung** als vorteilhaft erwiesen. Im Freistaat Sachsen erfüllt diese Betreuungsaufgabe der „Abfallwirtschaftliche Branchenarbeitskreis Gesundheitswesen“ der Industrieabfall-Koordinierungsstelle Sachsen, s. Abbildung 3 (nach /20/).

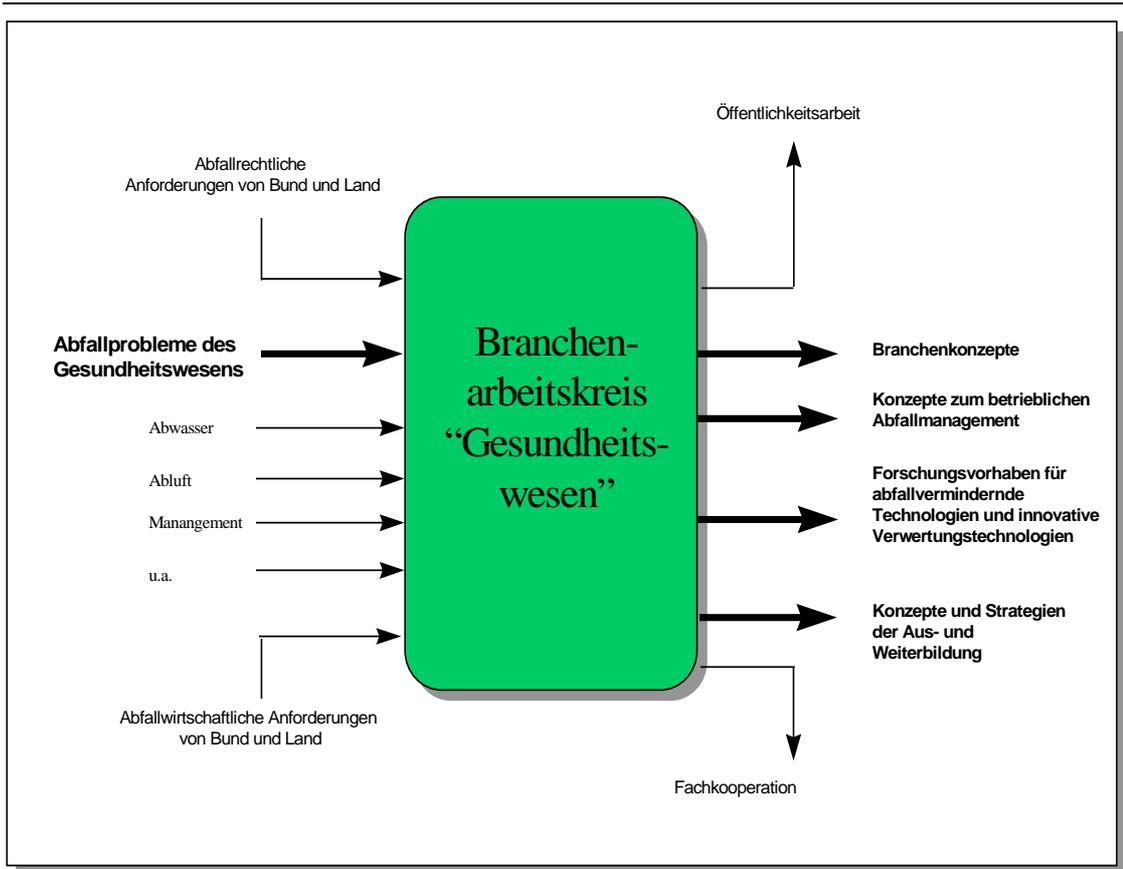


Abbildung 3
Modell der abfallwirtschaftlichen Branchenarbeit in Sachsen

Ein wesentliches Ziel abfallwirtschaftlicher Branchenarbeit im Krankenhaus besteht erfahrungsgemäß in der Kostensenkung bei gleichzeitiger Umweltentlastung. Weitere Motive sind vorausschauendes Vermeiden von Umweltsanktionen, Daseinsvorsorge, Image-Pflege und Image-Verbesserung sowie Rechtskonformität zur Vermeidung öffentlicher Kritik.

Um die richtigen **Maßnahmen zur Kreislaufführung** von Abfällen treffen zu können, müssen insbesondere Fachkenntnisse auf dem Gebiet der Abfallentstehung und der Abfallvermeidung erworben werden.

Im Freistaat Sachsen kooperiert die Industrieabfall-Koordinierungsstelle Sachsen sehr eng mit der Krankenhausgesellschaft Sachsen e.V. und dem Verein „Umweltschutz im Krankenhaus sächsischer Krankenhäuser e.V.“

Aus dem Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz leitet sich eine Reihe Neuerungen und Entwicklungen ab. Es erfolgt eine Einteilung in „Abfälle zur Beseitigung“ und in „Abfälle zur Verwertung“, s. Abbildung 4.

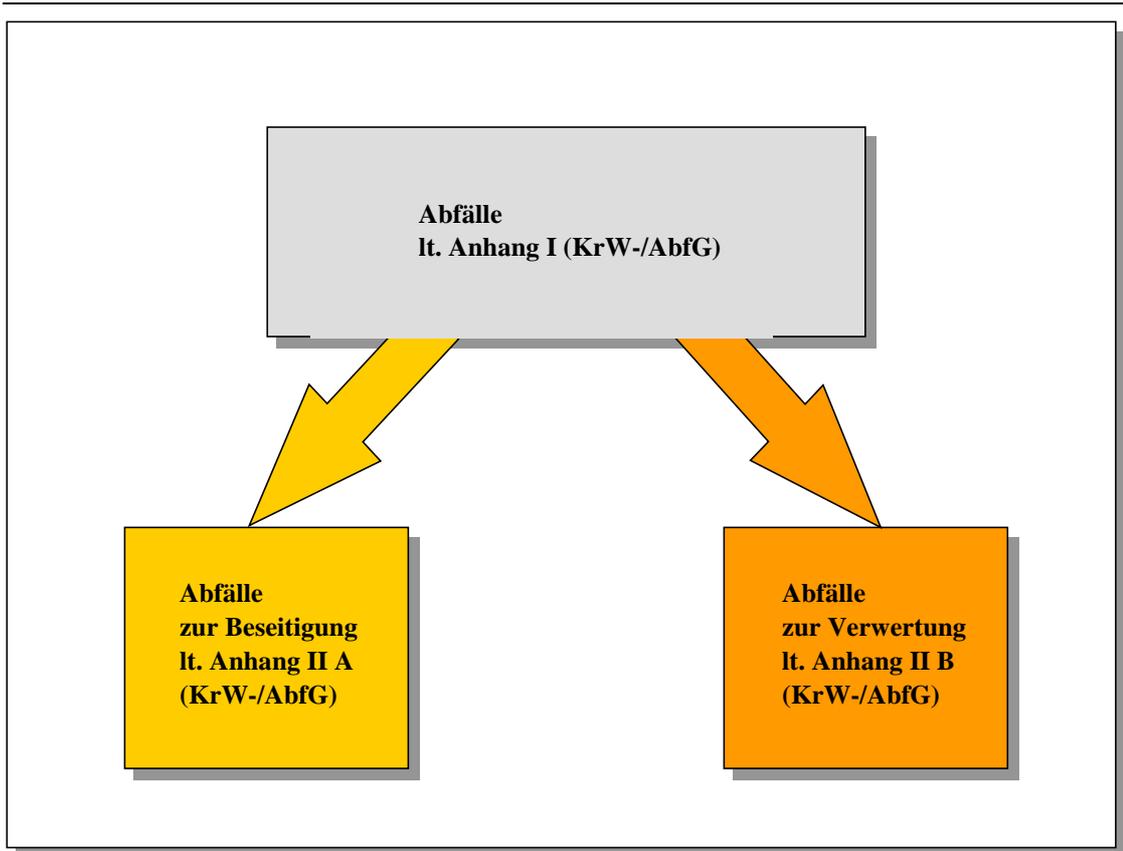


Abbildung 4
Einteilung der Abfälle nach KrW-/AbfG

- * EAK-Verordnung (EAKV) / Eurpöischer Abfallkatalog
- * Bestimmungsverordnung überwachungsbedürftige Abfälle zur Verwertung (BestüVAbfV)
- * Bestimmungsverordnung besonders überwachungsbedürftige Abfälle (BestbüAbfV)
- * Nachweisverordnung (NachwV)
- * Transportgenehmigungsverordnung (TgV)
- * Entsorgungsfachbetriebeverordnung (EfbV)
- * Entsorgungsgemeinschaftenrichtlinie
- * Abfallwirtschaftskonzept- und -bilanzverordnung (AbfKoBiV)

Abbildung 5
Untergesetzliches Regelwerk des KrW-/AbfG

Die bisher erschienenen acht Regeln, als „untergesetzliches Regelwerk“ bezeichnet, zeigt Abbildung 5.

In diesem Regelwerk geben die nachfolgenden, ausgewählten Hinweise schwerpunktmäßige Erläuterungen.

Eine wichtige Verordnung für alle Abfallerzeuger ist die Verordnung über **Abfallwirtschaftskonzepte und Abfallbilanzen**.

Die Abfallbilanz und das Abfallwirtschaftskonzept sollen den Krankenhäusern als internes Instrument zur Planung und Durchführung von abfallwirtschaftlichen Maßnahmen dienen. Zur Erstellung verpflichtet sind Krankenhäuser, bei denen folgende Mengen anfallen:

- **Jährlich mehr als insgesamt 2 Tonnen besonders überwachungsbedürftige Abfälle**
oder
- **jährlich mehr als 2.000 Tonnen überwachungsbedürftige Abfälle je Abfallschlüssel.**

Die Abfallbilanz ist jeweils für das vorhergehende Kalenderjahr zu erstellen und enthält den jährlichen Ist-Vergleich. Das Abfallwirtschaftskonzept stellt eine Prognose für die nächsten fünf Jahre dar.

Jeder bilanzpflichtige bzw. konzeptpflichtige Abfall ist nach Abfallschlüssel, Abfall-Anfallstelle und Menge zu erfassen und zu beschreiben.

Der Verbleib jedes bilanzpflichtigen Abfalls in einer Abfallentsorgungsanlage ist anzugeben, die Notwendigkeit der Beseitigung ist zu begründen. Insbesondere sind die Gründe für die mangelnde Verwertbarkeit darzulegen.

Auf Verlangen sind Abfallbilanz bzw. Abfallwirtschaftskonzept der zuständigen Abfallbehörde zur Auswertung für die Abfallwirtschaftsplanung vorzulegen. Sie ersetzen die erforderlichen Nachweise gemäß der Nachweisverordnung, soweit der Abfallerzeuger die Abfälle in eigenen, in einem engen räumlichen und betrieblichen Zusammenhang stehenden Anlagen beseitigt oder verwertet (Eigenentsorgung). Wenn diese Voraussetzungen nicht vorliegen, ersetzen sie die erforderlichen Nachweise gemäß der Nachweisverordnung, soweit die zuständige Behörde von der Vorlage dieser Nachweise absieht.

Die Abfallbilanz war erstmals zum 01. April 1998 für das vorhergehende Jahr zu erstellen.

Das Konzept ist erstmals zum 31. Dezember 1999 für die nächsten fünf Jahre zu erstellen.

Krankenhäuser mit besonders überwachungsbedürftigen Abfällen haben, ohne besonderes Verlangen der zuständigen Behörde, über die Beseitigung oder Verwertung **Nachweis** zu führen und Belege vorzulegen. Bei überwachungsbedürftigen Abfällen kann die zuständige Behörde den Nachweis anordnen. Belege über die Beseitigung oder Verwertung sind jedoch auch ohne Anordnung zum Zwecke des Nachweises aufzubewahren.

Die **Verordnung über Verwertungs- und Beseitigungsnachweise (NachwV)** bildet das Kernstück des vorgelegten Vollzugswerkes und regelt das Nachweisverfahren.

Für die Zuordnung eines Abfalls in die entsprechenden Kategorien sind **die Bestimmungsverordnung besonders überwachungsbedürftige Abfälle** und die **Bestimmungsverordnung überwachungsbedürftige Abfälle zur Verwertung** erlassen worden.

Neu ist bei krankenhausspezifischen Abfällen, daß Körperteile und Organabfälle nach der Bestimmungsverordnung nicht mehr als besonders überwachungsbedürftig eingeordnet sind. Laut Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz sind diese Abfälle nun als überwachungsbedürftig einzustufen, da es sich um einen Abfall zur Beseitigung handelt.

Einen wichtigen Bestandteil des untergesetzlichen Regelwerkes bilden die Festlegungen zur Entsorgung, d. h die „**Entsorgungsfachbetriebeverordnung**“ und die „**Entsorgergemeinschaften-Richtlinie**“.

Vereinfachungen gegenüber der bisherigen Verfahrensweise sind bei der Entsorgung besonders überwachungsbedürftiger Abfälle durch Anwendung des sogenannten „privilegierten Verfahrens“ möglich. Dieses Verfahren ist anwendbar bei Entsorgung in einem Betrieb, der das Zertifikat Entsorgungsfachbetrieb besitzt oder eine nach § 13 der NachwV freigestellte Entsorgungsanlage betreibt.

Krankenhäusern ist zu empfehlen, Abfälle in derartigen Anlagen zu entsorgen, da sich das Nachweisverfahren vereinfacht und aufgrund des nachgewiesenen Qualifikationsniveaus dieser Betriebe eine größere Entsorgungssicherheit gewährleistet wird. Entsorgungsfachbetriebe benötigen auch keine Genehmigung für den Abfalltransport. Das ist von besonderer Bedeutung, da alle Abfälle zur Beseitigung sowie alle besonders überwachungsbedürftigen Abfälle zur Verwertung gewerbsmäßig nur mit einer Transportgenehmigung der zuständigen Behörde eingesammelt und befördert werden dürfen.

Alle diese Entwicklungstendenzen stellen höhere Anforderungen an die mit der Abfallentsorgung im Krankenhaus befaßten Personen, wie **Betriebsbeauftragte für Abfall, Umweltbeauftragte** etc. als bisher. Dies betrifft neben den umfangreichen aktuellen Aufgaben insbeson-

dere strategische Arbeiten im Vorfeld der Abfallentstehung, z. B. im Bereich des Umweltmanagements bis hin zur Vorbereitung eines Öko-Audits mit anschließender Zertifizierung.

Die Entwicklung der **Verwertung** von insbesondere Kunststoffabfällen aus Krankenhäusern ist vor allem abhängig von den technischen Möglichkeiten und den betriebswirtschaftlichen Rahmenbedingungen einer sortenreinen **Trennung**. Diese Trennung kann nicht bei der Fraktion "Polyolefine" stehenbleiben, sondern muß auf die Sorten (LD-PE, HD-PE, PP) vertieft werden. Schon daraus ist ersichtlich, daß eine Zielstellung zur ausschließlichen werkstofflichen Verwertung nicht realistisch erscheint. Für verschmutzte bzw. Kunststoffabfälle mit ganzer Tiefe der Sortentrennung dürften rohstoffliche und energetische Verwertungsverfahren ökonomisch tragbar sein. Es wird sich ein Verwertungsmix am Markt etablieren, der sowohl von technischen, von ökologischen als auch sehr stark von betriebswirtschaftlichen Erfordernissen geprägt sein wird. Insbesondere die Logistikkosten werden diesen Mix prägen.

Bei der **DSD-Leichtverpackungsfraction** ("Grüner Punkt") wird die Entwicklung künftig noch stärker mit der gesamteuropäischen Entwicklung verwachsen. Inwieweit bei Verpackungen die Forderungen nach Einstoff-Lösungen (z. B. nur Wellpappe oder nur Glas) bzw. nach biologisch abbaubaren Kunststoffen in Größenordnungen zu Trendänderungen führen, kann z. B. nicht ausreichend exakt belegt werden. Es wird hierbei vermutlich eher eine moderate Entwicklung vorrangig bei Nischenprodukten, bei Kleinserien und bei lokalen Lieferer-Abnehmer-Beziehungen erfolgen.

3.2 Kurzcharakteristik zum Stand der Abfallwirtschaft in sächsischen Krankenhäusern

3.2.1 Krankenhäuser in Sachsen

Gemäß dem Krankenhausplan des Freistaates Sachsen aus dem Jahre 1997, dem Basisjahr der Abfalldatenerhebung, entfallen von den insgesamt 97 betriebenen Krankenhäusern

- 62 auf öffentliche
- 16 auf private
- 19 auf gemeinnützige Betriebe.

Hiervon befinden sich

- 38 im Regierungsbezirk Dresden
- 26 im Regierungsbezirk Leipzig
- 33 im Regierungsbezirk Chemnitz /21/.

Eine weitere Unterteilung sächsischer Krankenhäuser ist nach ihrem medizinischen Leistungsangebot möglich. Es sind folgende Versorgungsstufen zu unterscheiden:

Fachkrankenhäuser sind Krankenhäuser, die nur Kranke bestimmter Krankheitsarten oder bestimmter Altersstufen aufnehmen

Krankenhäuser der Regelversorgung müssen die Fachrichtungen Chirurgie und/oder Innere Medizin umfassen

Krankenhäuser der Schwerpunktversorgung erfüllen in Diagnose und Therapie auch überörtliche Schwerpunktaufgaben und umfassen eine Vielzahl unterschiedlicher Fachrichtungen

Krankenhäuser der Maximalversorgung gehen mit ihren Leistungsangeboten über Krankenhäuser der Schwerpunktversorgung hinaus und sind häufig Hochschulkliniken /21/.

(Weitere Differenzierungen sind durch kostenverursachende Bereiche, wie z.B. Küche, Kläranlagen, Pathologie möglich.)

Die Verteilung der 97 Krankenhäuser in Sachsen entsprechend der Versorgungsstufen einschließlich der Zahl der Betten zeigt Tabelle 5.

Tabelle 5

Anzahl der Krankenhäuser und Betten in Sachsen gemäß Versorgungsstufen (1997) nach /21/

Leistungsstufe	Anzahl der Krankenhäuser	Anzahl der Betten
Fachkrankenhäuser	20	3.487
Regelversorgung	65	15.119
Schwerpunktversorgung	10	8.237
Maximalversorgung	2	2.722
Gesamt	97	29.565

In den Jahren 1990 - 1993 war das Gesundheitswesen in Sachsen einem erheblichen Umstrukturierungsprozeß unterworfen. Die Entwicklung der Krankenhausbetten war in diesem Zeitraum infolge staatlicher Kapazitätsplanung geprägt durch den Abbau von Krankenhausbetten infolge der Schließung von 23 Krankenhäusern.

Auch die durchschnittliche Verweildauer von Patienten im Krankenhaus reduzierte sich während dieser Zeit von ca. 21,6 Auf 13,7 Tage (s.Tabelle 6).

Ursachen dafür waren die neuen Regelungen des Gesundheitstrukturgesetzes, der Zwang der Krankenhäuser zur wirtschaftlichen Leistungserbringung, die Abkehr vom Selbstkostendeckungsprinzip und die Deckelung der Krankenhausbudgets zwischen 1993 und 1995 sowie deren Anbindung an die Grundlohnsummenentwicklung ab 1997.

Tabelle 6

Entwicklung der Anzahl der Krankenhäuser, der Bettenzahl und der Verweildauer

(nach /22/)

Jahr	Anzahl Krankenhäuser	Anzahl Betten	Verweildauer in Tagen
1994	95	31.938	13
1995	96	31.668	12,4
1996	96	30.787	11,9
1997	97	29.565	(noch nicht ausgewiesen)

Eine weitere Entwicklung der letzten Jahre ist in der Zunahme der Zahl von privaten Trägern sächsischer Krankenhäuser zu sehen. So hat sich die Anzahl der privaten Krankenhäuser von 1993 bis 1997 von acht auf sechzehn verdoppelt.

3.2.2 Abfallwirtschaftliche Aktivitäten und Hauptschnittstellen der Abfallwirtschaft

Die sächsischen Krankenhäuser gestalten ihre abfallwirtschaftliche Arbeit auf der Grundlage der gesetzlichen Bestimmungen. Erfordernisse der Abfallvermeidung und der Abfallverwertung leiten sich landesrechtlich hauptsächlich aus dem Ersten Gesetz zur Abfallwirtschaft und zum Bodenschutz im Freistaat Sachsen ab. Im Ergebnis der Branchenarbeit kooperieren die Betriebsbeauftragten für Abfall in sächsischen Krankenhäusern sowohl landes- als auch bundesweit, wobei insbesondere der „Abfallwirtschaftliche Branchenarbeitskreis Gesundheitswesen“ unter dem Dach der Industrieabfall-Koordinierungsstelle Sachsen sowie die Mitarbeit im „Arbeitskreis für Umweltschutz im Krankenhaus sächsischer Krankenhäuser e.V.“ genutzt werden.

Verschiedene Krankenhäuser beteiligten bzw. beteiligen sich an deutschlandweiten Projekten. Hierzu gehören z.B. umweltspezifische Vergleiche („Aktion 100 Dächer“) oder die Mitarbeit an Pilotprojekten wie „Gesundheitsförderndes Krankenhaus“.

Das Hauptschnittstellenmodell zur Abfallwirtschaft im Krankenhaus in Abbildung 6 zeigt Schwerpunktbereiche zum abfallwirtschaftlichen Handlungsbedarf auf.

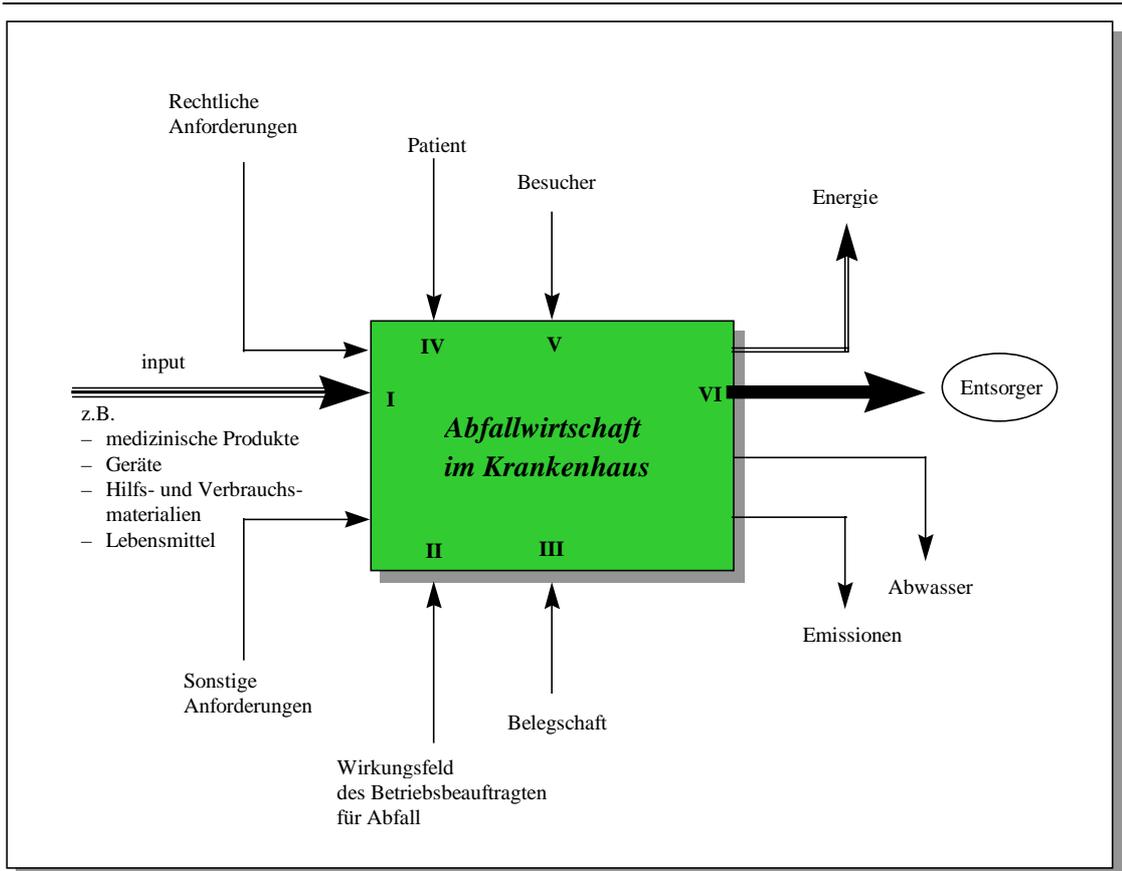


Abbildung 6

Hauptschnittstellen zur Abfallwirtschaft in sächsischen Krankenhäusern

Die input-Seite (I) wird dabei von wichtigen Randbedingungen bestimmt, wie rechtliche, hygienische, arbeitsschutztechnische u.a. Anforderungen.

Wichtigste Einflußgrößen stellen die Wirkungs- und Arbeitsmöglichkeiten des Betriebsbeauftragten für Abfall (II), das Niveau der Belegschaft (III) sowie die Möglichkeiten zur Einbeziehung von Patienten (IV) und Besucher (V) dar. Im output-Bereich (VI) sind Abfälle zu entsorgen, Abwasser und Emissionen zu beachten und eventuell ist auch auf Energieverluste Einfluß zu nehmen.

Aufgrund von Gebührenerhöhungen und Mengensteigerungen, insbesondere bei A- und B-Abfällen, war in vielen sächsischen Krankenhäusern eine Steigerung der Entsorgungskosten im Vergleich zu früheren Jahren zu verzeichnen. Dagegen geht die Entsorgung von Altlasten (wie z.B. Chemikalien-Depots aus früheren Jahren) weitgehend zu Ende.

Im Zuge der Modernisierung von Krankenhäusern werden auch effektive Formen der Speiserversorgung eingesetzt, was vielfach mit Einwegverpackungen verbunden ist. In diesem Bereich waren bis 1998 auch Krankenhäuser mit der sogenannten „kommunalen Einweg-Steuer“ belegt.

Die Situation bei den wichtigsten Abfallfraktionen lässt sich wie folgt charakterisieren:

- Krankenhausspezifische und hausmüllähnliche Abfälle
Diese Abfälle (Gruppen A und B gemäß LAGA-Definition) liefern den höchsten Anteil an der Gewerbeabfallmenge, sie werden im Krankenhaus in der Regel vermischt entsorgt. Die Abfallmenge aus den Gruppen A und B liegt im allgemeinen zwischen 0,4 und 2,6 kg pro Pfllegetag (kg/d) /23/.
- Verpackungen
Der Anteil der Verpackungen am Gesamtabfallaufkommen beträgt durchschnittlich 30 Masseprozent (Ma.-%) oder 40 Volumenprozent (Vol.-%). Auf Intensivstationen ist der Verpackungsanteil höher als auf normalen Pflegestationen. Die stoffliche Zusammensetzung der Verkaufsverpackungen ist in Tabelle 7 dargestellt. Diese deutschlandweiten Durchschnittswerte können erfahrungsgemäß auch für die Situation im Freistaat Sachsen angesetzt werden.

Tabelle 7

Wertstoffanteile am Gesamtaufkommen der Verkaufsverpackungen im Krankenhaus

(nach /23/)

Fraktion	Anteil	
	Vol.-%	Ma.-%
Papier	20	20
Kartonagen	55	20
Glas	10	50
Kunststoff (insbes. Behälter)	3	4
Weißblech	5	2
Kunststoff-Folie / Verbunde (Sterilgutverpackung u. Sonstige)	7	4
Vol.-% = Volumenprozent; Ma.-% = Masseprozent; * = unverdichteter Abfall		

-
- **Küchen- und Kantinenabfälle**

Die Menge an Küchen- und Kantinenabfällen hängt ab von der Bettenzahl, der Anzahl der Beschäftigten und davon, ob Weiterbildung und Lehre stattfinden (zum Beispiel für die Beschäftigten der Personalkantine). Aus Mengenanalysen der Küchen- und Kantinenabfälle, bezogen auf die Beköstigungstage, ergibt sich eine Spannweite von 131 bis 580 Gramm. Bei einer Differenzierung in Küchenabfälle, Speisereste und Brot wird der Einfluß der Speisenzubereitung und der Art der Speisenanforderung (feste Essensvorgabe oder traditionell wählbare Menge und Zusammenstellung) auf die Abfallmenge deutlich. Wenn überwiegend frische Lebensmittel verarbeitet werden, fällt durch das Putzen von Obst, Gemüse und Salat ein größerer Anteil Küchenabfälle an. Nach Schätzungen fielen z.B. 1993 in Berliner Krankenhäusern etwa 7.000 Tonnen Küchen- und Kantinenabfälle an. Dies entspricht im Durchschnitt 600 Gramm Abfälle pro Pfl egetag, die hauptsächlich über das Abwasser oder als Gewerbeabfall entsorgt werden /23/.

Quantitative Ermittlungen in sächsischen Krankenhäusern wurden dazu nicht bekannt, jedoch dürften die Werte in ähnlichen Bereichen liegen.
 - **Sonstige Gewerbeabfälle**

Bei den sonstigen Gewerbeabfällen handelt es sich im wesentlichen um Textilien, Metall inklusive Elektronikschrott, Sperrmüll, Bauabfälle, Garten- und Parkabfälle sowie Altmedikamente.

Diese Abfälle werden entsprechend den Entsorgungswegen entsorgt.
 - **Infektiöse Abfälle, Körperteile und Organe**

In kleineren Krankenhäusern werden nur selten Patienten mit infektiösen Krankheiten behandelt, nur größere Krankenhäuser verfügen über eine Infektionsstation und ein mikrobiologisches Labor, in denen infektiöse Abfälle entstehen. Bei einer genauen Einteilung der A-; B- und C-Abfälle gemäß der Richtlinie für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention, Anlage 6.8. „Anforderungen an Hygiene an die Abfallentsorgung des Robert-Koch-Instituts“, entfallen auf die Abfallgruppe C, je nach medizinischer Disziplin, höchstens fünf Prozent des Abfallaufkommens /23/.
 - **Besonders überwachungsbedürftige Abfälle**

Menge und Art dieser Abfälle (D-Abfälle) sind stark abhängig von der Größe und den Dienstleistungen des Krankenhauses. In einem Krankenhaus ohne Apotheke und Labor fallen relativ geringe Mengen chemischer Abfälle an. Ein großes Problem stellt die Vielfalt der einzelnen Sonderabfallarten, deren Erfassung, ordnungsgemäße Sammlung, Bereitstellung und Entsorgung dar.

Die Zytostatika-Abfallmengen liegen zwischen 2 und 15 Gramm pro Pfl egetag. Die Schwankungen resultieren aus der uneinheitlichen Klassifizierung und Entsorgung der Zytostatika-Abfälle /23/.

Anlage 3 gibt eine zusammenfassende Übersicht über die innerbetriebliche Herkunft von Abfällen auch in sächsischen Krankenhäusern.

3.2.3 Zur Situation des Betriebsbeauftragten für Abfall

Im Rahmen einer externen Untersuchung /24/ wurden u.a. das betriebliche Abfallmanagement und die Abfallorganisation in sächsischen Krankenhäusern stichprobenartig und an Hand von Checklisten untersucht .

Im Ergebnis ist festzustellen, daß das **Aufgabenprofil** der Betriebsbeauftragten für Abfall mit den Hauptfunktionen Kontrolle, Information, Initiative und Berichtspflicht auch aufgrund gesetzlicher Vorgaben in den einzelnen Krankenhäusern ähnlich ausgerichtet ist. Dennoch gibt es Unterschiede bei der Wahrnehmung der Aufgaben bzw. den technisch-organisatorischen Möglichkeiten für eine solche Wahrnehmung.

In kleinen Krankenhäusern konzentriert sich diese Aufgabe auf eine gut funktionierende Entsorgung. Der Abfallbeauftragte stellt hier die Einhaltung gesetzlicher Vorschriften, die Kontrolle der Entsorgungsabläufe und die Mängelbeseitigung in den Mittelpunkt.

Mit zunehmender Größe der Krankenhäuser gewinnen Aufgaben wie Entwicklung von Vermeidungsstrategien, Stellungnahme zu Beschaffungsvorhaben und Hinwirkung auf die Einführung umweltfreundlicher Produkte an Bedeutung. Es wird verstärkt im Vorfeld der Abfallentstehung angesetzt und versucht, zukünftige Abfallströme zu steuern.

Spezielle Befugnisse und Entscheidungskompetenzen werden dem Betriebsbeauftragten für Abfall von der Geschäftsleitung nur in Ausnahmefällen eingeräumt. In der Regel bereitet er abfallwirtschaftliche Entscheidungen vor und hat Mitspracherecht.

Zur Ausübung seiner Aufgaben steht dem Abfallbeauftragten unterschiedlich viel **Zeit** zur Verfügung. In kleinen Krankenhäusern wird ein Zeitvolumen von zwei bis zehn Stunden, in mittelgroßen fünf bis zwölf Stunden pro Woche und in großen Einrichtungen 24 bis 40 Stunden pro Woche eingeräumt. Dabei wurde nach Aussagen der Abfallbeauftragten deutlich, daß besonders in mittleren und großen Häusern die zur Verfügung stehende Zeit für die Bewältigung der erforderlichen Aufgaben nicht ausreicht /24/.

Die Betriebsbeauftragten für Abfall sind in kleinen und teilweise in mittelgroßen Häusern neben den reinen Abfallaufgaben, in der Regel mit weiteren **Tätigkeiten** betraut. Diese Funktionen sind in den einzelnen Häusern verschieden, sie reichen von Einkauf, Hygiene, Organisation bis hin zu Transport, Fuhrparkleitung, Betriebstechnik, Wirtschaftsleitung.

In größeren Einrichtungen nimmt häufig ein hauptamtlicher Umweltbeauftragter bzw. Krankenhausökologe auch die Abfallaufgaben wahr. Ab einer Zahl von mehr als 1.000 Betten sind sowohl ein Umwelt- als auch ein oder zwei Abfallbeauftragte vorhanden. Die Zusammenarbeit zwischen den beiden Beauftragten ist durch eine Unterordnung des Betriebsbeauftragten für Abfall unter den Umweltbeauftragten gekennzeichnet, wobei letzterer über eine entsprechende

Weisungskompetenz verfügt. An Hand eines **Stärken- und Schwächenprofils** wurden potentielle Handlungsfelder für die wichtigsten Akteure ermittelt, s. Abbildung 7 /24/.

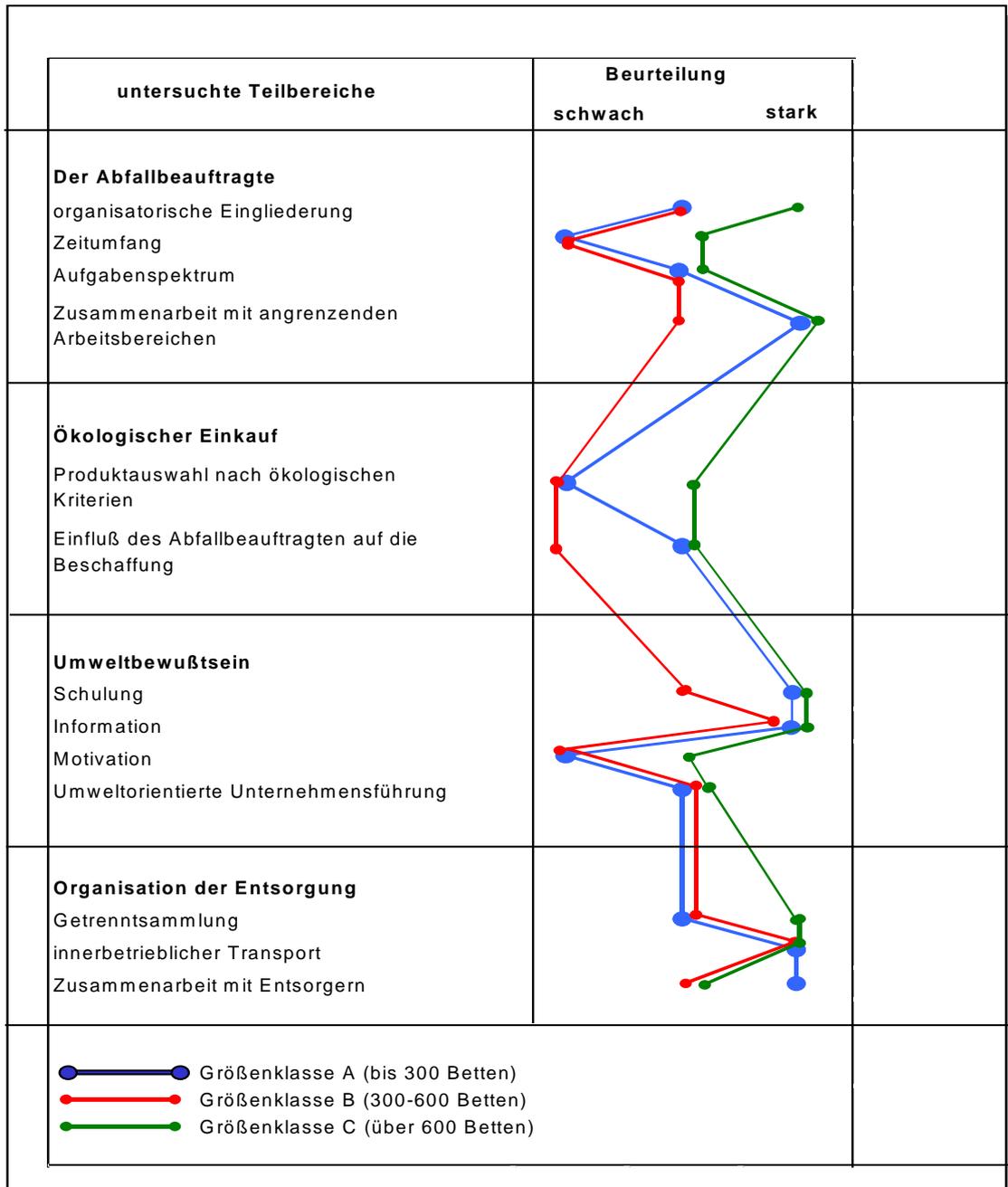


Abbildung 7

Stärken- und Schwächenprofil von sächsischen Krankenhäusern nach drei Größenklassen

(nach /24/)

Im Ergebnis der Untersuchungen konnte festgestellt werden, daß in einer Reihe sächsischer Krankenhäuser dem Betriebsbeauftragten für Abfall nicht der notwendige Stellenwert eingeräumt wird. Das wird besonders in kleinen und mittelgroßen Einrichtungen deutlich. Hier be-

schränkt sich der Aufgabenbereich der Abfallbeauftragten oftmals auf eine vergangenheitsorientierte Kontrolle der Entsorgungsabläufe /24/.

Die Wahrnehmung der Aufgaben durch den Betriebsbeauftragten darf nicht isoliert, sondern muß im **Zusammenspiel** mit vielen anderen Funktionsträgern erfolgen.

Es existieren betriebsinterne Schnittstellen zur Krankenhaushygiene, zur technischen Leitung, zur Pflegedienstleitung, zu Beschaffung, Reinigung und Arbeitssicherheit, zur Wirtschaftsleitung und Kostenrechnung sowie zu weiteren Beauftragten des Umweltschutzes und zum Hol- und Bringdienst einschließlich externer Schnittstellen zu Umweltbehörden und Entsorgungsunternehmen.

Hinsichtlich der **Einbindung des Abfallbeauftragten** in die Betriebsorganisation sind in den einzelnen Krankenhäusern verschiedene Organisationsmodelle anzutreffen. Die zwei häufigsten Formen der Organisation sind in Abbildung 8 und Abbildung 9 dargestellt. (Es handelt sich hierbei um Grundformen, die in der Praxis vielfach noch modifiziert auftreten.)

Das Modell nach Bild 8 wird vor allem von kleinen und mittleren Krankenhäusern bevorzugt. Der Betriebsbeauftragte für Abfall ist in seiner Funktion als Verantwortlicher für den Abfall direkt der Geschäftsleitung zugeordnet und erfüllt eine Stabsfunktion.

In einigen Einrichtungen besteht für den Betriebsbeauftragten für Abfall, neben dem Verwaltungsdirektor, ein weiterer direkter Vorgesetzter. Das ist beispielsweise der Fall, wenn die Verantwortung sowohl für den Abfallbereich als auch für die Hygiene besteht. Für den ersten Aufgabenbereich ist der Verwaltungsdirektor und für den zweiten der ärztliche Direktor der Vorgesetzte.

In großen Krankenhäusern ab einer Bettenzahl von ca. 600, ist der Abfallbeauftragte in der Regel in einer Umweltschutzabteilung integriert, s. Abbildung 8. In einer solchen Stabsabteilung werden in der Regel die verschiedenen Beauftragten im Umweltschutz sowie angrenzender Bereiche wie Hygiene oder Arbeitssicherheit konzentriert.

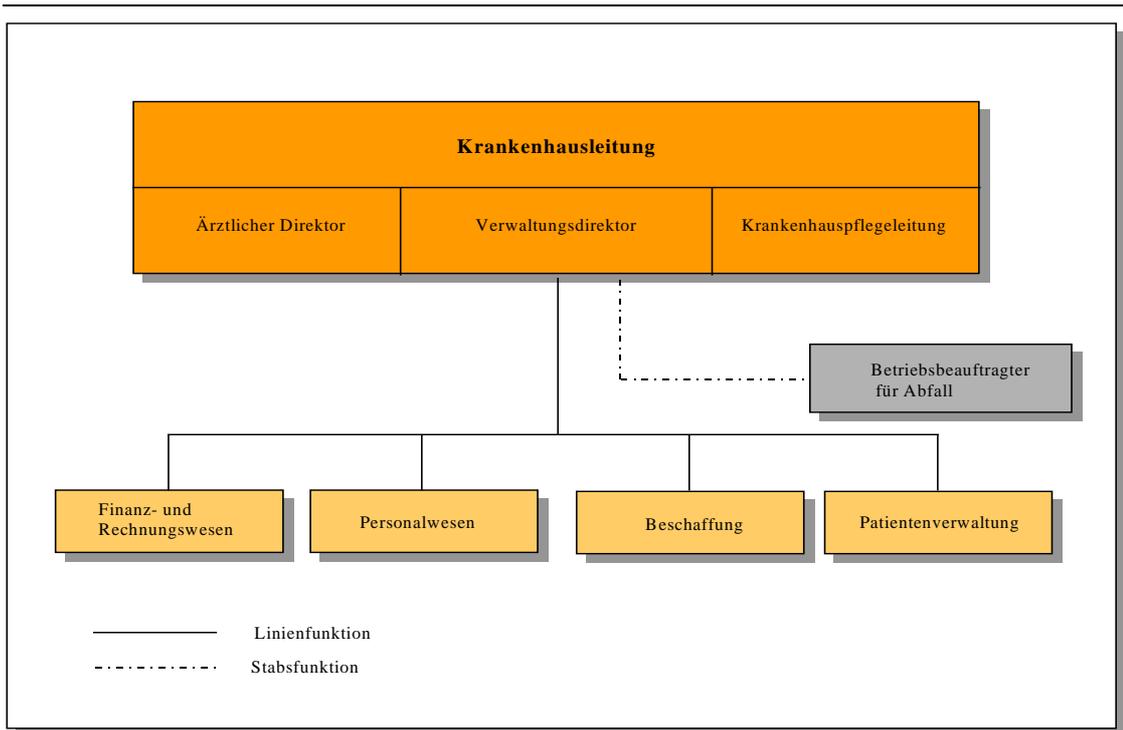


Abbildung 8
Organisationsmodell kleiner und mittlerer sächsischer Krankenhäuser zur Einbindung des Betriebsbeauftragten für Abfall

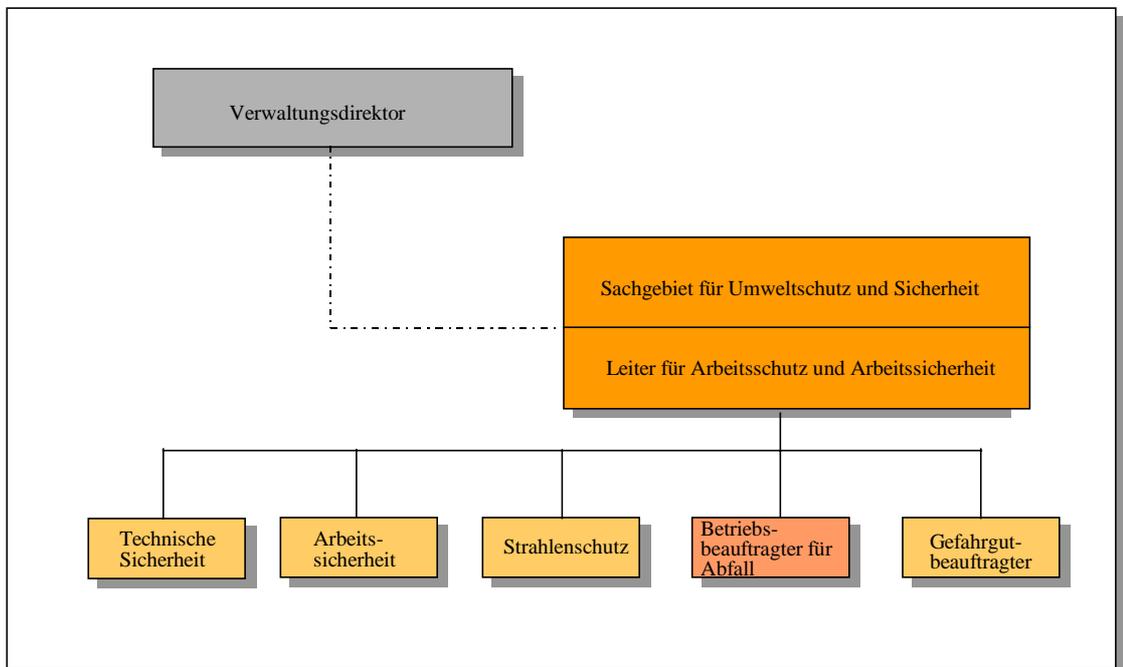


Abbildung 9
Organisationsmodell großer sächsischer Krankenhäuser zur Einbindung des Betriebs-beauftragten für Abfall

3.2.4 Zur Situation des Umweltmanagements in sächsischen Krankenhäusern

Die Situation des Umweltmanagements in sächsischen Krankenhäusern ist eng an die Wirkungsmöglichkeiten von Umweltbeauftragten bzw. von Betriebsbeauftragten für Abfall geknüpft (vergl. Abschn. 3.2.3).

Eine entscheidende Verbesserung bei der Entwicklung von effizienten Formen des Umweltmanagements in Krankenhäusern bietet die Beteiligung von Krankenhäusern am **Öko-Audit** gemäß der EG-Verordnung Nr. 1836/93 des Rates vom 29.06.93 über die freiwillige Beteiligung an einem Gemeinschaftssystem für das Umweltmanagement und für die Umweltbetriebsprüfung.

Bisher liegen zur Öko-Auditierung von Krankenhäusern Ergebnisse und Erfahrungen z.B. aus dem Saarland vor /25/. Für sechs Krankenhäuser erfolgte die Öko-Auditierung mit Gesamtkosten in Höhe von 300.000,- DM. Hier machte sich die Zusammenfassung mehrerer Häuser kostensenkend bemerkbar. Aus der Industrie liegen dagegen weitergehende und zuverlässige Kostangaben vor. Demnach betragen die Kosten für ein Gesamtverfahren für Unternehmen mit 500 und mehr Beschäftigten zwischen 100.000,- bis 250.000,- DM /26/. Durch Beteiligung am Öko-Audit bestehen für die sächsischen Krankenhäuser gute Chancen einer Mitarbeit in der „Umweltallianz Sachsen“.

Ein zentrales Element des betrieblichen Abfallmanagements ist der **Einkauf**. Bei der Auftragsvergabe und Beschaffung kann ein erheblicher Beitrag für die Vermeidung von Abfällen geleistet werden, indem nicht nur die Produktauswahl nach ökonomischen Kriterien stattfindet, sondern konsequent umweltfreundliche Produkte und Materialien sowie umweltschonende Verfahren bevorzugt werden.

Bei der Befragung nach /24/ stellte sich heraus, daß die Hälfte der Abfallbeauftragten gewisse Mitspracherechte bei der Beschaffung haben, die anderen jedoch keinen oder nur wenig Einfluß auf den Einkauf der medizinischen Produkte nehmen können.

In einigen großen Krankenhäusern erfolgt der Einkauf über eine Beschaffungskommission. Diese stellt ein Diskussionsforum dar, in dem die Leiter einiger wichtiger Funktionsbereiche innerhalb des Krankenhauses über Probleme des Einkaufs fachübergreifend beraten. So bilden z.B. die Leiter des Einkaufs, Apotheker, Hygieneleiter, Umweltbeauftragter, Pflegedienstleitung, Ärzte und Oberschwester ein derartiges Gremium.

Bei der Frage, ob auf eine umweltorientierte Beschaffung geachtet wird, zeigt sich, daß ökologische Kriterien nur einen recht geringen Einfluß auf die Entscheidungsfindung haben. Bei der Auswahl der Produkte stehen Preis, Qualität, Hygieneanforderungen, Arbeitsschutz und Praktikabilität absolut im Vordergrund.

Nur in Einzelfällen werden bestimmte Produkte und deren Verpackungen konsequent nach ökologischen Kriterien gegenübergestellt bzw. die Umweltverträglichkeit **einzelner Erzeugnisse** überprüft. Gründe dafür sind z.B.

- der enorme Arbeitsaufwand und die damit verbundenen hohen Kosten,
- fehlende Informationen zur Bewertung der Umweltverträglichkeit einzelner Produkte, da z.B. die Materialien eines Erzeugnisses und deren Verwertbarkeit nicht immer bekannt sind,
- die große Produktpalette, da in den Kliniken bis zu 25.000 verschiedene Artikel verwendet werden, die nicht alle auf ihre Umweltverträglichkeit überprüft werden können und
- die rasante Entwicklung der Medizintechnik mit neuen Produkten und Verfahren.

Die Bewertung der Produkte nach ökologischen Gesichtspunkten beschränkt sich somit in der Regel auf Informationen der Hersteller, z.B. auf den „Blauen Umweltengel“ bei Produkten.

Der Einkauf wird häufig mit der Frage konfrontiert, ob und in welchen Bereichen Einwegprodukte durch Mehrwegprodukte ersetzt werden können. Typische Artikel sind OP-Textilien wie Kittel oder Abdeckungen, Skalpelle, Beatmungsschläuche, Bauchtücher, Transportbehältnisse und Windeln.

Im Ergebnis der Befragung nach /24/ stellte sich heraus, daß in den Einrichtungen kein durchgängiger Trend zum Ersatz von Einwegzeugnissen durch Mehrwegzeugnisse zu verzeichnen war. In einigen Häusern ist eher das Gegenteil der Fall, es werden zunehmend Einwegartikel bevorzugt, da ihr Einsatz im Vergleich zu den Mehrwegartikeln häufig kostengünstiger ist und hygienische Forderungen einfacher zu erfüllen sind.

Hinsichtlich der **Mitarbeiterschulung und -information** ergab sich bei der Befragung nach /24/ ein positives Bild. In nahezu allen Einrichtungen erfolgt bei der Einstellung neuer Mitarbeiter eine gezielte Belehrung, Einweisung bzw. Anleitung, was die ordnungsgemäße Sammlung und Entsorgung der Abfälle angeht. In einigen Häusern werden auch die Patienten über die Trennung der Abfälle informiert. Das geschieht z.B. mündlich durch das Pflegepersonal und durch Wandplakate in den Patientenzimmern.

In Seminaren, Vorträgen, in Arbeitskreisen und in Einzelgesprächen wird in vielen der befragten Einrichtungen immer wieder auf abfallwirtschaftliche Probleme hingewiesen und der Umweltschutz zum Dauerthema gemacht. Aus diesem Grund kann das Umweltbewußtsein der Mitarbeiter in den untersuchten Krankenhäusern im allgemeinen als befriedigend bis gut eingeschätzt werden.

Mit Abfallwegweisern und Entsorgungsplänen, die Handlungsanweisungen für den Umgang mit den innerbetrieblichen Abfällen enthalten, gibt es in den meisten Kliniken zu-

sätzliche Informationsmaterialien, die gezielt auf den einzelnen Stationen verteilt werden.

Eine wichtige Maßnahme bildet die Herausgabe von **Patienteninformationen** in verschiedenster Form. Damit erhalten die Patienten in verständlicher Form Grundinformationen insbesondere zur Abfallvermeidung, zur Abfalltrennung sowie zu weiteren Umweltschutzmaßnahmen (z.B. Wasser- oder Energieeinsparung).

3.3 Zusammenfassende Wertung wesentlicher abfallwirtschaftlicher Verbesserungspotentiale in sächsischen Krankenhäusern

Die zusammenfassende Auswertung der Kurzcharakteristik zum Stand der Abfallwirtschaft in sächsischen Krankenhäusern /24/ läßt folgende schwerpunktmäßigen Problemfelder erkennen:

- Zu geringe Beteiligung am Öko-Audit nach EU-VO 1836/93 sowie an der Mitarbeit im Rahmen der „Umweltallianz Sachsen“.
Für beide Maßnahmen bestehen jedoch gute Voraussetzungen, denn eine Teilnahme der Krankenhäuser am Öko-Audit ist jetzt gesetzlich geregelt und zulässig. Wichtige Voraussetzungen für die Teilnahme an der „Umweltallianz Sachsen“ sind z.B. durch die abfallwirtschaftliche Branchenarbeit unter dem Dach der Industrieabfall-Koordinierungsstelle Sachsen für die beteiligten Häuser ebenfalls gegeben. Wünschenswert wäre auch die Einbeziehung der Krankenhäuser in die Möglichkeiten von Fördermaßnahmen im Freistaat Sachsen.
- Es bestehen noch unerschlossene Potentiale im Bereich des Vermeidens und Verwertens von Abfällen.
Im Rahmen der abfallwirtschaftlichen Branchenarbeit sind hierzu organisatorische, technische und wissenschaftliche Maßnahmen und Modellprojekte zu entwickeln und umzusetzen. Als Partner für die sächsischen Krankenhäuser steht dafür der „Abfallwirtschaftliche Branchenarbeitskreis Gesundheitswesen“ unter dem Dach der Industrieabfall-Koordinierungsstelle Sachsen zur Verfügung.
- Die Stellung und die Arbeitsmöglichkeiten des Betriebsbeauftragten für Abfall lassen sich vielfach noch verbessern.
Insbesondere sollte - vor allem in größeren Häusern - dem Betriebsbeauftragten mehr Möglichkeiten zum Erarbeiten strategischer Maßnahmen des vorausschauenden Vermeidens von Abfällen, der branchenübergreifenden Kooperation sowie eines Mitspracherechtes bei entsprechenden Entscheidungen eingeräumt werden (z.B. in Auswertung der Abfallbilanzen bzw. der Abfallwirtschaftskonzepte).
- Verbesserung der Anleitung und Beratung von Umwelt- und Abfallbeauftragten sowie der Vermittlung von Wissen und Fachinformationen.
Eine solche zentrale Funktion sollte die Industrieabfall-Koordinierungsstelle Sachsen entwickeln und als Dienstleistung anbieten. Unterstützend dazu sollte der Verein

„Umweltschutz im Krankenhaus sächsischer Krankenhäuser“ zwecks multivalenter Verbreitung von Ergebnissen und Erfahrungen arbeiten.

- Die Akzeptanz des Kreislaufwirtschaftsgedankens ist in medizinischen Bereichen der Krankenhäuser noch nicht ausreichend ausgeprägt. Vielfach werden Begründungen wie Arbeitskräftemangel, fehlende organisatorisch-technische Voraussetzungen, Dezentralität von Abfallquellen oder auch Bedenken aus hygienischer Sicht angeführt. Hier besteht die Notwendigkeit nach interdisziplinärer Prüfung und Wertung derartiger Einwände. Neben fehlender Motivation (ideelle / finanzielle Anreize) müssen jedoch auch fachliche Hemmnisse (z.B. Hygieneanforderungen) oder rechtliche Probleme (z.B. Medizinproduktgesetz) beseitigt bzw. geklärt werden.

4. Abfallaufkommen 1997 in Krankenhäusern im Freistaat Sachsen

4.1 Methodik und Durchführung der Analyse

Die Analyse zum Abfallaufkommen setzt sich aus zwei Teilen zusammen:

- Erfassung und Darstellung der Abfallmengen, der dazugehörigen Entsorgungskosten und die Ermittlung des Abfallaufkommens sächsischer Krankenhäuser für das Basisjahr 1997.
- Untersuchung zum betrieblichen Abfallmanagement in ausgewählten Einrichtungen, Aussagen zur Einbindung des Abfallmanagements in das Umweltmanagement sowie in das Gesamtmanagement, zu Organisationsformen und betrieblichen Abläufen.

Die abfallwirtschaftliche Bestandsaufnahme basiert auf umfangreichen Betriebsbefragungen. Zur Erfassung des Ist-Zustandes wurden in fünfzehn sächsischen Krankenhäusern Direktbefragungen durchgeführt, um aktuelles und verlässliches Datenmaterial zu erheben. Ansprechpartner in den einzelnen Krankenhäusern war in der Regel der Abfallbeauftragte.

Die Auswahl der Krankenhäuser erfolgte nach den Kriterien **Größe** und **medizinisches Leistungsangebot**, um auf diese Weise eine repräsentative Stichprobe von den insgesamt 97 sächsischen Krankenhäusern und Rehabilitationskliniken in Sachsen zu erlangen.

Bei der Einteilung der Einrichtungen nach der Größe ist die **Bettenzahl** das entscheidende Kriterium. Da das Spektrum von "weniger als 50 Betten" bis ca. "2000 Betten" je Einrichtung reicht, wurde, in Absprache mit dem Branchenarbeitskreis, eine Einteilung nach folgenden Größenklassen vorgenommen:

Größenklasse A: unter 300 Betten

Größenklasse B: von 300 bis 600 Betten

Größenklasse C: über 600 Betten.

Verschiedene Untersuchungen der Vergangenheit haben gezeigt, daß es in den Einrichtungen einen Zusammenhang zwischen den einzelnen Leistungsstufen und den versorgungsbedingten Abfällen gibt. Aus diesem Grund erfolgte innerhalb der Größenklassen eine weitere Einteilung der Krankenhäuser nach dem medizinischen Leistungsangebot durch Bildung von Untergruppen A1, A2 usw.

Zusätzlich wurde bei der Auswahl der Einrichtungen berücksichtigt, ob ein Ausbildungs- bzw. ein Forschungsbereich vorhanden ist, da auch diese Faktoren einen Einfluß auf das Abfallaufkommen haben können. Die beschriebene Einteilung der Krankenhäuser soll durch die folgende Abbildung 10 verdeutlicht werden.

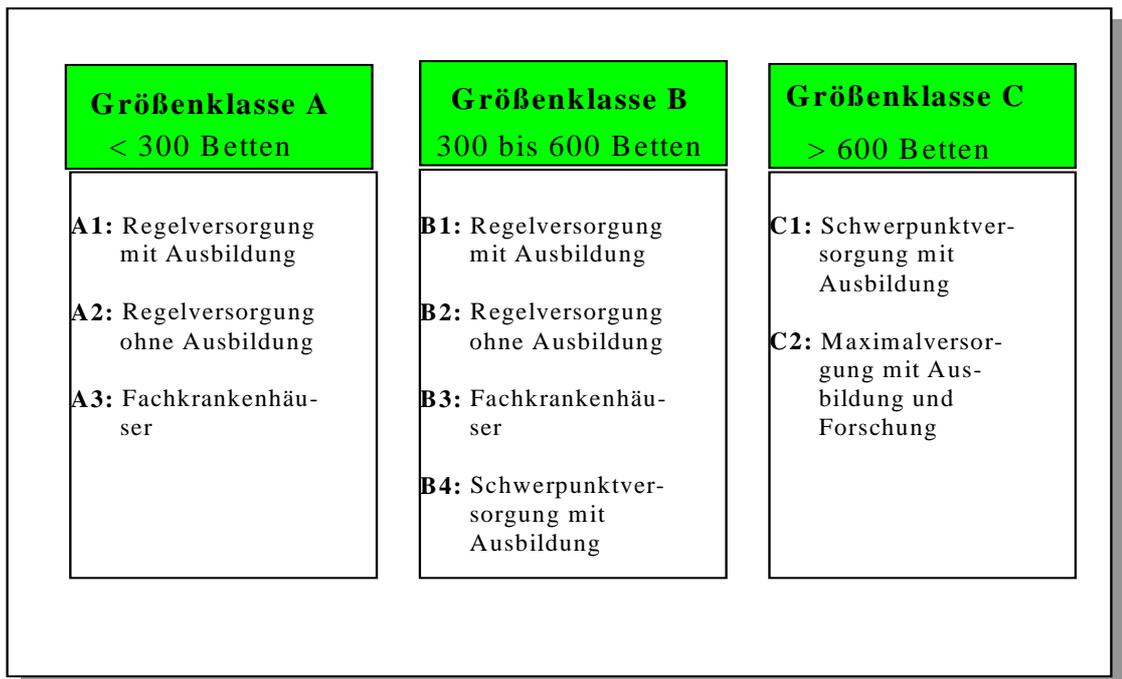


Abbildung 10

Struktur der Krankenhäuser für die Erfassung der Abfallströme

Aus jeder einzelnen Untergruppe wurden ein bis zwei Krankenhäuser für die Direktbefragung ausgewählt, um möglichst das gesamte Spektrum der unterschiedlichen Einrichtungen in die Untersuchung mit einzubeziehen, so daß letztendlich von den fünfzehn ausgewählten Krankenhäusern jeweils fünf auf die einzelnen Größenklassen entfallen.

Für die Analyse der Abfallströme und das Abfallaufkommen wurden folgende Daten erfaßt:

- Abfallmengen je Abfallart
- Entsorgungskosten einschließlich aller Nebenkosten wie z. B. Behältermiete, Transportkosten, Nachweispapiere usw.
- Mengen und Kosten der Abfälle zur Verwertung und zur Beseitigung
- Bettenzahl und durchschnittlicher Auslastungsgrad der Betten.

Die Aufnahme der Abfallmengen und Entsorgungskosten erfolgte in der Regel auf der Grundlage von Belegen, wie Rechnungen, Entsorgungsnachweisen, "Begleitscheine" und Wiegekarten.

Eine Erfassung von Inputströmen der einzelnen Krankenhäuser, wie z. B. eingehende Materialien und Produkte, war nicht möglich, da diese Daten bei den Abfallbeauftragten in der Regel nur sehr unvollständig vorlagen. Aus diesem Grund ist keine Gegenüberstellung von Input- und Outputströmen möglich.

Für die Mengenangaben je Abfallart mußte eine einheitliche Meßgröße, Tonne pro Jahr, festgelegt werden, da die Angaben unterschiedlich in „Gewicht,, oder „Volumen,, ausgewiesen waren. Die Umrechnung von Volumenangaben in Masseangaben erfolgte mit Hilfe von Dichtefaktoren. Hierzu wurde die Umrechnungstabelle des Berliner Branchenleitfadens zugrunde gelegt /23/.

Dabei mußte zusätzlich die Ausnutzung der Behälter, d. h. der sogenannte Füllgrad berücksichtigt werden, da nicht jede Tonne, die von den Entsorgern abgeholt wird, tatsächlich bis zum Rand gefüllt ist. Hier wurde auf Meßwerte einzelner Krankenhäuser und auf Schätzwerte zurückgegriffen. Folgende „mittlere Füllgrade,, wurden bei der Erfassung einzelner Abfallarten abgeleitet:

C/E-Abfall:	75%
DSD-Abfälle (Leichtverpackungen):	85%
Hausmüll, Küchen- und Kantinenabfälle:	90%

Die Berechnung der Jahresmenge in Tonnen pro Jahr über Dichte und Füllgrad verdeutlicht beispielhaft Abbildung 11:

Behältergröße m ³		mittlerer Füllgrad des Behälters %/100		Anzahl der entleer- ten Behälter pro Jahr		Dichte t/m ³	=	Menge t/a
1,1	x	0,9	x	26	x	0,15	=	<u>3,86</u>

Abbildung 11

Überschlägige Berechnung der Jahresmenge am Beispiel von Hausmüll

Bei der Erfassung der Abfallmengen kam es zu geringfügigen **Ungenauigkeiten**, insbesondere durch

- die Umrechnung der Abfallmengen von Volumen in Gewicht, da hier von einem aus Erfahrungswerten festgelegten mittleren Füllgrad ausgegangen wurde und der Dichtewert selbst auch kein eindeutig festzulegender Wert ist,

-
- geschätzte Mengen weniger Abfallarten, bei denen keine Belege als Grundlage für die Bestandsaufnahme vorhanden waren, beispielsweise bei einigen kostenfrei zu entsorgenden Leichtverpackungen aus Pappe bzw. Papier.

Nach der Erfassung erfolgte eine **Hochrechnung** der Abfallmengen und der Entsorgungskosten für den Freistaat Sachsen **auf Basis der Bettenzahl**, getrennt nach den einzelnen Größenklassen.

Ein Großteil der Abfälle im Krankenhaus entsteht bei der Behandlung, Pflege und der medizinischen Versorgung des Patienten. Folglich kann von einem direkten Zusammenhang zwischen Bettenzahl und Abfallaufkommen ausgegangen werden, d. h. mit Zunahme der belegten Betten steigen die Abfallmengen proportional an. Aus diesem Grund erfolgte die Hochrechnung nicht auf Basis der Beschäftigtenzahlen, sondern anhand der im Krankenhausplan 1997 aufgeführten Bettenzahlen.

Die Anzahl der Betten in den befragten Einrichtungen betrug etwa 9.500, das entspricht ca. 32 % aller sächsischen Krankenhausbetten.

Folgender Zusammenhang wurde für die Hochrechnung zugrunde gelegt:

$$A = \sum_1^5 A_i \cdot \left(\frac{\text{Anzahl sächs. Krankenhausbetten der entsprechenden Größenklasse}}{\text{Anzahl erfaßter Krankenhausbetten der entsprechenden Größenklassen 1997}} \right)$$

A = Gesamtabfallaufkommen sächsischer Krankenhäuser 1997 pro Abfallart bezogen auf die hochzurechnende Größenklasse

A_i = Abfallaufkommen der Krankenhäuser i im Jahr 1997 pro Abfallart bezogen auf die hochzurechnende Größenklasse

Im Anschluß an die Hochrechnung erfolgte die **Auswertung** des Zahlenmaterials. Hierbei wurde der Schwerpunkt auf aussagekräftige Kennzahlen und Vergleiche gelegt, um Ansatzpunkte für Maßnahmen zur Verwertung und Vermeidung von Abfällen und zur Kosteneinsparung aufzeigen zu können.

4.2 Abfallaufkommen 1997 in sächsischen Krankenhäusern

Die Hochrechnung ergab insgesamt für Sachsen 1997 eine Abfallmenge von **39.760 t**. Diese teilt sich auf die einzelnen Größenklassen lt. Tabelle 8 auf.

Tabelle 8

Abfallaufkommen sächsischer Krankenhäuser 1997

Größenklasse	Abfallmenge		Abfälle zur Verwertung		Abfälle zur Beseitigung	
	t	%	t	%	t	%
A (< 300 Betten)	12.941 100 %	32,5	4.672 36,1 %	28,1	8.269 63,9 %	35,8
B (300-600 Betten)	9.715 100 %	24,4	4.971 51,2 %	29,9	4.744 48,8 %	20,5
C (> 600 Betten)	17.104 100 %	43,0	6.998 40,9 %	42,1	10.105 59,1 %	43,7
Summe	39.760 100 %	100,0	16.642 41,9 %	100,0	23.118 58,1 %	100,0

Abbildung 12 zeigt die durchschnittliche Abfallmenge pro Bett und Tag für die einzelnen Größenklassen.

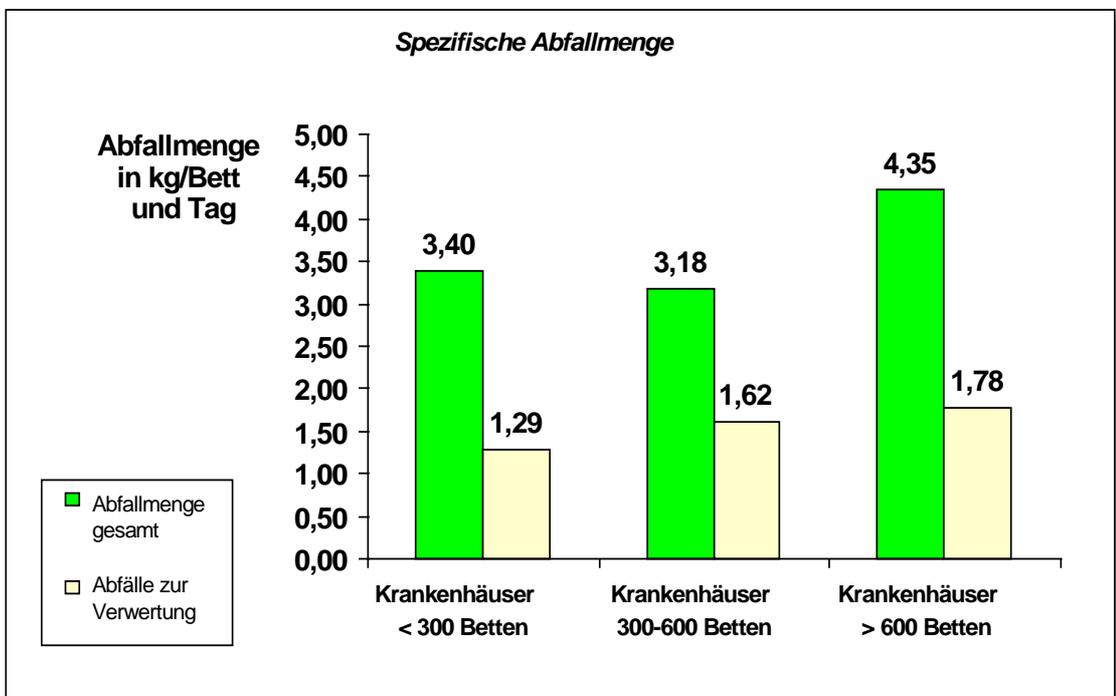


Abbildung 12

Tagesabfallmenge pro Bett 1997 in sächsischen Krankenhäusern

Tabelle 9

Abfallaufkommen sächsischer Krankenhäuser 1997

LAGA/ EAK	Jahr 1997 Abfallart/Kategorie	Menge 1997 t/a	Anteil %
12501/02004	Inhalt von Fettabscheidern	2.027	5,10
17201/030103	Holzballagen, Holzabfälle	108	0,27
18718/150101-06	Altpapier/Pappe/Kartonagen/ Verpackungsmaterial	3.026	7,61
91201/200101	Braunkohlenasche	7	0,02
31305/100101	Glasabfälle, Altglas	1.326	3,33
31408/101102	Bauschutt	1.090	2,74
31409/170101-04	Asbestabfälle	83	0,21
31436/160206	Eisenschrott	2.084	5,24
35103/120101	Bleiakkumulatoren	9	0,02
35322/160601	Ni-Cd Akkumulatoren	2	0,01
35323/160602	Batterien, quecksilberhaltig	4	0,01
35324/160603	Trockenbatterien (Trockenzellen)	2	0,01
35325/200120	Quecksilber, quecksilberh. Rückst. etc.	37	0,09
35326/060404	Fixierbäder	281	0,71
52707/090104	Entwicklerbäder	243	0,61
52723/090101-03	Altmedikamente	3	0,01
53501/180105	Abfälle aus der Produktion und Zubereitung pharmazeutischer Erzeugnisse	44	0,11
53502/070501-99 u.a.	Verbrennungsmotoren- und Getriebeöle	27	0,07
54112/130202	Sonstige Öl-Wassergemische	6	0,02
54408/•	Öl- und Benzinabscheiderinhalte	27	0,07
54702/130501/02 u.a.	Lösemittelgemische, halogenierte org. Lösemittel enthaltend	33	0,08
55220/versch.	LM-Gemische (ohne halog. org. LM)	11	0,03
55370/070104 u.a.	Lösemittel-Wassergemische ohne halogenierte organische Lösemittel	10	0,03
55374/versch.	Altlacke, Altfarben nicht ausgehärtet	8	0,02
55512/080101-03 u.a.	Film- und Celluloidabfälle	59	0,15
57115/090107/08	Altreifen, Altreifenschnitzel	13	0,03
57502/160103	Feinchemikalien	12	0,03
59301/160502	Laborchemikalienreste, organisch	10	0,02
59302/versch.	Laborchemikalienreste, anorganisch	12	0,03
59303/versch.	mit Chemikalien verunrein. Betriebsmit.	1	0,00
59304/160205	Radioaktive Abfälle	2	0,00
71101/•	Hausmüll	12.365	31,10
91101/200301	Küchen- und Kantinenabfälle	5.088	12,79
91202/200108	Baustellenabfälle	51	0,13
91206/170701	Sperrmüll	3.421	8,60
91401/200301	Garten- und Parkabfälle	1.118	2,81
91701/200201-03	Fäkalschlamm	2.274	5,72
94303/200304	Infektiöse Abfälle	446	1,12
97101/180103	Desinfizierte Abfälle	2.608	6,56
97103/versch.	Körper- und Organteile	202	0,51
97104/180102	DSD-Abfälle	1.437	3,61
	Elektronikschrott	38	0,09
	Kühlschränke und Waschgeräte	25	0,06
	Bioabfall	78	0,19
	SUMME	39.760	100,00

Demnach sind die spezifischen Abfallmengen der Größenklasse A und B annähernd gleich groß, während die Krankenhäuser mit mehr als 600 Betten einen deutlich höheren Wert aufweisen. Ein Grund dafür ist, daß die großen Krankenhäuser als Schwerpunkt- oder Maximalversorger in der Regel mit mehr Abfall rechnen müssen, als die Regelversorger. Je umfangreicher die Versorgungsstufe, desto mehr medizinische Leistungen werden angeboten und um so mehr Abfälle pro Patient fallen an.

Vergleichbare Literaturwerte zeigen die Ähnlichkeit der spezifischen Abfallmengen in sächsischen Krankenhäusern mit den Werten von Kliniken in anderen Bundesländern. Die spezifischen Entsorgungskosten in Abhängigkeit von der Bettenzahl zeigt Abbildung 13.

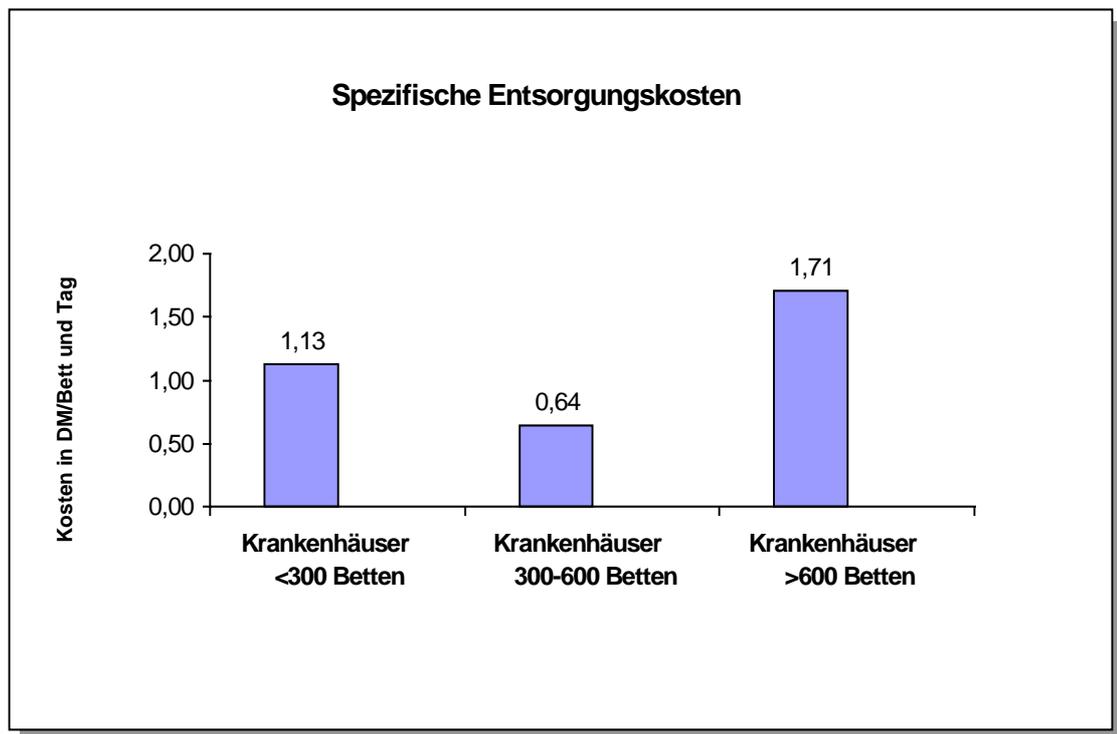


Abbildung 13

Spezifische Entsorgungskosten der einzelnen Größenklassen

Analog zu den Abfallmengen können die spezifischen Entsorgungskosten aufgezeigt werden. Krankenhäuser der Größenklasse A weisen im Vergleich zur Größenklasse B trotz ähnlicher spezifischer Abfallmengen unterschiedliche spezifische Entsorgungskosten auf. Diese Abweichung ist durch den deutlich höheren Anteil der verwertbaren Abfälle, die in der Regel kostengünstig entsorgt werden können, und die relativ geringen Entsorgungspreise bei den untersuchten Krankenhäusern der Größenklasse B zu erklären.

Eine besondere Bedeutung aus ökologischer und betriebswirtschaftlicher Sicht haben die „**besonders überwachungsbedürftigen Abfälle**“. Derartige Abfälle sind in besonderem Maße gesundheits-, luft-, wassergefährdend, explosibel oder brennbar bzw. sie enthalten Erreger übertragbarer Krankheiten. Tabelle 10 zeigt die durchschnittlichen Abfallmengen einiger besonders überwachungsbedürftiger Abfallarten bezogen auf Bett und Jahr.

Tabelle 10

Spezifische Abfallmengen besonders überwachungsbedürftiger Abfälle in sächsischen Krankenhäusern

Größen- klasse	C/E Abfälle kg/Bett und Jahr	Zytostatikarest (ASN 53502) kg/Bett und Jahr	Fixierbäder kg/Bett und Jahr	Entwicklerbäder kg/Bett und Jahr
A	22,13	1,21	6,56	5,58
B	6,28	1,22	5,16	4,04
C	33,9	1,99	15,7	14,1

4.3 Mengen- und Kostenanalyse

Bei der Auswertung der Abfallströme und der dazugehörigen Entsorgungskosten weisen die Krankenhäuser aufgrund ihrer verschiedenen Betriebsstrukturen und -prozesse erhebliche Unterschiede im Abfallgeschehen auf.

In Abbildung 14 sind die Abfallarten aufgelistet, die in den untersuchten Häusern nach Menge und Entsorgungskosten an erster Stelle stehen.

a) nach Mengenanteil

(bezogen auf die im jeweiligen Krankenhaus angefallene
An erster Stelle stehen hinsichtlich der Menge die folgenden

- Hausmüll	11 Krankenhäuser (5 RV, 4 SV, 1 MV, 1FK)	20,4 % bis 62,1%
- Desinfizierte Abfälle	2 Krankenhäuser (1 SV, 1 MV)	31,4% bis 38,2%
- Sperrmüll	1 Krankenhaus (1 FK)	44,2 %
- Fäkalschlamm	1 Krankenhaus (1 RV)	36,2%

b) nach Kostenanteil

(bezogen auf die im jeweiligen Krankenhaus angefallenen
An erster Stelle stehen hinsichtlich der Kosten die folgenden

- Hausmüll	12 Krankenhäuser (6 RV, 4 SV, 1 FK, 1 MV)	34,1%-73,7%
- Desinfizierte Abfälle	2 Krankenhäuser (1 SV, 1 MV)	46,1%-57,8%
- infektiöser Abfall	1 Krankenhaus (1 FK)	38,5%

FK = Fachkrankenhäuser

RV = Regelversorger

SV = Schwerpunktversorger

MV = Maximalversorger

Abbildung 14

Abfallanalyse nach Mengen- und Kostenanteil

Die Daten entstammen der stichprobenartigen Ist-Standserfassung /24/, sie dienen der Erläuterung von Beispielen und Tendenzen. Eine Anwendung zur Verallgemeinerung auf die gesamte Branche ist mit höheren Unsicherheiten behaftet, sie wird nicht empfohlen.

In der Regel nimmt der Hausmüll sowohl hinsichtlich der Menge als auch der Kosten den größten Posten ein. Die mengenmäßige Struktur der angefallenen Abfälle innerhalb der einzelnen Größenklassen ist in Abbildung 15 dargestellt.

Bei den Krankenhäusern der **Größenklasse A** bilden der Hausmüll und der B-Abfall, die häufig zusammen entsorgt und daher nicht getrennt voneinander betrachtet werden können, die größte Position mit etwa 32 %, gefolgt vom „sonstigen Abfall“, mit 17 %, Küchenabfall mit 14 % und Sperrmüll mit 11 %. Der „sonstige Abfall“, setzt sich im wesentlichen aus den Abfallarten Inhalt von Fettabscheidern, Altreifen, Elektronikschrott und Fäkalschlamm zusammen.

Bei den Krankenhäusern der **Größenklasse B** ist ebenfalls der Hausmüll/B-Abfall mit 32% die größte Position, danach folgen Küchenabfälle, sonstige Abfälle und Metalle.

In den **Krankenhäuser der Größenklasse C** fällt nahezu die Hälfte als Hausmüll/B-Abfall an, 12 % sonstige Abfälle, 10 % Küchenabfälle, 7 % Sperrmüll und immerhin 6 % Leichtstoffverpackungen.

Abbildung 16 zeigt analog dazu die Entsorgungskostenstruktur nach den einzelnen Größenklassen. Die Abfallfraktionen Hausmüll/B-Abfall, C/E-Abfälle, D-Abfälle, Sperrmüll und Küchenabfälle verursachen in allen Größenklassen einen Großteil der Entsorgungskosten.

In Abbildung 17 sind die Abfallmengenstruktur und die Abfallkostenstruktur aller untersuchten Krankenhäuser dargestellt. Die Verwertung von Abfällen, wie z.B. Küchenabfälle, Papier, Leichtstoffverpackungen und Glas führt bei der Entsorgung zu geringeren Kosten. Im Gegensatz dazu fallen die C/E-Abfälle und D-Abfälle aufgrund ihrer hohen Entsorgungspreise mit 8 % und 13 % in der Abfallkostenstruktur mehr ins Gewicht als bei der Abfallmengenstruktur mit jeweils 2 %.

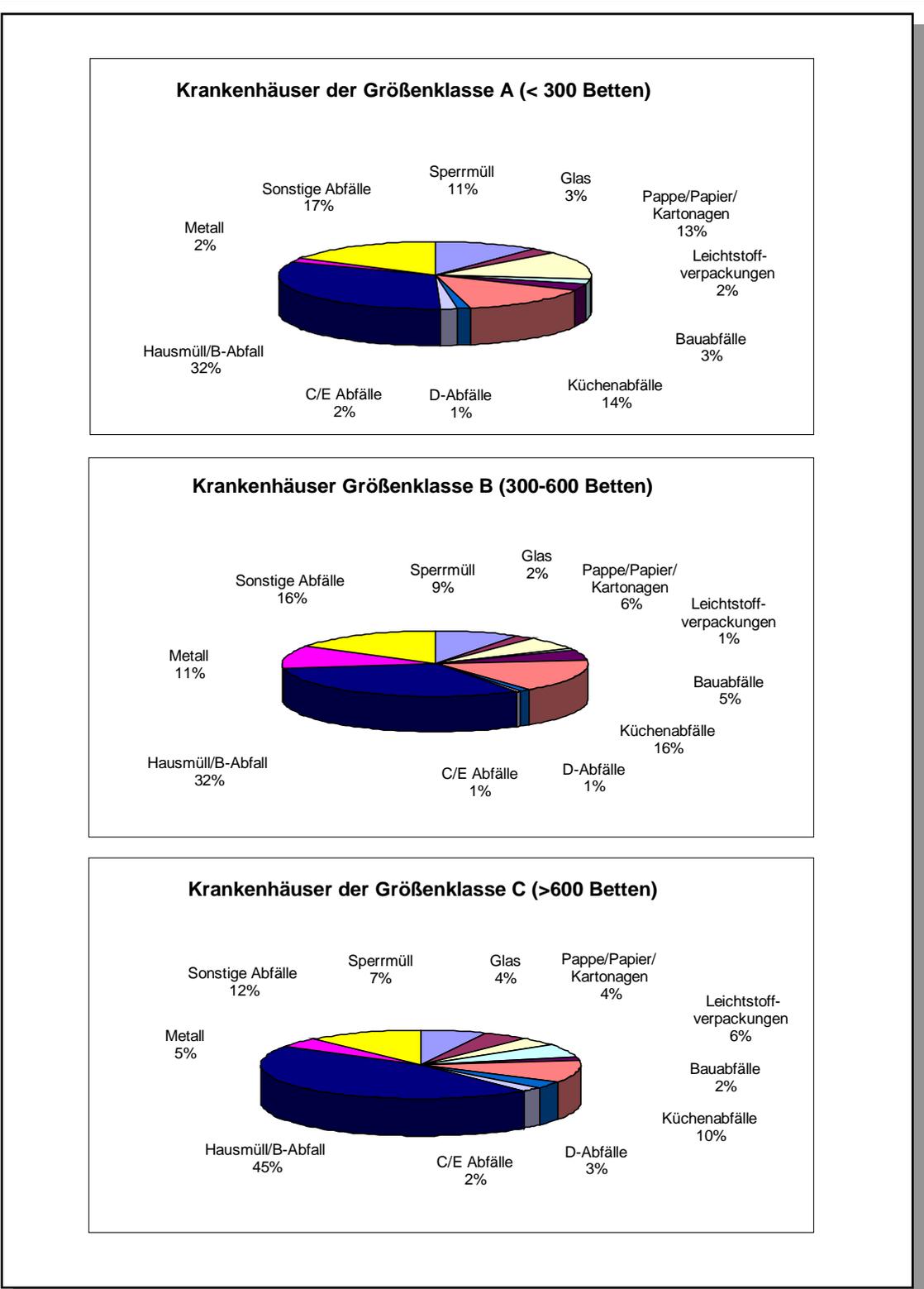


Abbildung 15
Abfallmengenstruktur der einzelnen Größenklassen

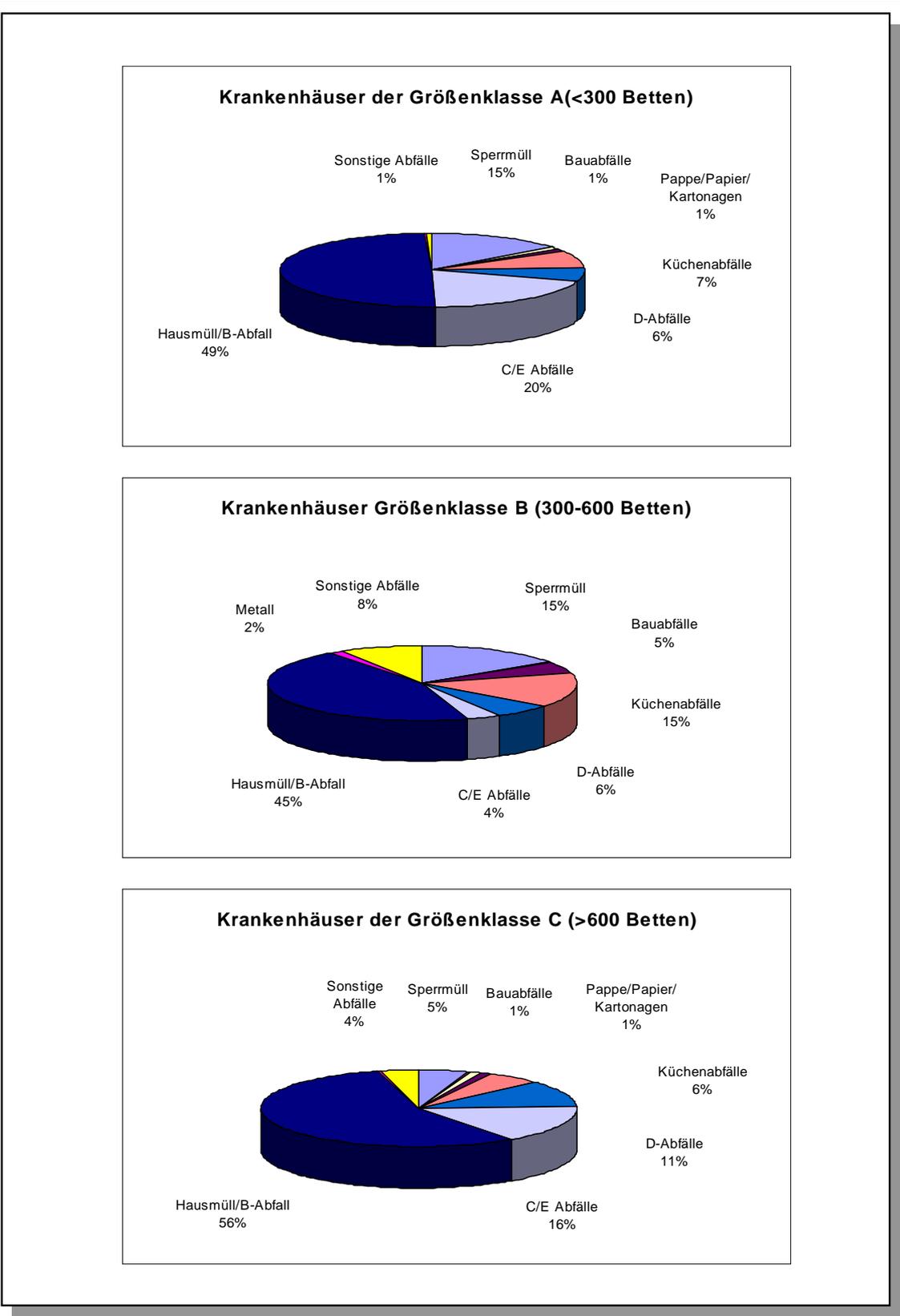
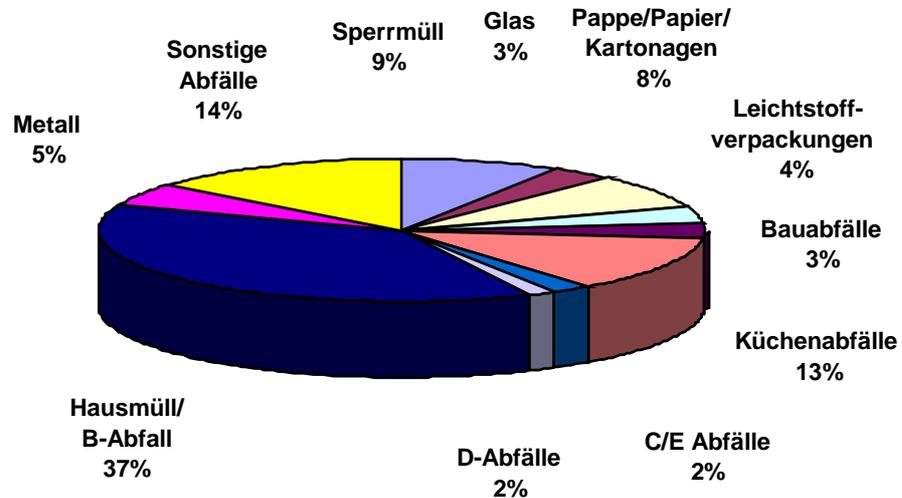


Abbildung 16
Abfallkostenstruktur der einzelnen Größenklassen

Abfallmengenstruktur



Abfallkostenstruktur

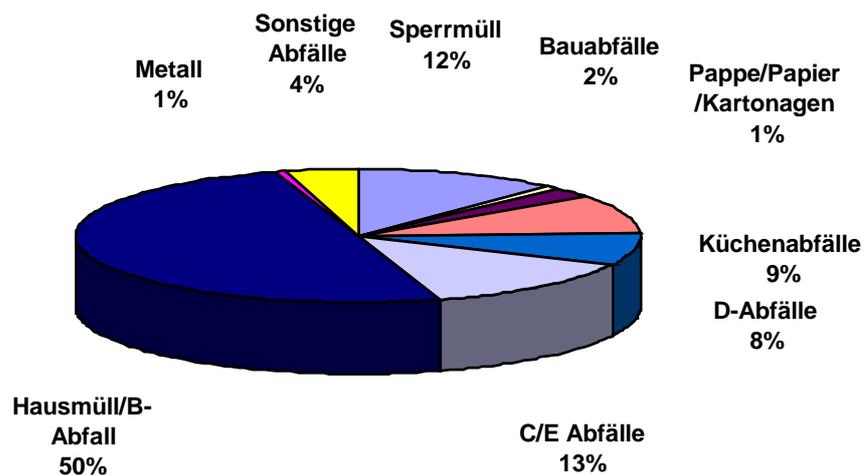


Abbildung 17

Abfallmengenstruktur und Abfallkostenstruktur aller Krankenhäuser

Dieser Zusammenhang wird in der Tabelle 11 verdeutlicht. Sie gibt an, inwieweit die anteiligen Entsorgungskosten vom anteiligen Mengenverhältnis der jeweiligen Abfallfraktion abweichen.

Werte über 1 bedeuten, daß die Entsorgungskosten der Abfallart über dem Durchschnitt liegen.

Tabelle 11

Verhältnis der anteiligen Entsorgungskosten zu den anteiligen Abfallmengen für die wesentlichsten Abfallarten

Abfallart	Verhältnis anteilige Kosten / anteilige Menge
Pappe/Papier/Kartonagen	0,13
Metall	0,2
Bauabfälle	0,67
Küchenabfälle	0,69
Sperrmüll	1,33
Hausmüll/B-Abfall	1,35
D-Abfälle	4,0
C/E-Abfälle	6,5

Bei den verwertbaren Abfällen wie Pappe/Papier/Kartonagen, Metall und Küchenabfall ist der Kostenanteil gegenüber der anteiligen Abfallmenge gering. Besonders kostenintensiv sind dagegen die D-Abfälle und C/E-Abfälle. Bei diesen Abfallgruppen können bereits durch eine geringe Reduzierung der anfallenden Mengen erhebliche Kosteneinsparungen in den Krankenhäusern erzielt werden.

In Tabelle 12 sind die durchschnittlichen Entsorgungspreise einiger wichtiger Abfallarten dargestellt. Hier sind deutlich große Preisdifferenzen vorhanden.

Tabelle 12**Mittlere Entsorgungspreise einzelner Abfallarten (Stand: 1997)**

Abfallart	Kosten DM/kg
Inhalt von Fettabscheidern	0,18
Sperrmüll	0,32
Küchen- und Kantinenabfälle	0,33
Hausmüll	0,38
Fixierbäder	0,92
Entwicklerbäder	0,92
Körper- und Organteile	2,10
infektiöser Abfall	2,51
Quecksilber, quecksilberh. Rückstände	4,51

Das betriebliche Abfallgeschehen kann durch weitere spezifische Kennwerte charakterisiert werden (siehe Tabelle 13).

Tabelle 13**Spezifische Kennwerte für A-, B- und C-Abfälle**

Größen- klasse	spezifische Ab- fallmenge kg/Bett und Tag	spezifische Ent- sorgungskosten DM/Bett und Tag	Entsorgungs- kosten/Abfall- menge DM/kg	Abfälle zur Ver- wertung/Gesamt- abfallmenge %
A	1,99 bis 4,38	0,91 bis 1,56	0,22 bis 0,51	31,8 bis 38,13
B	2,25 bis 4,15	0,54 bis 0,95	0,14 bis 0,24	32,3 bis 63,4
C	2,80 bis 6,84	0,78 bis 4,14	0,26 bis 0,60	33,9 bis 53,0

Auffällig sind die erheblichen Unterschiede zwischen den minimalen und maximalen Werten sowohl bei den spezifischen Abfallmengen und Entsorgungskosten als auch bei dem Verhältnis der verwertbaren Abfälle zum Gesamtabfall. Die großen Spannweiten deuten auf das Vorhandensein noch unausgeschöpfter Vermeidungs- bzw. Verwertungspotentiale in einigen Krankenhäusern hin, z. B. bei der Sammlung der Wertstoffe. Die ermittelten Zahlen können als Vergleichsmaßstab zur Orientierung für einzelne Häuser herangezogen werden.

4.4 Vermeidungs- und Verwertungspotentiale

4.4.1 Abfallvermeidung

Auch in sächsischen Krankenhäusern liegt der Schwerpunkt effizienter abfallwirtschaftlicher Maßnahmen im Bereich der vorausschauenden Abfallvermeidung.

Tabelle 15 zeigt an Beispielen Schwerpunkte der Abfallvermeidung in sächsischen Krankenhäusern. (Weitere Einzelheiten zu Ansatzpunkten für die Abfallvermeidung stellt Anlage 4 dar).

Effiziente Bereiche der Abfallvermeidung, wie sie auch in Sachsen bestehen, werden wie folgt zusammengefaßt /23/.

– **Bereich Medizin / Pflege:**

➤ **Inzisionsfolien**

In OP-Sälen werden immer häufiger aufwendige Einwegmaterialien eingesetzt, die teuer sind und vielfach aus ökologisch bedenklichen Materialien (PVC) bestehen. Inzisionsfolien, die zur Abdeckung des OP-Feldes dienen, senken nicht die postoperative Wundbehandlungsrate /15/.

➤ **Betten**

Die Bettendesinfektion kann in den meisten Fällen durch eine gründliche Reinigung ersetzt werden. Dies zeigte eine prospektive Untersuchung an 1 455 Betten im Universitätsklinikum Freiburg /14/. Nur 0,7 % aller Betten im Krankenhaus waren von Patienten mit meldepflichtigen Krankheiten belegt, mußten also auf jeden Fall desinfiziert gereinigt werden. Der überwiegende Teil der Betten im Krankenhaus kann im hygienischen Sinne nicht von Hotelbetten unterschieden werden. Es ist daher nicht erforderlich, routinemäßig alle Betten im Krankenhaus zu desinfizieren. Der überwiegende Teil der Betten (Hotelbetten) im Krankenhaus ist weder mit Ausscheidungen und Körperflüssigkeiten des Patienten noch mit Essenresten, Staub, Gips, Salben u.s.w. verschmutzt.

Tabelle 14

Beispiele für Abfallvermeidungspotentiale in sächsischen Krankenhäusern

Schwerpunkt-Beispiele	Ziele und Effekte (Beispiele)
I. Schaffung optimaler Voraussetzungen für eine effiziente Abfallwirtschaft im Krankenhaus	
Öko-Auditierung	Zertifizierung durch EU-VO 1836/93 (Deregulierungen, Aufdecken von Einsparpotentialen, Image-Gewinnung u.a.m.)
Beteiligung an der abfallwirtschaftlichen Branchenarbeit in Sachsen bei Entwicklung eigener Vermeidungslösungen	Teilnahme an der „Umwelt-Allianz“ Sachsen (z.B. Deregulierungsmöglichkeiten) know-how-Transfer, abfallwirtschaftliche Betreuung durch die Industrieabfall-Koordinierungsstelle Sachsen
Zielgerichteter Einsatz von Umweltbeauftragten / Betriebsbeauftragten für Abfall und Verbesserung der Arbeits- und Wirkungsmöglichkeiten	Weiter Aufdeckung von Einsparpotentialen im Krankenhaus (z.B. durch Organisation einer Kreislaufwirtschaft; durch Teilnahme am Öko-Audit und der Umweltallianz Sachsen u.a.); strategisch-vorausschauende Abfallarbeit; Begutachtung von Entwicklungsvorhaben / Investitionen u.ä.
Ständiger Vergleich und Erfahrungsaustausch sächsischer Krankenhäuser zur Wirksamkeit der betrieblichen Abfallwirtschaft	Organisation eines wirkungsvollen Vergleichssystems für den Freistaat Sachsen einschließlich entsprechender Anreize
Abrechnung der zu entsorgenden Abfälle nach Masse statt nach Volumen	Sicherung der entsprechenden Vertragsgestaltungen mit Entsorgern, als Übergangslösung, Nutzung von Umrechnungstabellen

Tabelle 14 (Fortsetzung)

Beispiele für Abfallvermeidungspotentiale in sächsischen Krankenhäusern

Schwerpunkt-Beispiele	Ziele und Effekte (Beispiele)
II. Steigerung des Einsatzes von Mehrwegprodukten zu Lasten von Einwegprodukten	Senkung von Entsorgungskosten in spezifischen Bereichen; (Einbeziehung z.B. sowohl von Verpackungen als auch medizinischen Geräten, elektrischen Geräten, Thermometern, Batterien sowie von Hilfsmitteln wie z.B. OP-Abdeckungen u.a.m.); Erfüllung der Anforderungen aus der Technischen Anleitung Siedlungsabfall
III. Managementsystem zum abfallarmen Einkauf sowie zur effizienten Lagerhaltung / Bestandsüberwachung	Nutzung entsprechender EDV-basierter Systeme
IV. Kooperative Zusammenarbeit mit Verpackungsentwicklern und Formulierung von Forderungen an Verpackungen	Konstruktion und Entwicklung von Verpackungen, die die Forderungen nach Gestaltung einer Kreislaufwirtschaft erfüllen (z.B. leicht zerlegbar, leicht zu reinigende/zu desinfizierende Mehrwegesysteme u.a.m.)

Im Universitätsklinikum Freiburg wurde ein Bettenreinigungsdienst (Fremdreinigung) eingeführt, der auf die Stationen zum Bett kommt. Hierdurch entfallen lange Transportwege, die Aufzüge werden nicht belegt und es muß kein zusätzliches Transportpersonal eingestellt werden. Zusätzlich werden alle „Hotelbetten“ mit einem roten Punkt gekennzeichnet, so daß das Reinigungspersonal weiß, welche Betten nur gereinigt oder scheuerwischdesinfiziert werden müssen. Durch die manuelle Bettenaufbereitung ergeben sich ökologische und ökonomische Vorteile, s. Tabelle 15

Tabelle 15
Verfahrensvergleiche der Bettendesinfektion am Beispiel des Universitätsklinikums Freiburg
 (nach /14/)

Verbrauch	Manuelle Reinigung / Desinfektion	Vollautomatische Reinigung / Desinfektion
Wasser	40 191 Liter	703 346 Liter
Reinigungsmittel	100,5 Liter	3 516,7 Liter
Desinfektionsmittel	251,2 Liter	502,4 Liter
Wasserverbrauch / Bett	0,8 Liter	ca. 14 Liter

- Selbst zusammengestellte Kathetersets statt industriell zusammengestellte Einmal-Kathetersets
 Kathetersets können von den Pflegekräften selbst zusammengestellt oder fertig von der Industrie bezogen werden. Ein Industrieset kann z.B. ein Einschlagtuch aus Papier, ein Schlitztuch aus Papier, eine Kunststoffschale mit sechs Schlinggazetupfern und eine anatomische Kunststoffpinzette enthalten. Das Mehrwegkatheterset wird demgegenüber z.B. in der Zentralsterilisation zusammengestellt und auf Anforderung abgegeben. Es enthält u.a. zwei Einschlagtücher, ein Schlitztuch, eine Nierenschale (Metall), sechs Tupfer á 8x8 cm, eine anatomische Pinzette (Metall). Zusätzlich werden je ein Paar Handschuhe, Desinfektionsmittel und eventuell Gleitmittel benötigt. Diese können separat hinzugenommen werden, sie werden meist bereits mitgeliefert. Eine detaillierte Nutzwertanalyse der beiden Kathetersets unter Einbeziehung der Kapital- und Personalkosten für alle Arbeitsvorgänge in Einmal- bzw. Mehrwegsystem kommt zu Gesamtkosten von 10,71 DM für den Mehrwegartikel und 17,26 DM für den Einmalartikel. Mehrwegkathetersets führen damit für Krankenhäuser zu großem ökonomischen Vorteil und tragen erheblich zur Umweltentlastung bei /23/.

-
- **Einmalunterlagen - Textile Krankenunterlagen**

Unterlagen werden hauptsächlich bei inkontinenten Patienten verwendet. Vorteile textiler Mehrwegunterlagen sind: Akzeptabler Anschaffungspreis, mehr als 300 mal waschbar, Blut- und Stuhlreste sind gut auswaschbar, Stecklaken und Gummieinlagen entfallen. Außerdem sind sie sehr hautfreundlich und verursachen keine Verschmutzung der restliche Wäsche durch Flusen. Hingegen lösen sich Einmalunterlagen aus Zellstoff-Plastikgemisch bereits bei geringer Feuchtigkeit auf, bilden unter dem Patienten Falten oder führen zu einem vermehrten Schwitzen der Patienten. Aus pflegerischer Sicht und aufgrund der Abfallverringerung sind textile Krankenunterlagen vorteilhafter.
 - **Thermometer**

Um die Gefahr für das Personal und die Patienten im Krankenhaus zu verringern, ist die Umstellung auf quecksilberfreie Thermometer sinnvoll. Derzeit wird bereits eine Reihe solcher Produkte angeboten. Die bisher am häufigsten verwendete Alternative sind digitale Thermometer. Diese sind jedoch von der Anschaffung her teurer, enthalten eine Knopfzelle mit einem Quecksilberanteil von 4,3 mg und müssen bei Defekt als Elektronikschrott entsorgt werden. Da das Quecksilber in geschlossener Form enthalten ist, besteht zwar keine direkte Gefährdung, aber eine ordnungsgemäße Entsorgung der Batterien muß gewährleistet sein. Eine neue umweltfreundlichere Alternative bieten deshalb Thermometer mit einem Gemisch aus Zinn, Gallium und Indium. Eine weitere Alternative sind elektronische Thermometer mit Meßsonde. Um die Anzahl der Einweg-Kappen für die Meßsonde zu verringern, werden diese bei sublingualen Messungen in einer Monovette mit Verschlusskappe aufbewahrt und für die Dauer des stationären Aufenthaltes für den jeweiligen Patienten genutzt.

– **Bereich Verwaltung**

- **Papier**

Briefe, Notizen, Zeitungen, Zeitschriften und Verpackungen machen in der öffentlichen Verwaltung ca. 64 % des gesamten Abfalls aus. Ein wesentlicher Anteil am Papieraufkommen auch in Krankenhäusern sind Werbesendungen, Kataloge und Zeitschriften. Bei einer Eintragung beim Deutschen Direkt-Marketing Verband in die „Robinson-Liste“ wird die Adresse des Krankenhauses in bestehenden Dateien/Verteilern der Werbewirtschaft gelöscht und in neue nicht mehr aufgenommen.
- **Schreibmaterialien**

In Filzschreibern sind die Lösemittel und Farbstoffe bedenklich. Zudem werden große Mengen an Energie und Rohstoffen bei der Herstellung verbraucht. Alternativen sind Bleistifte, Buntstifte und Mehrwegkugelschreiber. Korrekturflüssigkeiten bestehen aus einer Aufschlammung von Weißpigmenten wie Titandioxid oder Kreide in

wässrigen, alkalischen Dispergiermitteln. Da diese leicht zum Verschmieren neigen, sind Lösemittel (z.B. 1.1.1.-Trichlorethan) zum schnelleren Trocknen zugesetzt. Alle chlorierten Lösemittel sind für die Gesundheit und die Umwelt schädlich.

– **Bereich Küche / Verpflegung**

➤ Verpackungen

Der Einkauf von Frischware verringert den Anteil an Konserven und Tiefkühlverpackungen erheblich, wobei auch die Qualität des Essens verbessert wird. Vereinbarungen über die Anlieferung von Waren in Mehrwegtransportverpackungen oder die Rücknahme der Verpackungen können zu einer weiteren Reduzierung des Abfallvolumens führen. Auf jeden Fall können Verpackungen bevorzugt werden, die wiederauffüllbar oder stofflich verwertbar sind. Viele Krankenhäuser stellen auf Portionierung aus Großgebinden um.

➤ Getränkeversorgung

Die Bereitstellung von Mehrweggetränkeverpackungen ist mit einem erhöhten Platzbedarf und Kosten durch Lagerung und Logistik verbunden. Bei der Mineralwasserversorgung kann durch Automaten, die durch Zudosierung von Kohlendioxid aus Trinkwasser kohlenensäurehaltiges Wasser herstellen, der Aufwand erheblich reduziert werden.

Tabelle 16 enthält Schwerpunkt-Beispiele mit Zielen und Effekten zur Nutzung von Vermeidungspotentialen.

➤ Bereich Einkauf

Vermeidungspotentiale bestehen prinzipiell auch auf dem Gebiet des Einkaufs abfallarmer Produkte. Hierzu liegen z.B. Ergebnisse von DASCHNER u.a. vor /14/. Für den Vergleich von Absaugkathetern führen die in Tabelle 16 angegebenen Werte zu mehreren Aussagen.

Tabelle 16

Beispiel für Massevergleiche verpackter Absaugkatheter

(nach /14/)

Hersteller	Produktgewicht g	Verpackung g	Gesamtmenge g
A	6,3	8,4	14,7
B	10,0	3,1	13,1
C	7,7	2,9	10,6
D	5,5	11,0	16,5
E	6,2	8,0	14,2

Es müssen sowohl Produkt- als auch Verpackungsgewicht betrachtet werden. Sinnvoll wäre auch eine Betrachtung des Abfallvolumens bzw. die Möglichkeiten einer Verdichtung desselben. Am Beispiel in Tabelle 16 beträgt der Masseunterschied zwischen den Produkten der Hersteller D und C rund 36 %.

Nach DASCHNER u.a. /14/ sind die in Tabelle 17 dargestellten Einwegprodukte prinzipiell unnötig (Erfahrungen aus der Universitätsklinik Freiburg im Breisgau).

Tabelle 17

Unnötige Einwegprodukte

(nach DASCHNER / 14 /)

Nierenschalen	Schuhüberzüge
Thoraxdrainagesysteme	Geschirr (Polystyrol)
Bauchtücher	Schnuller, Milchflaschen
OP-Kleidung	Putztücher
Beatmungsschläuche	Spraydosen
BeatmungsfILTER	Fadenziehbestecke
Absaugsysteme	Verbandssets
Redonflaschen (PVC)	Untersuchungshandschuhe (PVC)

Bei der Verpackung von infektiösem Abfall erfolgte in /14/ ein Vergleich der Einwegtonne mit Kunststoff sack als Innenverpackung und Sackverschluß mit einem Mehrwegbehälter ebenfalls mit Kunststoff sack als Innenverpackung und Verschluß. Die Kostenrelation für diesen Ein-

satzfall betrug Einwegtonne: Mehrwegbehälter wie ca. 25 : 1. Im konkreten Fall sind für solche Vergleiche die spezifischen Randbedingungen (z.B. Füllmenge des Mehrwegbehälters, seine Anschaffungskosten sowie der Abschreibungszeitraum u.a.m.) zu beachten.

DASCHNER hält ferner auch folgende Desinfektionsmaßnahmen im Krankenhaus für unnötig /14/:

- *Raumdesinfektion (Vernebeln oder Verdampfen von Formaldehyd, z.B. nach Todesfällen, septischen Operationen oder meldepflichtigen Erkrankungen)*
- *Sprühdesinfektion (Flächen, Oberflächen, z.B. von Bettgestellen, Matratzen, Kopfkissen, Infusionsständer) besser: Scheuerwischdesinfektion*
- *Routinemäßige Fußbodendesinfektion außerhalb des OP-Bereiches und in nicht infektionsrelevanten Patientenbereichen*
- *Routinemäßige Desinfektion, z.B. von Siphons, Bodenabläufen*
- *Routinemäßige Wischdesinfektion von Toilettensitzen, Duschen, Waschbecken und anderen Sanitärbereichen
(Ausnahme: Benützung durch Patienten mit Infektionen und/oder bei sichtbaren Verunreinigungen)*
- *Routinemäßige Wischdesinfektion von Nachttischen, Wänden, Decken in nicht infektionsrelevanten Patientenbereichen*
- *Routinemäßige Bettendesinfektion*
- *chemische Desinfektion von z.B. Narkose-, Beatmungsgeräten und Inkubatoren in der Formaldehyddesinfektionskammer*
- *chemische Desinfektion von Reinigungsutensilien*
- *Luftdesinfektion mit UV-Lampen*
- *Desinfektion von Klebematten und Plastiküberschuhen*

4.4.2 Abfallverwertung

In diesem Bereich sind folgende wesentliche Maßnahmemerkmale zu unterscheiden:

- *Abfalltrennung zwecks Verwertung*
- *Abfallbehandlung zwecks externer Verwertung / Beseitigung.*

Tabelle 18 zeigt Beispiele für mögliche Schwerpunkte für Verwertungspotentiale für Abfälle aus sächsischen Krankenhäusern (desw. s. /27/).

Tabelle 18

Beispiele für Verwertungspotentiale für Abfälle aus sächsischen Krankenhäusern

Schwerpunkt-Beispiele	Ziele und Effekte (Beispiele)
Sortenreines und sauberes Erfassen und Sortieren von Glas, Papier, Pappe, Metall, Kunststoff, Verbunde (A-Abfall)	Steigerung des derzeitigen Anteils in Sachsen von 40 % auf den deutschlandweiten Durchschnittswert von 50 % und darüber hinaus.
Getrenntes Erfassen von Speiseabfällen und Bereitstellung zur externen Verwertung	Nutzung von sich zur Zeit entwickelnden Verwertungsmöglichkeiten in der Industrie außerhalb von Tierkörperbeseitigungsanlagen
Sauberes Erfassen von Einwegspritzen aus Kunststoff und Bereitstellung zur Verwertung (Trennung der Kanüle)	Kostengünstige Entsorgung durch geeignete Entsorgungsfirmen
Trennung des infektiösen Abfalls (C-Abfall) von Hausmüll	Reduzierung der Entsorgungskosten bzw. der Kosten für die Desinfektion von infektiösem Abfall (durch Herausnahme der Hausmüll-Komponente Mengenreduzierung)
Gesonderte Erfassung von Zytostatika-Abfällen und Bereitstellung zur Entsorgung	Reduzierung der Entsorgungskosten

Für den Problemfall Zytostatika-Abfälle werden verschiedene Entsorgungspotentiale angegeben, wie Tabelle 19 zeigt (weiter Hinweise s. /28/).

Tabelle 19
Entsorgung von Zytostatika-Abfällen

Art des Abfalls	Entsorgungspotential
(schwenkbare) Restmengen von Zytostatikakonzentraten, überlagerte Zytostatika (Zytostatika-Naß-Abfälle)	flüssigkeitsdichte, fest verschließbare baumustergeprüfte Kunststoffeinmalbehälter; Zytostatika-D-Abfall; Sonderabfallverbrennung
(nachweislich) mit Zytostatikakonzentraten erheblich kontaminierte Materialien (z.B. Unterlagen, Zytostatika-Trockenabfälle)	baumustergeprüfte Kunststoffeinmalbehälter mit Klemmdeckel; Zytostatika-D-Abfall, Sonderabfallverbrennung
Handschuhe, Unterlagen, Mund-/Nasenschutz, Ärmelstulpen, Einmalkittel, Infusionssysteme und sonstiges vermutlich mit Zytostatika-Verdünnung kontaminiertes Material	B-Abfall, Hausmülldeponie oder -verbrennung
leere Zytostatikafaschen, leere Zytostatika-Infusionsflaschen	B-Abfall, Hausmülldeponie oder -verbrennung, Glasrecycling, Verwertung
Restmengen von Zytostatika-Infusionen, Stuhl, Urin, Erbrochenes von mit Zytostatika behandelten Patienten	Abwasser (spritzgeschützte Einleitung in die Kanalisation)
Luftfilter von Zytostatika-Sicherheitswerkbänken	Verpackungen in Kunststoff-Folie und anschließende Beseitigung wie B-Abfall, Hausmülldeponie oder -verbrennung

Viele Verwertungsmaßnahmen erfordern ein sortenreines, sauberes Erfassen/Trennen der Abfälle. Die Anforderungen an ein Wertstoffsammelsystem formulieren STRUCK / SCHWILLING wie folgt /23/:

- Große Flexibilität zum Ausbau und Ortsveränderung
- Große Variabilität für verschiedene Behälter und deren Größe
- Einfache manuelle Reinigung
- Möglichst platzsparend

-
- Leicht bedienbar, daß heißt, der Deckel der Einwurfföffnung sollte mit dem Ellenbogen zu öffnen sein
 - Möglichst geringe Lärmentwicklung
 - Markierung am Wagen (Frontplatte, Deckel) nicht an den Behältern
 - Unifarben, damit sich die farbliche Kennzeichnung der Fraktionen durch Aufkleber hervorhebt
 - Die Richtlinien des Brandschutzes und der Arbeitssicherheit müssen berücksichtigt werden.

Die gleichen Autoren geben Hinweise für zweckmäßige Verwertungsmaßnahmen /23/:

– **Fixierbäder**

Mit Hilfe von Fixierbadregeneriergeräten läßt sich der Verbrauch von Fixierbädern nach Herstellerangaben um ca. 40-50 % senken. Entsprechend vermindern sich die Verpackungsabfälle der Fixierer sowie die Beschaffungs- und Entsorgungskosten. Bei einem Verbrauch von 4.000-4.500 l und einem Anschaffungspreis von ca. 9.000,- DM wird von Herstellerseite eine Amortisationszeit von ca. 2,5 Jahren angegeben. Falls nur geringe Mengen an gebrauchten Fixierbädern anfallen, besteht die Möglichkeit auf externe zentrale Anlagen zurückzugreifen.

– **Leuchtstoffröhren**

Schon seit längerem werden Leuchtstoffröhren in großtechnischem Maßstab verwertet. Sie bestehen zu ca. 89 % aus Glas, zu 7 % aus Metall und zu 4 % aus Reststoffen.

– **Quecksilberhaltiger Glasbruch**

In Verwertungsanlagen ist eine Rückgewinnung des Quecksilbers durch Erhitzen des quecksilberhaltigen Glasbruchs grundsätzlich möglich (Entsorger)

– **Lösemittel**

In Bereichen wie Anatomie und Histologie fallen größere Mengen an Lösemittel wie z.B. Xylole, Aceton, Benzol und Formalin an. Ein einfaches Verwertungsverfahren ist die Redestillation. Erfahrungen haben gezeigt, daß es bei einer krankenhausesinternen Aufbereitung notwendig ist, einen Facharbeiter zum Betrieb der Anlage anzulernen, da sonst der geforderte Reinheitsgrad der Lösemittel nicht erzielt wird. Die externe zentrale Redestillation ist unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten aufgrund der Anlagenauslegungen erst bei größeren Mengen (ab ca. 20 l pro Fraktion) sinnvoll.

5. Tendenzen der prognostischen Abfallmengenentwicklung

5.1 Grundlage der Berechnung

Die Prognose des Abfallaufkommens der sächsischen Krankenhäuser erfolgt auf der Grundlage der Methodik zur Prognoseberechnung gemäß „Abfallwirtschaftskonzept für den Freistaat Sachsen“ Teil C, Band 2 - Abfallwirtschaftliche Branchenprofile - Gesundheitswesen.

Als Basis zur Prognose dienen die Entwicklung der Bettenzahlen sächsischer Krankenhäuser und die Entwicklung der Bevölkerungszahlen.

Die prognostizierte Entwicklung von Krankenhausbetten und Bevölkerung stellt Tabelle 20 dar.

Tabelle 20

Prognose Anzahl Krankenhausbetten und Bevölkerungsentwicklung in Sachsen 1997-2010

Jahr	Anzahl der Betten	Bevölkerung	Prognosefaktor PF	PF min	PF max
1997	30.505	4.522.412			
1998	30.000	4.519.300			
2000	29.000	4.488.800			
2002	28.500	4.461.100			
2003	28.000	4.448.800	0,903	0,838	0,967
2004	26.000	4.436.500			
2006	26.000	4.414.200			
2008	26.000	4.393.500			
2010	26.000	4.373.600	0,824	0,761	0,888

Die Ermittlung des Prognosefaktors erfolgt nach der Formel

$$P = \left(\frac{\text{Anzahl der Betten Prognosejahr}}{\text{Anzahl der Betten Basisjahr}} \times \frac{\text{Anzahl Bevölkerung Prognosejahr}}{\text{Anzahl Bevölkerung Basisjahr}} \right)$$

Als Annahme wurde definiert, daß der Rückgang von Krankenhausbetten 2003/2004 auf einen Stand von ca. 26.000 Planbetten abgeschlossen sein wird.

Für die Erstellung der Prognose wurde dem Umstand Rechnung getragen, daß die Entwicklung der Bettenzahl nicht definitiv angegeben werden kann, in dem für die Prognosejahre 2003 und 2010 je drei Szenarien berechnet wurden:

Szenario 1: Optimalvariante

Szenario 2: Minimalvariante

Szenario 3: Maximalvariante.

Die Entwicklung der Bevölkerungszahlen wurde der „Regionalisierten Bevölkerungsprognose für den Freistaat Sachsen bis 2010“, Variante 2 des Statistischen Landesamtes des Freistaates Sachsen, Kamenz, entnommen.

Grundlagen der Prognoseberechnung bilden die ermittelten Abfallmengendaten des Basisjahres 1997 /24/.

Die durchgeführten stichprobenartigen Direktbefragungen deckten ca. 1/3 aller sächsischen Krankenhausbetten 1997 ab.

In die Stichprobe und der daraus resultierenden Hochrechnung wurde neben der Aufteilung in Größenklassen und den Ausbildungsformen auch die Spezifik der Fachkrankenhäuser eingearbeitet.

In die Prognose des Abfallaufkommens gehen zur Ermittlung der prognostizierten Abfallmengen mit Vermeidungs- und Verwertungsmaßnahmen zusätzlich die abfallwirtschaftlichen Einflußfaktoren a_1 , a_2 , a_3 und a_4 als deren Produkt a_i in die Berechnung mit ein.

Die abfallwirtschaftlichen Einflußfaktoren a_1 bis a_4 verdeutlichen die **Abschätzung** des Einflusses von

- Betriebs- und Trendentwicklung
- Erschließung und Umsetzung von Vermeidungspotentialen
- Entwicklung der abfallrechtlichen Rahmenbedingungen
- Entwicklung der Abfallgebühren

auf die Entwicklung der Abfallmengen in sächsischen Krankenhäusern.

(Einzelheiten s. Anlage 5)

Da zum Zeitpunkt der Bearbeitung des Branchenkonzeptes aufgrund größerer Umstrukturierungen in einzelnen Häusern keine endgültigen Entwicklungsparameter für einzelne Abfallfraktionen definierbar waren, decken die Szenariowerte von Minimal-, Optimal- und Maximalvariante die prognostizierbare Spannweite ab.

„Die Datenerhebung für C-Abfälle im Basisjahr 1997 enthält auch einen Anteil eines Spezialkrankenhauses, das aufgrund seiner Struktur deutlich höhere Mengen an C-Abfällen aufweist, im Vergleich zu Krankenhäusern der Regelversorgung.

Es ist in der Tendenz bis zum Jahre 2010 für die Entwicklung der C-Abfallmengen zu beachten, daß diese in bestimmten Häusern zu sehr geringen Werten tendieren, in o.g. Spezialkrankenhäusern dagegen sich vermutlich nicht auf Kleinstmengen beschränken lassen. So wird die Spannbreite der Werte besonders groß sein, die Tendenz wird im Regelfall jedoch eher zu deutlich kleineren Mengen gehen“.

Wesentliche abfallwirtschaftliche Einflußfaktoren für die Prognose der Abfallmengen im Jahre 2010 sind

- a₃: abfallrechtliche Rahmenbedingungen
und
- a₄: Entwicklung der Abfallgebühren.

Mit der Beendigung der Ausnahmegenehmigungen zur TASI im Jahr 2005 wird die Ablagerung von nicht vorbehandelten Abfällen auf Deponien nicht mehr möglich sein. Um die Ablagerungsbedingungen (Zuordnungskriterien für Deponien gemäß Anhang B TA Siedlungsabfall) einhalten zu können, wird für den überwiegenden Teil der Abfälle die thermische Vorbehandlung notwendig sein. Damit direkt verbunden ist eine Verteuerung der Entsorgungskosten für alle Abfallarten.

Es ist davon auszugehen, daß unter diesen Rahmenbedingungen verstärkt Maßnahmen der Vermeidung und Verwertung von Abfällen in den Krankenhäusern umgesetzt werden.

5.2 **Prognosedaten der Abfallmengen für die Jahre 2003 und 2010**

Das prognostizierte Abfallaufkommen für die Jahre 2003 und 2010 ist getrennt nach Minimal-, Optimal- und Maximalvariante unterteilt sowie mit und ohne Einfluß von Vermeidungs- und Verwertungsmaßnahmen (VV) in den Tabellen 23 und 24 dargestellt.

Demnach betragen die rechnerischen Werte der Entwicklung des Abfallaufkommens

im Jahre 2003
ohne VV-Maßnahmen 33.319 t bis 38.448 t
mit VV-Maßnahmen 14.740 t bis 36.376 t
im Jahre 2010
ohne VV-Maßnahmen 30.257 t bis 35.307 t
mit VV-Maßnahmen 6.191 t bis 32.906 t

Aus Tabelle 21 und Tabelle 22 wird deutlich, daß sich das Gesamtabfallaufkommen in Bezug zum Basisjahr 2003 um 10 % ohne Realisierung von VV-Maßnahmen und um 26 % mit Realisierung von VV-Maßnahmen verringern wird. Zum Jahr 2010 ergibt sich eine Verringerung des Gesamtabfallaufkommens um 18 % ohne Realisierung von VV-Maßnahmen und mit konsequenter Realisierung von VV-Maßnahmen ist eine Reduzierung um 64 % möglich.

Die mengenmäßige Verteilung der wichtigsten Abfallarten in sächsischen Krankenhäusern ist in den Abbildungen 18-23 dargestellt.

Tabelle 21

Abfallaufkommen im Jahre 2003

Lfd. Nr.	Abfallart		Abfallaufkommen 2003 in t					
			Minimal-Variante		Optimal-Variante		Maximalvariante	
			ohne VV	mit VV	ohne VV	mit VV	ohne VV	mit VV
		bes. überw. Abfall						
1.	Holzballagen		90,81	27,24	97,85	97,85	104,79	104,79
1.	Inhalte von Fettabscheidern		1.699,04	169,90	1.830,83	366,17	1.960,59	1.960,59
1.	Altpapier, PPK, Verpackungen, Kartonagen		2.535,59	760,68	2.732,27	2.732,27	2.925,91	2.925,91
1.	Braunkohlenasche		5,51	-	5,94	-	6,36	-
1.	Glasabfälle, Altglas		1.110,91	888,73	1.197,08	1.197,08	1.281,93	1.281,93
1.	Bauschutt		913,02	-	983,84	196,77	1.053,56	842,85
1.	Asbestabfälle		69,51	-	74,90	14,98	80,21	40,10
1.	Eisenschrott		1.746,48	1.397,19	1.881,95	1.881,95	2.015,34	2.015,34
1.	Bleiakkumulatoren		7,81	7,81	8,42	8,42	9,02	9,02
1.	Ni-Cd.-Akkumulatoren	x	1,96	1,57	2,11	1,69	2,26	2,26
1.	Batterien quecksilberhaltig	x	3,46	2,08	3,73	2,98	3,99	3,99

1.	Trockenbatterien, -zellen	x	1,74	1,04	1,87	-	2,01	2,01
1.	Quecksilber, quecksilberhalt. Rückstände	x	31,31	18,79	33,74	26,99	36,13	36,13
1.	Anorg. Säuren, Beizen, Gemische	x	0,04	0,03	0,05	0,04	0,05	0,05
1.	Fixierbäder	x	235,72	-	254,01	228,61	272,01	244,81
1.	Entwicklerbäder	x	203,60	-	219,40	65,82	234,95	211,45
1.	Altbestände u. Reste von Pflanzenschutz- u. Schädlingsbekämpfungsmitteln	x	-	-	-	-	-	-
1.	Produktionsabfall v. Körperpflegemitteln		-	-	-	-	-	-
1.	Altmedikamente		2,65	1,33	2,80	2,57	3,06	3,06
1.	Abfälle aus Produktion u. Zub. von pharmaz. Erzeugnissen	x	37,06	18,53	39,93	35,94	42,76	42,76
1.	Verbrennungsmotoren u. Getriebeöle	x	22,78	18,22	24,54	-	26,28	26,28
1.	Feste fett- u. ölverschmutzte Betriebsmittel	x	0,15	0,09	0,17	0,17	0,18	0,18
1.	Sonstige Öl- u. Wassergemische	x	5,35	4,28	5,76	5,19	6,17	6,17
1.	Öl- u. Benzinabscheiderinhalte	x	22,85	18,28	24,62	-	26,37	26,37
1.	Lösemittelgemische (halog. u. org. LM enth.)	x	27,35	13,67	29,47	-	31,56	31,56
1.	Lösemittel-Wasser-Gemische (ohne halog. U. org. LM)	x	9,33	4,67	10,06	9,05	10,77	10,77

1.	Lösemittel-Wasser-Gemisch (halog. org. LM)	x	8,67	5,20	9,34	9,34	10,00	10,00
1.	Altlacke, Altfarben nicht ausgehärtet	x	6,08	-	6,55	-	7,02	7,02
1.	Film- und Celluloid-Abfälle		49,02	9,80	52,83	31,70	56,57	56,57
1.	Kunststoffbehältnisse		3,11	2,49	3,35	3,02	3,59	3,59
1.	Verunreinigte Kunststofffolien		-	-	-	-	-	-
1.	Altreifen, Altreifenschnitzel		10,70	5,53	11,53	11,53	12,35	12,35
1.	Feinchemikalien	x	9,78	4,89	10,54	9,48	11,28	11,28
1.	Laborchemikalienreste org.	X	7,98	3,99	8,59	7,73	9,20	9,20
1.	Laborchemikalienreste anorg.	X	10,25	5,13	11,05	9,94	11,83	11,83
1.	mit Chemikalien verunr. Betriebsmittel	x	1,08	0,54	1,16	1,05	1,25	1,25
1.	Radioaktive Abfälle	x	1,45	1,45	1,56	1,56	1,67	1,67
1.	Hausmüll		10.361,97	5.180,99	11.165,71	11.165,71	11.957,07	11.957,07
1.	Küchen- u. Kantinenabfälle		4.263,15	3.410,52	4.593,82	4.593,82	4.919,41	4.919,41
1.	Baustellenabfälle		42,52	-	45,81	9,16	49,06	44,15
1.	Sperrmüll		2.886,85	-	3.089,01	3.089,01	3.307,94	3.307,94
1.	Garten- und Parkabfälle		936,29	749,04	1.008,92	1.008,92	1.080,43	1.080,43
1.	Fäkalschlamm		1.905,58	-	2.053,39	-	2.198,92	439,78

1.	Infektiöse Abfälle		373,90	112,17	402,91	362,62	431,48	431,48
1.	Desinfizierte Abfälle		2.185,82	437,12	2.355,15	708,53	2.522,08	2.522,08
1.	Körper- und Organteile		169,39	169,39	182,53	182,53	195,47	195,47
1.	DSD-Abfälle		1.203,97	1.203,97	1.297,35	1.297,35	1.398,30	1.398,30
1.	E-Schrott		31,53	18,92	33,97	27,18	36,38	36,38
1.	Kühlschränke und Waschgeräte		21,34	12,80	22,99	18,40	24,62	24,62
1.	Sonstiges		64,87	51,89	69,90	69,90	74,85	74,85
	Summe		33.318,96	14.739,78	35.903,36	29.491,02	38.448,01	36.376,09

Tabelle 22

Abfallaufkommen im Jahre 2010

Lfd. Nr.	Abfallart		Abfallaufkommen 2010 in t					
			Minimalvariante		Optimalvariante		Maximalvariante	
		bes.überw. Abfall	ohne VV	mit VV	ohne VV	mit VV	ohne VV	mit VV
1.	Holzballagen		82,47	16,49	89,29	44,65	96,23	96,23
1.	Inhalte von Fettabscheidern		1.542,92	154,29	1.670,66	167,07	1.800,42	1.800,42
1.	Altpapier, PPK, Verpackungen, Kartonagen		2.302,81	460,52	2.493,23	1.248,61	2.686,88	2.686,88
1.	Braunkohlenasche		5,01	-	5,42	-	5,84	-
1.	Glasabfälle, Altglas		1.008,84	403,54	1.092,38	546,18	1.177,20	1.177,20
1.	Bauschutt		829,12	-	897,76	89,78	967,48	483,75
1.	Asbestabfälle		63,12	-	68,35	6,83	73,65	14,73
1.	Eisenschrott		1.586,01	634,40	1.717,31	858,85	1.850,69	1.850,69
1.	Bleiakkumulatoren		7,10	2,84	7,68	3,84	8,28	8,28
1.	Ni-Cd.-Akkumulatoren	x	1,78	0,53	1,93	0,77	2,08	2,08
1.	Batterien quecksilberhaltig	x	3,14	0,94	3,40	1,36	3,67	3,67

1.	Trockenbatterien, -zellen	x	1,58	0,47	1,71	0,68	1,84	1,84
1.	Quecksilber, quecksilberhalt. Rückstände	x	28,44	8,53	30,79	12,32	33,18	33,18
1.	Anorg. Säuren, Beizen, Gemische	x	0,04	0,01	0,04	0,02	0,05	0,05
1.	Fixierbäder	x	214,06	-	231,78	92,71	249,79	124,89
1.	Entwicklerbäder	x	184,90	-	200,02	20,02	215,75	107,88
1.	Altbestände u. Reste von Pflanzenschutz- u. Schädlingsbekämpfungsmitteln	x	-	-	-	-	-	-
1.	Produktionsabfall v. Körperpflegemitteln		-	-	-	-	-	-
1.	Altmedikamente		2,41	0,48	2,61	1,04	2,81	2,81
1.	Abfälle aus Produktion u. Zub. von pharmaz. Erzeugnissen	x	33,65	6,73	36,44	14,58	39,27	39,27
1.	Verbrennungsmotoren u. Getriebeöle	x	20,68	6,20	22,40	8,96	24,13	24,13
1.	Feste fett- u. ölverschmutzte Betriebsmittel	x	0,14	0,03	0,15	0,08	0,16	0,16
1.	Sonstige Öl- u. Wassergemische	x	4,86	1,46	5,26	2,10	5,67	5,67
1.	Öl- u. Benzinabscheiderinhalte	x	20,75	6,23	22,47	8,99	24,21	24,21
1.	Lösemittelgemische (halog. u. org. LM enth.)	x	24,83	4,97	26,89	10,76	28,98	28,98
1.	Lösemittel-Wasser-Gemische (ohne halog. u. org. LM)	x	8,48	1,70	9,18	3,67	9,89	9,89

1.	Lösemittel-Wasser-Gemisch (halog. org. LM)	x	7,87	1,57	8,52	6,82	9,19	9,19
1.	Altlacke, Altfarben nicht ausgehärtet	x	5,52	0,55	5,98	1,79	6,44	6,44
1.	Film- und Celluloid-Abfälle		44,52	4,45	48,21	14,46	51,95	51,95
1.	Kunststoffbehältnisse		2,82	0,85	3,06	1,22	3,30	3,30
1.	Verunreinigte Kunststofffolien		-	-	-	-	-	-
1.	Altreifen, Altreifenschnitzel		9,72	1,94	10,52	5,26	11,34	11,34
1.	Feinchemikalien	x	8,88	1,78	9,61	3,85	10,36	10,36
1.	Laborchemikalienreste org.	X	7,24	1,45	7,84	3,14	8,45	8,45
1.	Laborchemikalienreste anorg.	X	9,31	1,86	10,08	4,03	10,87	10,87
1.	mit Chemikalien verunr. Betriebsmittel	x	0,98	0,20	1,06	0,42	1,14	1,14
1.	Radioaktive Abfälle	x	1,31	0,52	1,42	0,71	1,53	1,53
1.	Hausmüll		9.409,86	1.881,97	10.188,86	5.094,43	10.980,23	10.980,23
1.	Küchen- u. Kantinenabfälle		3.871,43	1.191,92	4.191,92	2.095,96	4.517,51	4.517,51
1.	Baustellenabfälle		38,61	-	41,81	4,18	45,05	40,55
1.	Sperrmüll		2.608,25	-	2.818,70	1.409,38	3.037,69	3.037,69
1.	Garten- und Parkabfälle		850,26	340,10	920,85	460,33	992,16	992,16
1.	Fäkalschlamm		1.730,49	-	1.873,74	-	2.019,28	403,88

1.	Infektiöse Abfälle		339,55	67,91	367,88	73,53	396,21	396,221
1.	Desinfizierte Abfälle		1.964,80	396,96	2.149,11	214,91	2.316,03	2.316,03
1.	Körper- und Organteile		153,83	138,44	166,56	149,90	179,50	179,50
1.	DSD-Abfälle		1.093,34	437,34	1.183,85	591,93	1.275,80	1.275,80
1.	E-Schrott		28,63	5,73	31,00	12,40	33,41	33,41
1.	Kühlschränke und Waschgeräte		19,38	17,44	20,98	10,49	22,61	22,61
1.	Sonstiges		58,91	17,67	63,78	31,89	68,74	68,74
	Summe		30.257,43	6.190,54	32.762,32	13.332,71	35.306,96	32.905,75

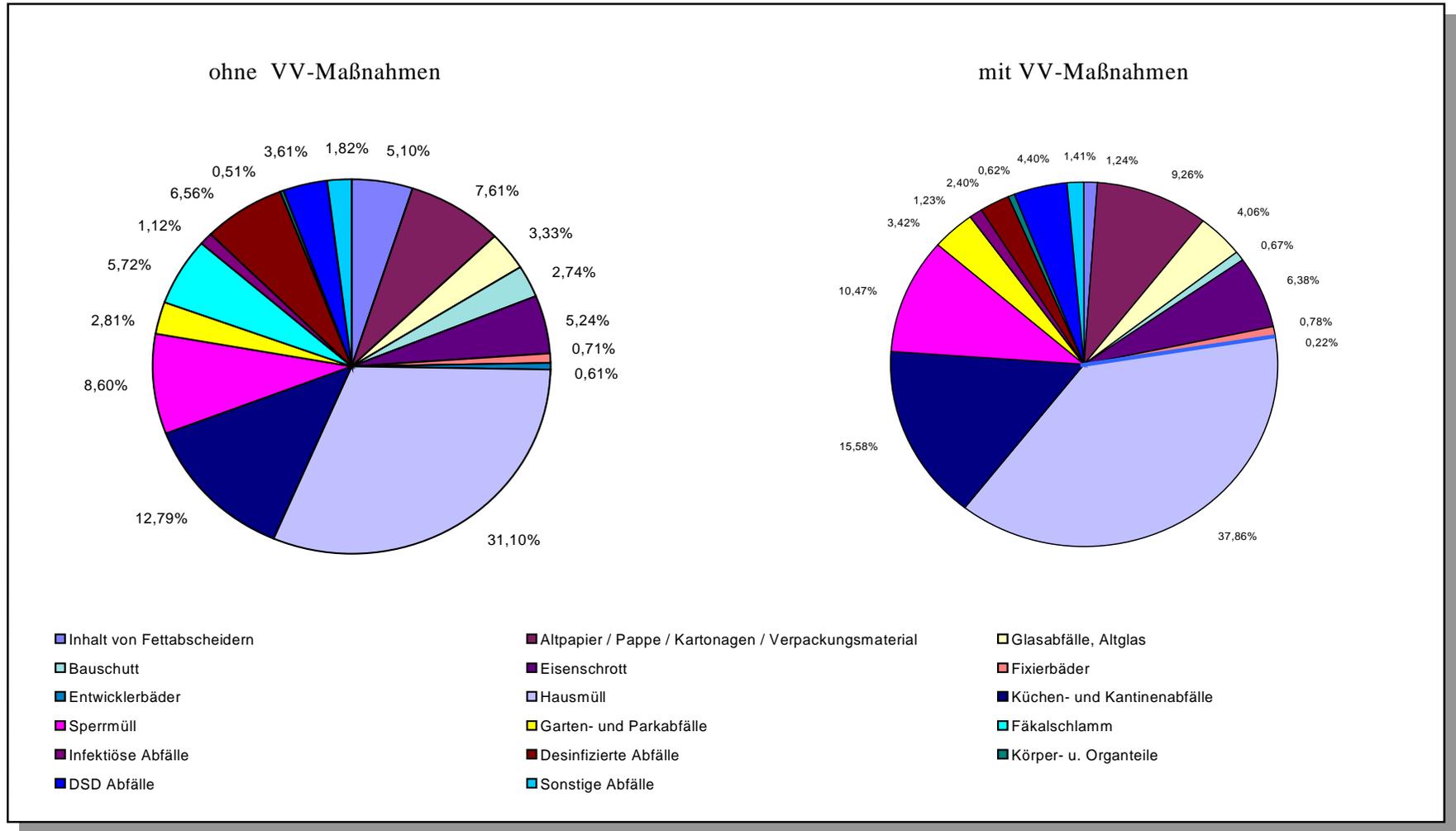


Abbildung 18
Prognose des Abfallaufkommens in sächsischen Krankenhäusern 2003 (Optimalvariante)

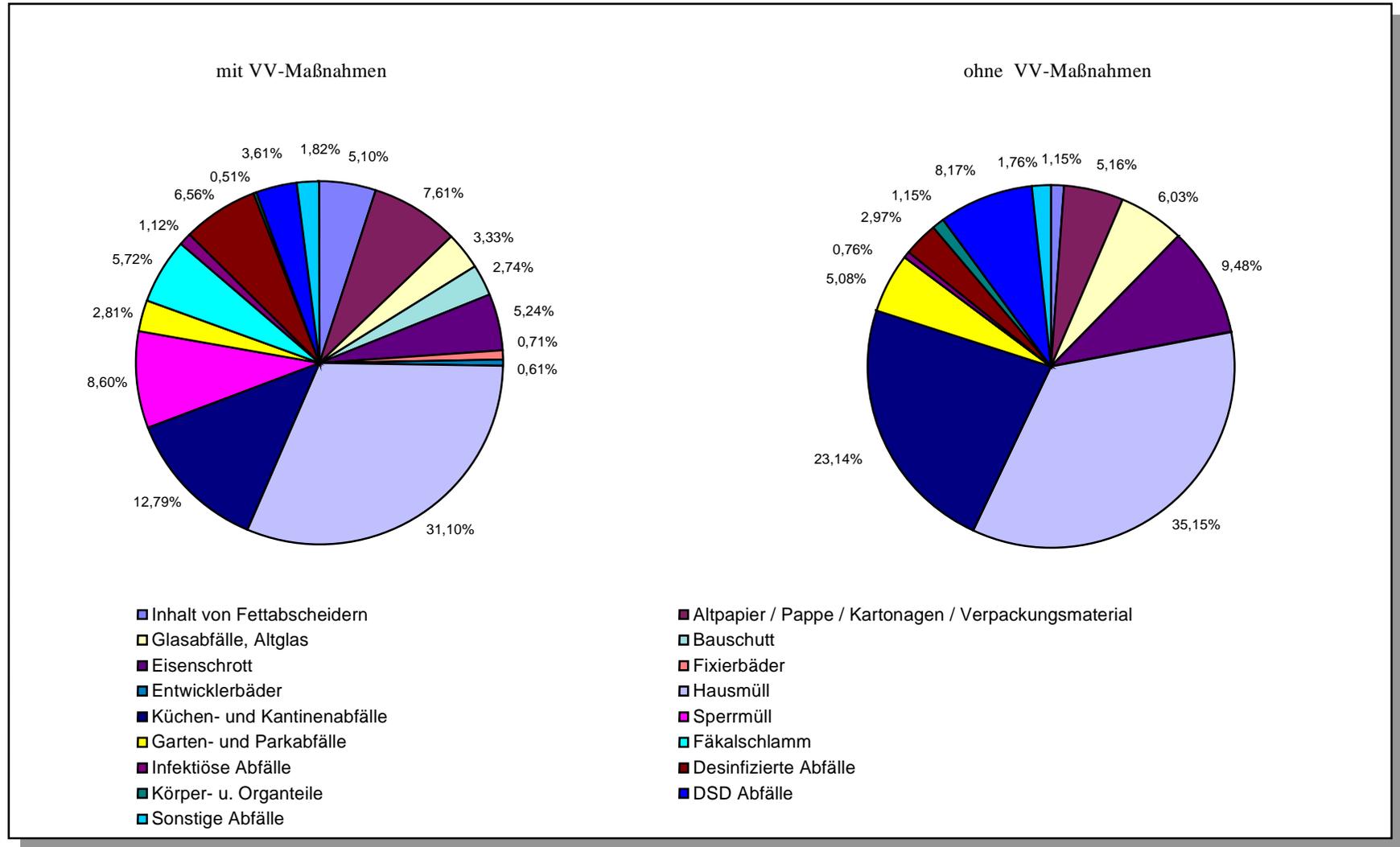


Abbildung 19
Prognose des Abfallaufkommens in sächsischen Krankenhäusern 2003 (Minimalvariante)

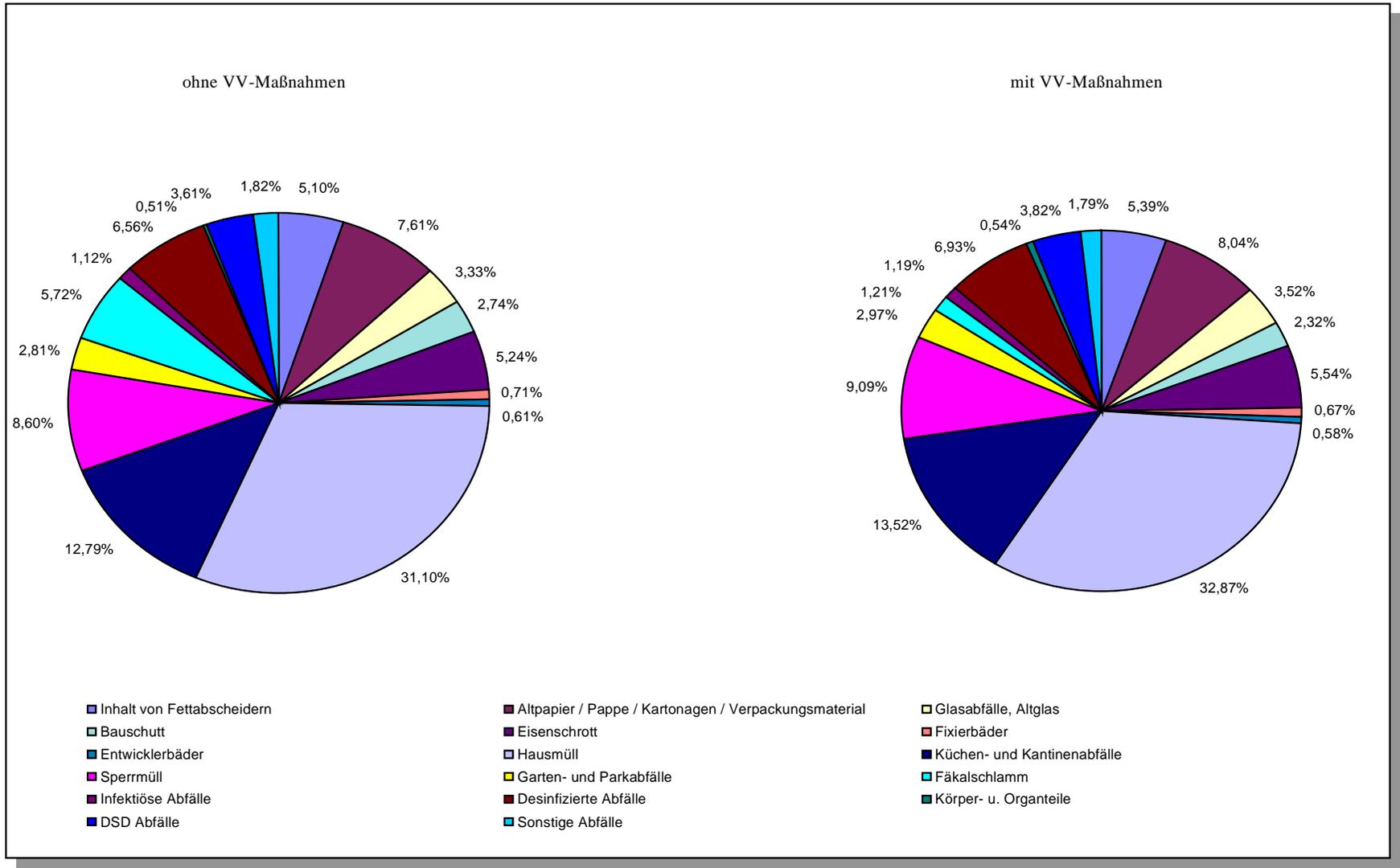


Abbildung 20
Prognose des Abfallaufkommens in sächsischen Krankenhäusern 2003 (Maximalvariante)

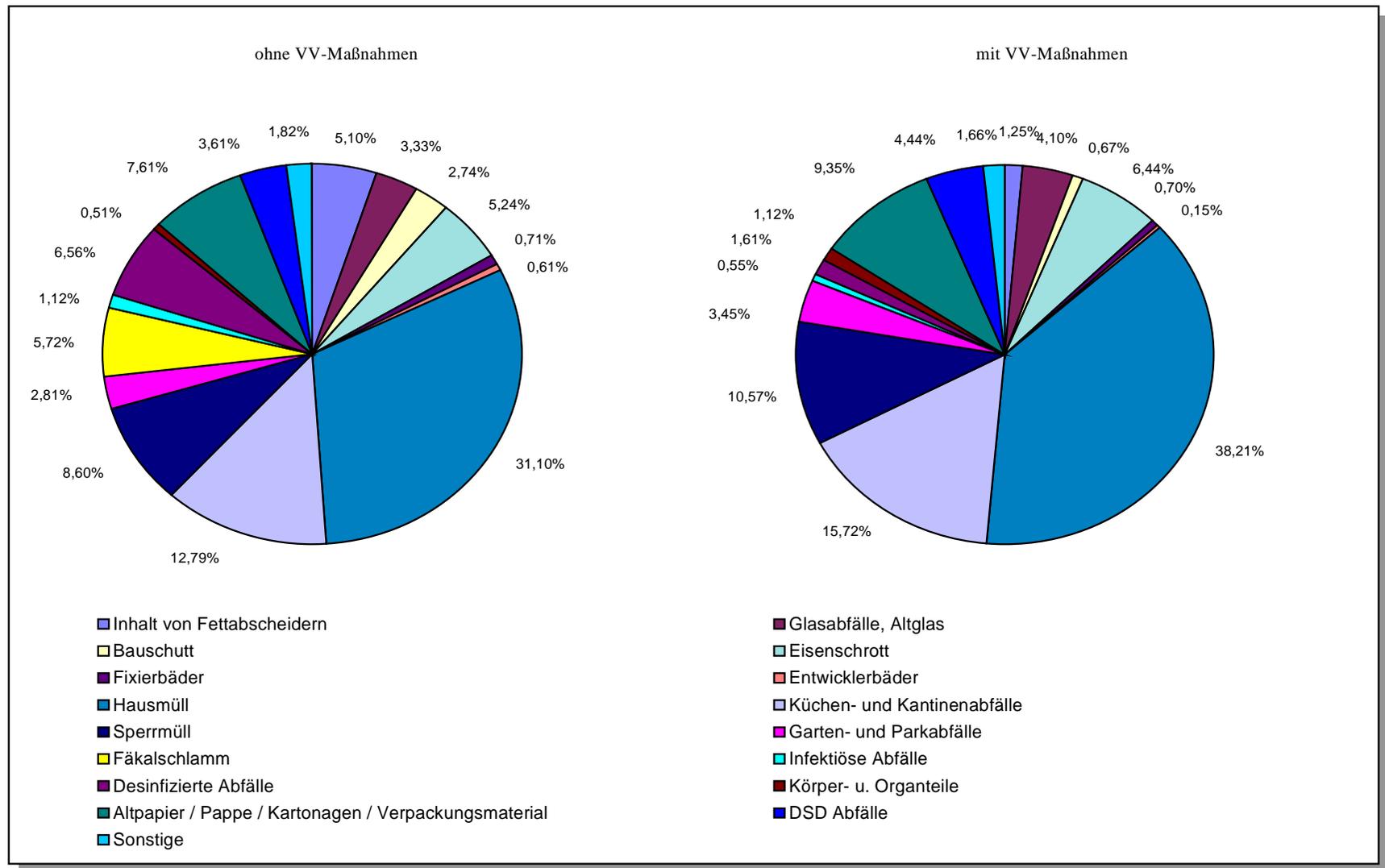


Abbildung 21
Prognose des Abfallaufkommens in sächsischen Krankenhäusern 2010 (Optimalvariante)

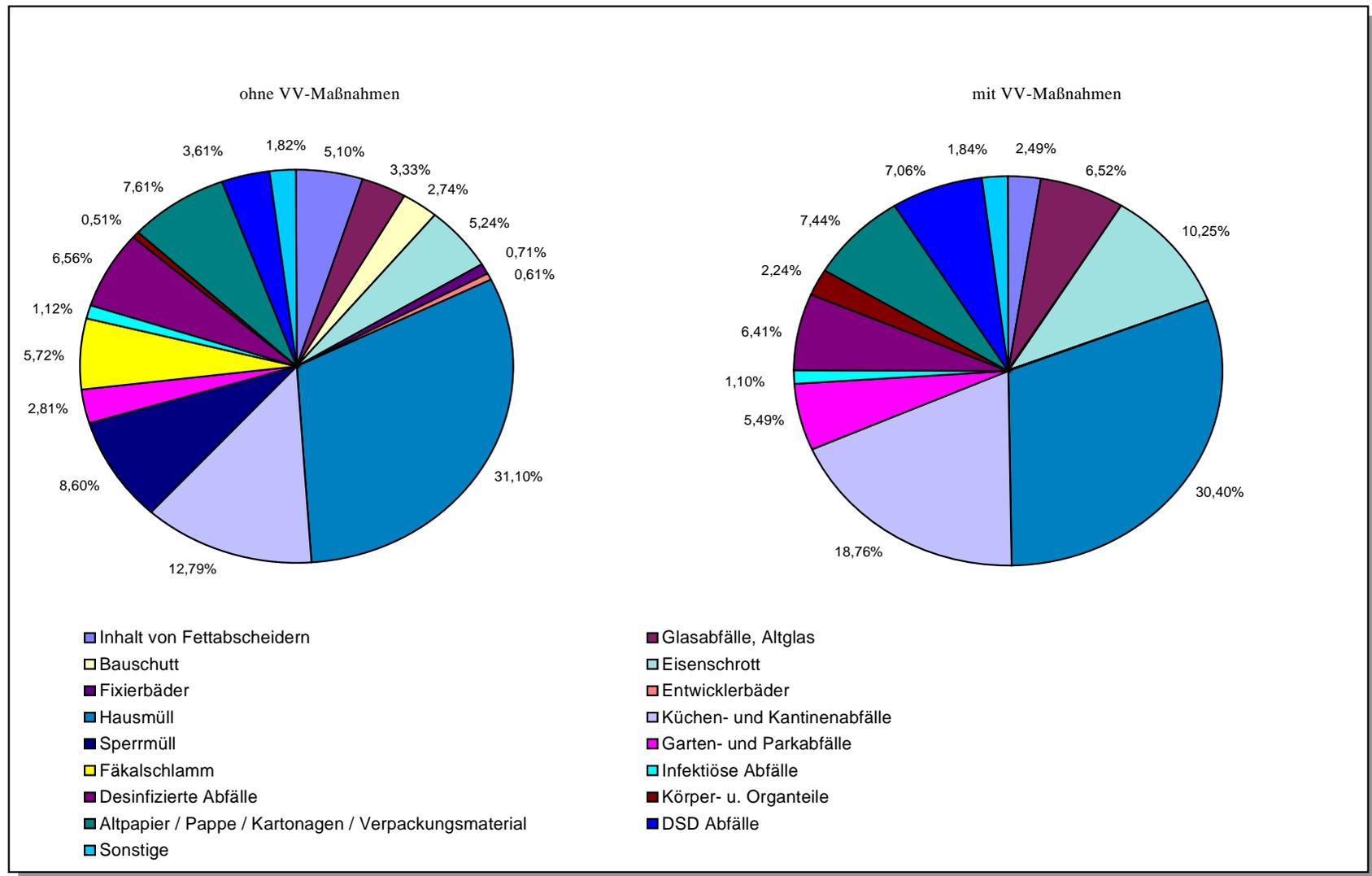


Abbildung 22

Prognose des Abfallaufkommens in sächsischen Krankenhäusern 2010 (Minimalvariante)

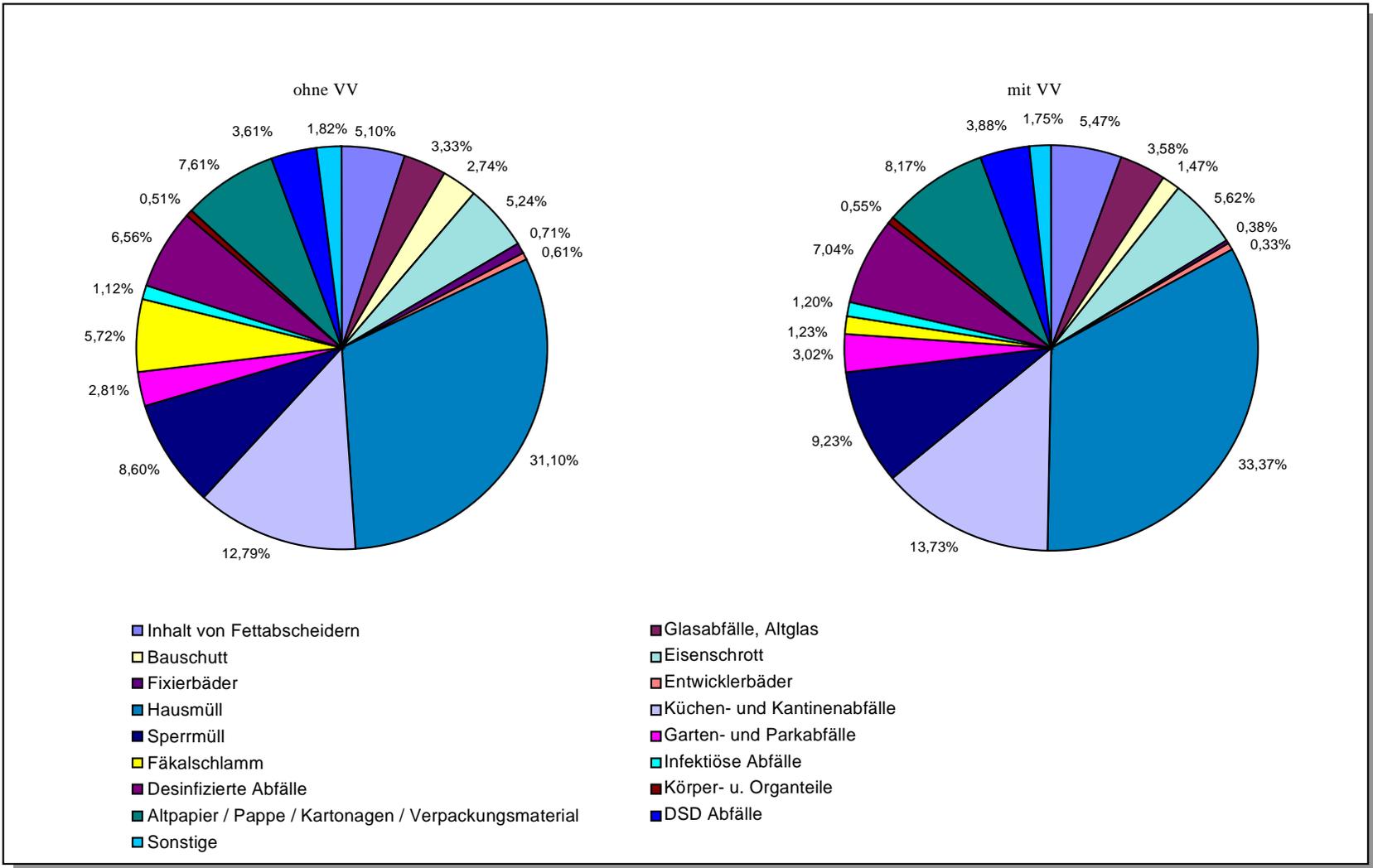


Abbildung 23
Prognose des Abfallaufkommens in sächsischen Krankenhäusern 2010 (Maximalvariante)

6. **Abfallwirtschaftliches Leitbild und abfallwirtschaftliche Grundziele der Krankenhäuser im Freistaat Sachsen**

Die Abfallwirtschaft ist im Krankenhaus eine Folge der prioritären Aufgabenstellung, die in der Feststellung, Heilung bzw. Linderung von Krankheiten, Leiden und Körperschäden durch ärztliche und pflegerische Hilfe und der Geburtshilfe sowie der Unterbringung und Verpflegung der zu versorgenden Personen besteht. Trotzdem erfordert auch dieses nachgelagerte Arbeitsfeld „Abfallwirtschaft“ unternehmerisches Herangehen, da es z. T. nicht unerhebliche betriebswirtschaftliche Auswirkungen auf das ökonomische Gesamtergebnis eines Krankenhauses haben kann. Es wird deshalb empfohlen, von einem einheitlichen **"Abfallwirtschaftlichen Leitbild"** auszugehen:

Krankenhäuser sollten im Rahmen ihrer Versorgungsaufgabe als oberstes Ziel ihrer Abfallwirtschaft anstreben, Abfälle zu vermeiden. Verwertbare Abfälle sollten so weit wie möglich getrennt erfaßt und einer umweltfreundlichen Verwertung zugeführt werden. Produkte, die bei der Herstellung, Gebrauch oder Entsorgung umweltbelastet sind, werden nach Möglichkeit durch umweltfreundlichere Produkte ersetzt oder ihr Einsatz auf das notwendige Maß reduziert. "Ökologische Produkte", z.B. Recyclingpapier, werden im Rahmen der Beschaffung bevorzugt. Dieses erfolgt unter Beachtung von wirtschaftlichen Aspekten und des erreichten Hygienestandards.

Abfallvermeidung

Abfallvermeidung setzt vor der eigentlichen Abfallentstehung an der Quelle an und ist somit präventiver Umwelt- und Ressourcenschutz. Die Abfallvermeidung verfolgt dabei folgende sich ergänzende Ziele:

- Reduzierung der Abfallmengen (quantitatives Ziel)
- Reduzierung der umweltbelastenden Abfallstoffe (qualitatives Ziel).

Wird der Begriff Abfallvermeidung differenziert betrachtet, so ergeben sich als Ansatzpunkte für eine ursachenorientierte Abfallvermeidung folgende Bereiche:

- * Vermeidung von Bedarf (Planung)
- * Vermeidung von Produkten
- * Vermeidung von Verbrauch
- * Vermeidung von Verlusten.

Abfälle nicht entstehen zu lassen, ist die Hauptaufgabe der Abfallvermeidung. Das Ziel sollte es daher zukünftig sein, bei allen anstehenden Entscheidungen z. B. bei Auswahl bzw. Einkauf von Waren/Produkten, bei Ausschreibungen von Dienstleistungen (Baumaßnahmen, Gebäudereinigungen etc.) und bei der Konzeption der eigenen Tätigkeit als ein Bewertungsmaßstab das Kriterium Umweltfreundlichkeit und damit verbunden die Abfallrelevanz zu berücksichtigen.

Krankenhäuser tragen durch dieses "abfallbewußte Verhalten" nicht nur zu einer Reduzierung ihrer eigenen Abfälle bei. Von diesem "abfallbewußten Verhalten" der einzelnen Einrichtungen geht im Einzelfall eine nicht geringe, aber in der Summe mit anderen nicht unwesentliche Wirkung auf Dritte aus.

So können Krankenhäuser in ihrer Funktion als "Kunde" bzw. "Großkunde" durch direkte Ansprache der Lieferanten und Hersteller bzw. indirekt durch ihr Kaufverhalten umweltfreundliche und abfallarme Produkte fördern. Diese Einflußmöglichkeiten sind aber in der Gesamtheit betrachtet ein nicht unwichtiger Beitrag zur Veränderung des Produktionsverhaltens und der Produkte verschiedener Hersteller hin zu einer Verbesserung im Umweltschutz.

Abfallverwertung

Im Gegensatz zur Abfallvermeidung, welche die Entstehung von Abfällen im Vorfeld verhindern will, setzt die Verwertung erst bei den entstandenen Abfällen an. Abfallverwertung als Strategie zur Reduzierung von Abfällen beschäftigt sich mit dem Problem Abfall als "unerwünschtes Nebenprodukt" des Wirtschaftssystems erst dann, wenn es entstanden ist.

Unter dem Oberbegriff "stoffliche Verwertung" werden verschiedene Verwertungsformen verstanden, welche sich entsprechend ihrer ökologischen Qualität – in einer von oben nach unten abnehmenden Rangfolge – wie folgt definieren:

- Wiederverwendung (z. B. Mehrfachverwendung von Pfandflaschen)
- Weiterverwendung (z. B. Nutzung eines leeren Kunststoffbehälters als "Kanülenbehälter")
- Wiederverwertung (z. B. Einsatz von Altglas bei der Glasherstellung)
- Weiterverwertung (z. B. Herstellung von technischen Teilen aus Kunststoffspritzen-Abfällen).

Die folgenden **Abfallwirtschaftsziele** betreffen alle Bereiche von Krankenhäusern, sie sollten als Grundlage von spezifischen Einzelmaßnahmen verstanden werden.

BERÜCKSICHTIGUNG VON UMWELTSCHUTZ- UND ENTSORGUNGSASPEKTEN SCHON BEIM EINKAUF VON PRODUKTEN

– ***Information bezüglich Produkt und Verpackung nach:***

- Inhaltsstoffen
- Material
- Entsorgungsbezug
- Wieder-/Weiterverwendbarkeit
- Verwertbarkeit
- Rücknahme

– ***Vergleich "gleicher" Produkte unterschiedlicher Hersteller hinsichtlich:***

- Qualität/Langlebigkeit
- Anwendung/Anwendungsbreite
- Produktkosten
- umweltfreundlicher Herstellung/Gebrauch
- umweltgerechte Entsorgbarkeit
- Kosten der Entsorgung

– ***Suche nach Alternativen (Produkte oder Verfahren)***

– ***Möglichst Verzicht auf stark umweltbelastende Stoffe z. B. Quecksilber, Fluorkohlenwasserstoff:***

- Vermeidung von umweltschädlichen und zum Teil auch direkt gesundheitsgefährdenden Materialien z. B. lösemittelhaltigen Klebmitteln etc.
- Ersatz von unnötigen Einwegmaterialien durch wiederbenutzbare Materialien (Mehrwegsysteme)

ERREICHUNG EINER HOHEN ERFASSUNGS- UND VERWERTUNGSRATE VON ALTSTOFFEN UND SONDERABFÄLLEN

– ***Getrenntsammlung am Anfallort z. B. durch Anschaffung geeigneter Sammelsysteme***

– ***Einbeziehung der Mitarbeiter durch:***

- Information
- Motivation
- Beteiligung

7. Maßnahmen zur Vermeidung und Verwertung von Abfällen in Krankenhäusern im Freistaat Sachsen

7.1 *Schlußfolgerungen zur Entwicklung einer Kreislaufwirtschaft*

Grundlage der Abfallwirtschaftspolitik bilden auch im Krankenhausbereich die von der sächsischen Staatsregierung am 07.02.1992 beschlossenen "Grundsätze der Abfallwirtschaft im Freistaat Sachsen". Auch für Krankenhäuser bedeutet das:

- Für das umweltschonende Zustandekommen und die umweltverträgliche Verwertung und Entsorgung der Produkte ist Sorge zu tragen.
- Die Abfallwirtschaft ist so zu gestalten, daß die Abfallvermeidung Vorrang vor der Verwertung und der Beseitigung haben muß.
- Reststoffe und Abfälle im Sinne einer Kreislaufwirtschaft sind weitgehend im Stoffkreislauf zu halten.
- Nicht vermeidbare Abfälle sind verwertungsgerecht und ggf. getrennt zu erfassen sowie weitgehend so vorzubehandeln, daß die daraus gewonnenen Stoffe im größtmöglichen Umfang als Sekundärrohstoffe eingesetzt werden können.

Die im Freistaat Sachsen festgelegten Prinzipien wurden durch das Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz inzwischen zum großen Teil in den Rang einer bundesgesetzlichen Norm erhoben. So wurde in § 4 (Grundsätze der Kreislaufwirtschaft) die abfallwirtschaftliche Hierarchie Vermeiden vor Verwerten vor umweltverträglichem Beseitigen festgelegt. Bei der Umsetzung dieser Hierarchie sind allerdings gesamtökologische Aspekte zu berücksichtigen. So gilt der Vorrang der Verwertung dann nicht, wenn die Beseitigung die umweltverträglichere Lösung darstellt (§ 5; Abs. 4 KrW-/AbfG). Das Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz legt zur Entwicklung einer Kreislaufwirtschaft auch in Krankenhäusern wesentliche Bedingungen fest. Von besonderer Bedeutung sind die den Erzeugern und Besitzern von Abfällen auferlegten Grundpflichten der Kreislaufwirtschaft (§ 5 KrW-/AbfG), die Pflichten der Anlagebetreiber (§ 9 KrW-/AbfG) sowie die Grundpflichten der Abfallbeseitigung für Erzeuger und Besitzer von Abfällen (§ 11 KrW-/AbfG).

Entsprechend § 5 des KrW-/AbfG ist einer der Art und Beschaffenheit des Abfalls entsprechend hochwertige Verwertung anzustreben. Eine Verwertung gilt als ordnungsgemäß, wenn dieselbe im Einklang mit dem KrW-/AbfG und anderen öffentlich-rechtlichen Vorschriften erfolgt. Sie gilt als schadlos, wenn "... Beeinträchtigungen des Wohls der Allgemeinheit nicht zu erwarten sind, insbesondere keine Schadstoffanreicherung im Wertstoffkreislauf erfolgt" (§ 5; Abs. 3). Diese Verpflichtungen für die Erzeuger oder Besitzer von Abfällen gelten auch für die Abfallbeseitigung. Für Krankenhäuser ist das im KrW-/AbfG § 22 postulierte Prinzip der Produktverantwortung in der dargelegten Form nicht direkt übernehmbar. Krankenhäuser sollten stärker als bisher dieses Prinzip der Produktverantwortung von ihren Zulieferern einfordern.

Auf diese Weise werden die zu entsorgenden Abfallmengen und damit auch die Entsorgungskosten reduziert.

Nach Auslaufen der befristeten Sonderregelungen zur Ablagerung von Abfällen auf Deponien im Jahre 2005 (s. TA Siedlungsabfall) wird für die Beseitigung mit steigenden Preisen gerechnet, da die Ablagerungskriterien in der Regel nur durch eine thermische Vorbehandlung zu erreichen sind. Diese ökonomischen Zwänge dürften zu verstärkten Anstrengungen zur Abfallvermeidung und -verwertung durch die Abfallerzeuger führen.

7.2 Maßnahmen zur Entwicklung und Weiterentwicklung des Abfallmanagements in sächsischen Krankenhäusern

7.2.1 Umweltmanagementsysteme

7.2.1.1 Grundlagen zum Aufbau von Umweltmanagementsystemen

Im Rahmen einer Grobumfrage in 30 deutschen Krankenhäusern /2/ zum Stand des Umweltmanagements beantworteten 57 Prozent die Frage nach dem Vorhandensein von Umweltleitlinien negativ. Eine ausformulierte Umweltpolitik konnte in 83 Prozent dieser Häuser nicht festgestellt werden. Umweltziele waren nur in jedem zweiten Krankenhaus vorhanden, Umwethandbücher fehlten bei 83 Prozent. Dagegen wurden Fragen nach vorhandenen Umweltstrukturen, nach beauftragten Personen und festgelegten Bereichen vielfach positiv beantwortet. Aus dieser Umfrage lassen sich Handlungsnotwendigkeiten zur Entwicklung und Weiterentwicklung des Abfallmanagements und im verallgemeinerten Sinn des Umweltmanagements ableiten. Aufgrund der Komplexität des Umweltmanagements sollte der Teil Abfall nicht herausgelöst und separat betrachtet werden. Im Folgenden wird demnach der Gesamtbereich Umwelt betrachtet.

Eine umfassende umweltorientierte Betriebsführung für ein ganzes Haus ist eine Aufgabe des Managements und sollte alle Einzelaspekte berücksichtigen und zusammenführen.

Mit dem 1993 von der Europäischen Union beschlossenen Umweltmanagement und –Audit-System können nun auch Krankenhäuser auf freiwilliger Basis eine eigene, umfassende und kontinuierlich fortschreitende Umweltpolitik entwickeln, ein Umweltmanagement einrichten und Umweltbetriebsprüfungen durchführen. Die bislang im gewerblichen Bereich gemachten Erfahrungen sprechen dafür, daß das System auch im Krankenhausbereich vorteilhaft eingesetzt werden kann. Einzelheiten als übersichtsmäßige Information zum Öko-Audit zeigt Anlage 5. Das EG-Öko-Audit nach EWG-Verordnung Nr. 1836/93 des Rates umfaßt eine festgelegte Reihe von Schritten nach Abbildung 24.

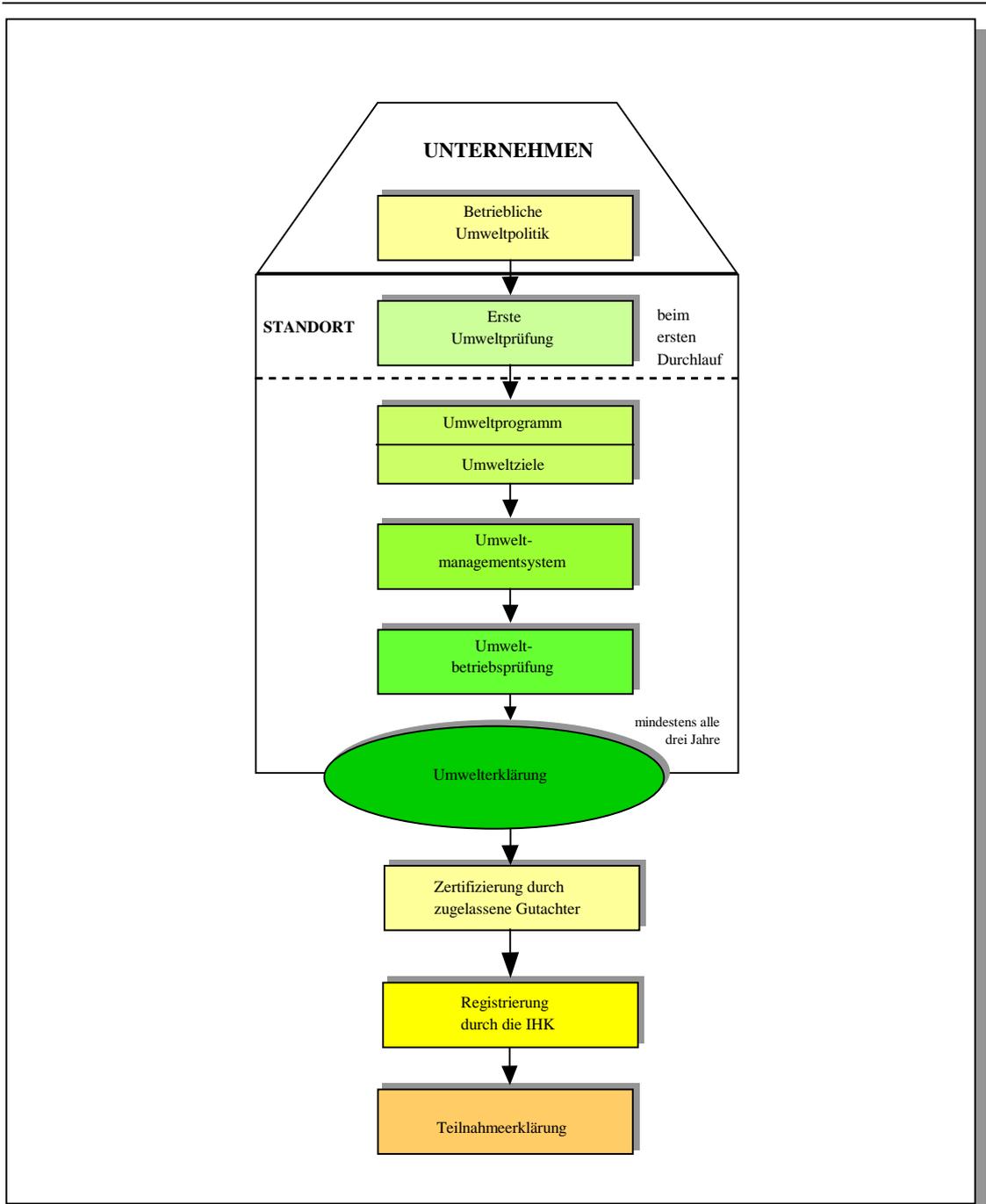


Abbildung 24
Ablaufschema zum EG-Öko-Audit

7.2.1.2 Erfahrungen von Krankenhäusern mit Umweltmanagementsystemen

Für Krankenhäuser liegen bisher in Deutschland kaum Erfahrungen mit der Anwendung des Öko-Audits vor. In verschiedenen Bundesländern wurden deshalb Pilotprojekte zur Einführung von Umweltmanagementsystemen und zur Öko-Auditierung durchgeführt. Aufgrund der Besonderheiten ihrer Dienstleistungen können Krankenhäuser die Umweltschutzziele nicht allein erreichen. Die Mitwirkung des Patienten z. B. bei der Abfalltrennung und der Zulieferer, der

Lieferanten, z. B. beim Angebot von Packungsgrößen oder der Art der Verpackung, ist notwendig.

Die einzelne Einrichtung ist somit nie isoliert zu betrachten, sondern immer im gesellschaftlichen Kontext. Umweltauswirkungen von Krankenhäusern ergeben sich nicht nur direkt in Form von Abfällen, Abwasser oder Emissionen, sondern auch indirekt durch die negativen Auswirkungen dieser Faktoren, die sich wiederum in Gesundheitsstörungen oder Krankheiten niederschlagen können. Der Patient im Krankenhaus steht im Mittelpunkt der Bemühungen. Im Verlauf dieses Behandlungsprozesses entstehen ggf. gesundheitsschädliche Umweltauswirkungen, die den Menschen wiederum krank machen können. Mensch und Umwelt sind daher in hohem Maße voneinander abhängig.

Die Notwendigkeit für ein Öko-Audit ergibt sich bereits aus der komplexen Problematik der Abfallwirtschaft im Krankenhaus. Eine Vielzahl von flüssigen und anderen Abfällen, insbesondere auch umweltgefährliche, chemische (Zytostatika-Abfälle), infektiöse und ähnliche Abfälle werden getrennt erfaßt. Auch die Ableitungen in die Kanalisation müssen näher betrachtet werden: Mit dem Abwasser der Einrichtungen der Krankenhäuser gelangen unterschiedliche Frachten wie flüssige Abfälle der Gruppe B, chemische Flüssig-Substanzen aus Laboratorien, gebrauchte Desinfektionsmittelzubereitungen, flüssige Medikamentenreste u. ä. in die örtlichen Kanalisationsnetze.

Weitere Auswirkungen auf die Umwelt haben Emissionen in die Atmosphäre durch Klimaanlage oder Verkehrsaufkommen. Durch die Bebauung und Um- bzw. Anbauten kommt es zu einer Versiegelung freier Bodenfläche. Und schließlich benötigen die Einrichtungen zur Erstellung ihrer Leistungen Wasser, verschiedene Brennstoffe, unterschiedliche Energieformen sowie andere natürliche Ressourcen wie Solarenergie. Eine Freisetzung von Wärme, Lärm, Geruch, Staub, Erschütterungen und optische Einwirkungen werden jedoch nur in Extremsituationen wahrgenommen, z. B. bei Baumaßnahmen.

Erfahrungen wurden aus dem Saarland mitgeteilt. /25/ /29/ Diese bestätigten eine Reihe von Vorteilen für die auditierten Krankenhäuser /25/:

– ***Nutzung von Einsparpotentialen***

Durch unterschiedliche Maßnahmen zur Abfallreduzierung und zur konsequenten Trennung der Abfälle werden die Umwelt geschont und für die Einrichtung Entsorgungskosten eingespart. Andere Maßnahmen – z. B. die Einführung neuer Technologien zum schonenden Ressourceneinsatz – amortisieren sich bereits nach einigen Jahren. Im Rahmen des betrieblichen Vorschlagwesens werden besonders die Vorschläge zur Förderung des Umweltschutzes gefördert und honoriert.

– **Transparenz umweltbezogener Aktivitäten**

Durch die einheitliche Vorgehensweise bei der Datensammlung aus unterschiedlichen Einrichtungen ist sowohl eine Vergleichbarkeit mit anderen Einrichtungen gegeben, als auch eine Basis für die Schulung und Information der Mitarbeiter. Die Mitarbeiter werden über aktuelle Entwicklungen im Umweltmanagement regelmäßig informiert. Durch kompetente Informationen über die Wirksamkeit und Vollständigkeit der Audits im Bereich des Umweltschutzes an die zuständigen Behörden und Institutionen werden mit diesen gute Beziehungen entwickelt und gefördert.

– **Rechtssicherheit und Reduzierung der Haftungsrisiken**

Auch Krankenhäuser sehen sich seit einigen Jahren mit steigenden Prämien im Haftpflichtversicherungsbereich konfrontiert. Nicht zuletzt die "teuren" Umweltrisiken lassen die Prämien kontinuierlich steigen. Durch adäquate Vorsorge im Rahmen des Umweltmanagementsystems mit Regelungen zur Unfallverhütung oder aber mit Maßnahmen zur Minimierung der Auswirkungen von Störungen (Risk Management) können langfristig Haftungsrisiken verringert und Versicherungsprämien gesenkt werden.

– **Sicherung von Wettbewerbsvorteilen**

Durch die Einführung eines Managementsystems werden Unternehmensstrukturen durchleuchtet, überdacht und optimiert. Die Frage der Delegation von Verantwortung, Aufgaben und Zuständigkeiten wird automatisch bei der Dokumentation überprüft. Im Sinne der Organisationsentwicklung werden Strukturen optimiert. Das Umweltmanagementsystem fügt sich nahtlos in das Qualitätsmanagement ein. Durchgehende Qualität auf allen Ebenen bis hin zum Umweltschutz schafft Vertrauen und sichert Wettbewerbsvorteile.

Tabelle 23 faßt die Vorteile eines Umweltmanagements für Krankenhäuser und eine Öko-Auditierung zusammen.

Tabelle 23

Vorteile von Umweltmanagementsystem und Öko-Auditierung für Krankenhäuser

Bereich	Vorteil
Risikominimierung	Verringerung der Gefahr von Unfällen und Betriebsstörungen sowie von straf- und ordnungsrechtlichen Konsequenzen und Haftungsansprüchen
Kosteneinsparung	Ressourcenschonung und Abfallvermeidung
Image des Krankenhauses	Vertrauensbildung bei Behörden, Banken, Versicherungen, Nachbarn und Kunden; Mitarbeitermotivation und –identifikation mit dem Unternehmen
Strategische Entwicklung	Umweltschutz in Eigenverantwortung und Kontrolle, Möglichkeit der Deregulierung, kostengünstiger präventiver Umweltschutz statt "end-of-pipe"-Lösungen
Weitere Erleichterungen	günstigere Kredite, vereinfachter Zugang zu Fördermitteln, erleichterter Abschluß von Umwelthaftpflichtversicherungen, evtl. günstigere Policen, Vorteile bei der Auftragsvergabe

Das Umweltprogramm im DRK Krankenhaus Saarlouis umfaßt konkrete Maßnahmen für jeden Bereich mit namentlicher Verantwortung und Terminen.

Weitere Erfahrungen werden derzeit zum Beispiel im Freistaat Bayern (Kreis Krankenhaus Landsberg a. L.) gesammelt.

Reduktion des spezifischen Wasserverbrauchs um 5 % bis 31.12.2000 im Vergleich zum Jahr 1996

Tabelle 24

Beispiel für Darstellungen von Maßnahmen in einem Umweltprogramm

(nach /25/)

Maßnahme	Verantwortlich	Realisierung bis Kalender- woche	Betroffene Ein- richtung
1. Deutliche Hinweise (Hinweisschilder) für die Nutzung des WC-Spülstops (Wasserspartasten auf den Toiletten)	Name/ Verant- wortungs- bereich	KW 27, '98	Alle
2. Installation von Wasserreduzieren an den Wasserhähnen		KW 52, '99	Alle
3. Überprüfung und Realisierung der Möglichkeiten zur Nutzung von Regenwasser zur Kühlturmspeisung und Bewässerung der Außenanlagen		KW 52, '98	SLS
4. Installation von Warmwasserthermostaten an den Wasserhähnen im Kinderzimmer Saarbrücken		KW 28, '98	SB
5. Verbesserung des Systems zur Warmwasserzirkulation im Krankenhaus Saarlouis vom DRK (M3, C3)		KW 52, '99	SLS

Maßnahme	Verantwortlich	Realisierung bis Kalenderwoche	Betroffene Einrichtung
Reduktion der spezifischen Materialmengen um 2 % bis zum Jahr 2001			
1. Bundesweite Kooperation zur ökologischen Produktbewertung	} Name/ Verantwortungsbereich	ab KW 25, '98	Alle
2. Analyse aller Einwegprodukte hinsichtlich der Substitutionsmöglichkeiten mit Mehrwegalternativen		KW 41; '98	Alle
3. Prüfung von Mehrwegflaschen für Sondennahrung		KW 39, '98	Alle
Reduktion des Verpackungsmaterials um 2 % bis zum 31.12.1998			
1. Analyse und Erfassung von verpackungsrelevanten Produkten zur Optimierung der Verpackung in Zusammenarbeit mit Lieferanten	} Name/ Verantwortungsbereich	ab KW 41, '98	Alle
2. Prüfung der Möglichkeit zur Abschaffung der Wäscheumverpackung und ggf. Umstellung		KW 40, '98	

7.2.1.3 Empfohlene Vorgehensweise für sächsische Krankenhäuser

Für die Sicherung der Unterstützung der Krankenhäuser im Freistaat Sachsen durch die Industrieabfall-Koordinierungsstelle Sachsen wird das Modell laut Abbildung 25 vorgeschlagen. Dabei erfolgt im Schritt 1 (Abstimmung des Vorgehens) eine grundsätzliche Abstimmung zwischen dem interessierten Krankenhaus und der Industrieabfall-Koordinierungsstelle Sachsen zu den Unterstützungsleistungen. Die Industrieabfall-Koordinierungsstelle Sachsen sichert das Einfließen kompetenter Informationen und Ergebnisse sowohl aus Gesetzen und Vorschriften sowie aus Erfahrungen anderer Krankenhäuser bzw. Einrichtungen (Nr. 2) und liefert die Logistik zu den betreffenden Behörden (Nr. 3 als Behördenengineering). Nach Abschluß des abgestimmten Vorgehens unterstützt die Industrieabfall-Koordinierungsstelle Sachsen das interessierte Krankenhaus bei der Erarbeitung eines krankenhausernen Realisierungskonzeptes (Nr. 5). Vorher kann das interessierte Krankenhaus verlangen, daß die abgestimmte Vorge-

hensweise noch im abfallwirtschaftlichen Branchenarbeitskreis "Gesundheitswesen" beraten wird. Diese Entscheidung trifft das interessierte Krankenhaus selbst und informiert darüber die Industrieabfall-Koordinierungsstelle Sachsen.

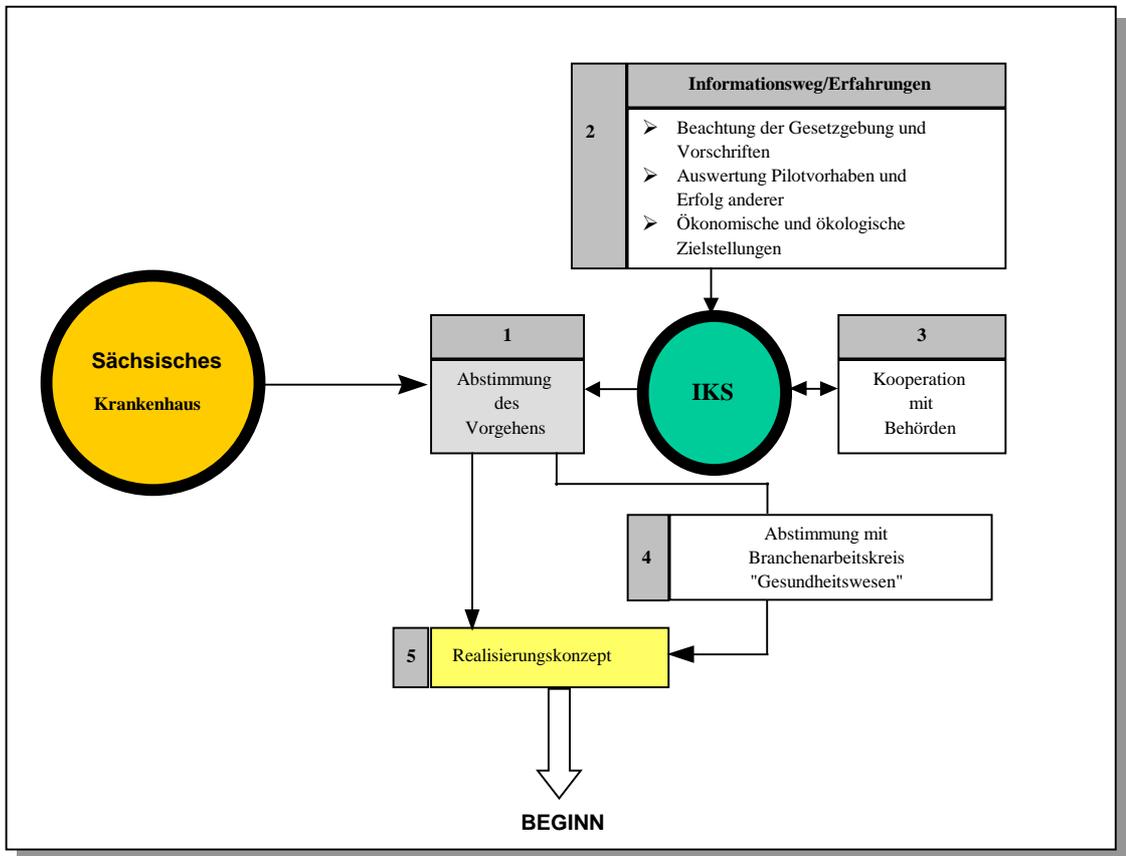


Abbildung 25

Vorschlag für die Unterstützung sächsischer Krankenhäuser durch die Industrieabfall-Koordinierungsstelle Sachsen bei der Vorbereitung auf die Einführung von Umweltmanagementsystemen und für eine Öko-Auditierung

Nach erfolgreicher Zertifizierung sollte das betreffende Krankenhaus seine Erfahrungen den anderen Krankenhäusern Sachsens zur Nachnutzung zur Verfügung stellen. Auch dieser know-how-Transfer kann zweckmäßigerweise im Rahmen der Branchenarbeit der Industrieabfall-Koordinierungsstelle erfolgen.

7.2.2 Umweltallianz Sachsen

Die Umweltallianz Sachsen ist eine freiwillige Vereinbarung zwischen der Sächsischen Staatsregierung und der sächsischen Wirtschaft. Mit der langfristig angelegten Vereinbarung von Staat und Wirtschaft sollen die Rahmenbedingungen für eine umweltverträgliche Wirtschaftsentwicklung im Freistaat Sachsen nach dem Leitbild der nachhaltigen Entwicklung im Sinne der "Rio-Deklaration", der Konferenz für Umwelt und Entwicklung der Vereinten Nationen (UNCED) in Rio de Janeiro 1992, weiter verbessert werden. Die Weiterentwicklung des Um-

weltschutzes läßt sich künftig sowohl aus ökologischen als auch aus ökonomischen Gründen nicht allein nach Gesetzen und Verwaltungsvorschriften erreichen.

Mit der Umweltallianz Sachsen wollen die Sächsische Staatsregierung und die sächsische Wirtschaft daher neue Wege eines partnerschaftlichen Dialogs für weitere Entlastungen der Umwelt gehen. Die Staatsregierung wird sich für eine umweltfreundliche und wirtschaftsfördernde Fortentwicklung der politischen Rahmenbedingungen einsetzen. Sie sieht in der Reduzierung der Regelungsdichte und in kooperativen Behörden wichtige Instrumente zur Stärkung des Wirtschaftsstandortes Sachsen.

Unabhängig von der bewußt in den Mittelpunkt gestellten Wirtschaft können sich an der Umweltallianz Sachsen prinzipiell auch Krankenhäuser aller Eigentumsformen beteiligen, die ihren Standort im Freistaat Sachsen haben. Die Verpflichtungen des Freistaates Sachsen umfassen dabei z. B. die Entlastung von Standorten mit EU-Öko-Audit von bestimmten Kontroll- und Berichtspflichten /30/, in besonderer Weise positive Berücksichtigung im Rahmen von Aufsichts- und Genehmigungsverfahren, Beratung zu Genehmigungsverfahren zwecks Verkürzung der Zeitdauer für dieselben u. a. m.

Der in /30/ veröffentlichte "Katalog verwaltungsrechtlicher Erleichterungen zugunsten öko-auditierte Unternehmen im Freistaat Sachsen" zeigt, welche rechtlichen Vereinfachungs- und Erleichterungsmöglichkeiten für öko-auditierte und registrierte Unternehmen im Freistaat Sachsen eingeräumt werden können. Dazu zählen folgende Bestandteile:

- Immissionsschutzrecht
- Abfallrecht
- Wasserrecht

Speziell zum Abfallrecht bietet der Katalog folgende Maßnahmen für öko-auditierte und registrierte Unternehmen:

§ 53 Abs. 2 KrW-/AbfG – Mitteilungspflichten zur Betriebsorganisation

Die Mitteilungspflicht nach § 53 Abs. 2 KrW-/AbfG ist durch die Vorlage eines Auszuges aus den Dokumentationen und Aufzeichnungen entsprechend Anhang I B, Nr. 5 der Umwelt-Audit-Verordnung mit gleichwertigen Angaben bei der zuständigen Behörde erfüllt.

§ 55 Abs. 2 KrW-/AbfG – Jahresbericht des Abfallbeauftragten

Auf den Jahresbericht kann verzichtet werden, wenn gleichwertige Angaben des Abfallbeauftragten in den Dokumentationen und Aufzeichnungen entsprechend Anhang I B, Nr. 4 und 5 der Umwelt-Audit-Verordnung enthalten sind.

Die durch die sächsischen Krankenhäuser zu übernehmenden freiwilligen Leistungen erfolgen durch eine schriftliche Verpflichtung zu einer oder mehreren spezifischen Leistungen zum Schutz der Umwelt /30/.

Solche Leistungen sind z.B.:

- Durchführung einer betrieblichen Umweltprüfung
- Teilnahme am EU-Öko-Audit
- Einführung eines Umweltmanagementsystems nach ISO 14000 ff.
- Wesentlicher freiwilliger Beitrag zur Durchsetzung des Kreislaufwirtschaftsprinzips
- Reduzierung der erzeugten Abfallmenge oder des Schadstoffgehalts im Rahmen eines abfallwirtschaftlichen Modellprojekts zur Abfallvermeidung oder Abfallverwertung
- Aktive Mitarbeit im abfallwirtschaftlichen Branchenarbeitskreis „Gesundheitswesen“ der Industrieabfall-Koordinierungsstelle Sachsen
- Aktive Mitarbeit bei der Umsetzung des abfallwirtschaftlichen Branchenkonzeptes „Krankenhäuser“
- Freiwillige Maßnahmen zur Energieeinsparung, insbesondere der Kraft-Wärme-Kopplung und zur Nutzung erneuerbarer Energien
- Reduzierung des Einsatzes besonders gefährlicher Stoffe durch die freiwillige Einführung von Ersatzstoffen
- Freiwillige Maßnahmen zum Einsatz nachwachsender Rohstoffe
- Beiträge zur umweltgerechten Mobilität
- Freiwillige Beiträge zur Verbesserung des Immissionsschutzes, des Gewässerschutzes, des Naturschutzes und zum Schutz des Bodens.

Für eine Beteiligung an der Umweltallianz Sachsen ist das Vorhandensein z. B. eines Öko-Audit nicht zwingende Voraussetzung. Lediglich der obengenannte "Katalog verwaltungsrechtlicher Erleichterungen zugunsten öko-audierter Unternehmen im Freistaat Sachsen" erfordert für die Inanspruchnahme der dort dargestellten Erleichterungen zwingend das Öko-Audit. Eine Unterstützung sächsischer Krankenhäuser durch die Industrieabfall-Koordinierungsstelle Sachsen erfolgt nach dem Modell nach Abbildung 26. Das interessierte Krankenhaus stimmt sich mit der Industrieabfall-Koordinierungsstelle Sachsen prinzipiell zu den Unterstützungsleistungen ab. Die Industrieabfall-Koordinierungsstelle Sachsen unterstützt den Antragsteller bei der Auswahl der Leistungen, der Antragsformulierung und –stellung sowie bei den beizubringenden Unterlagen.

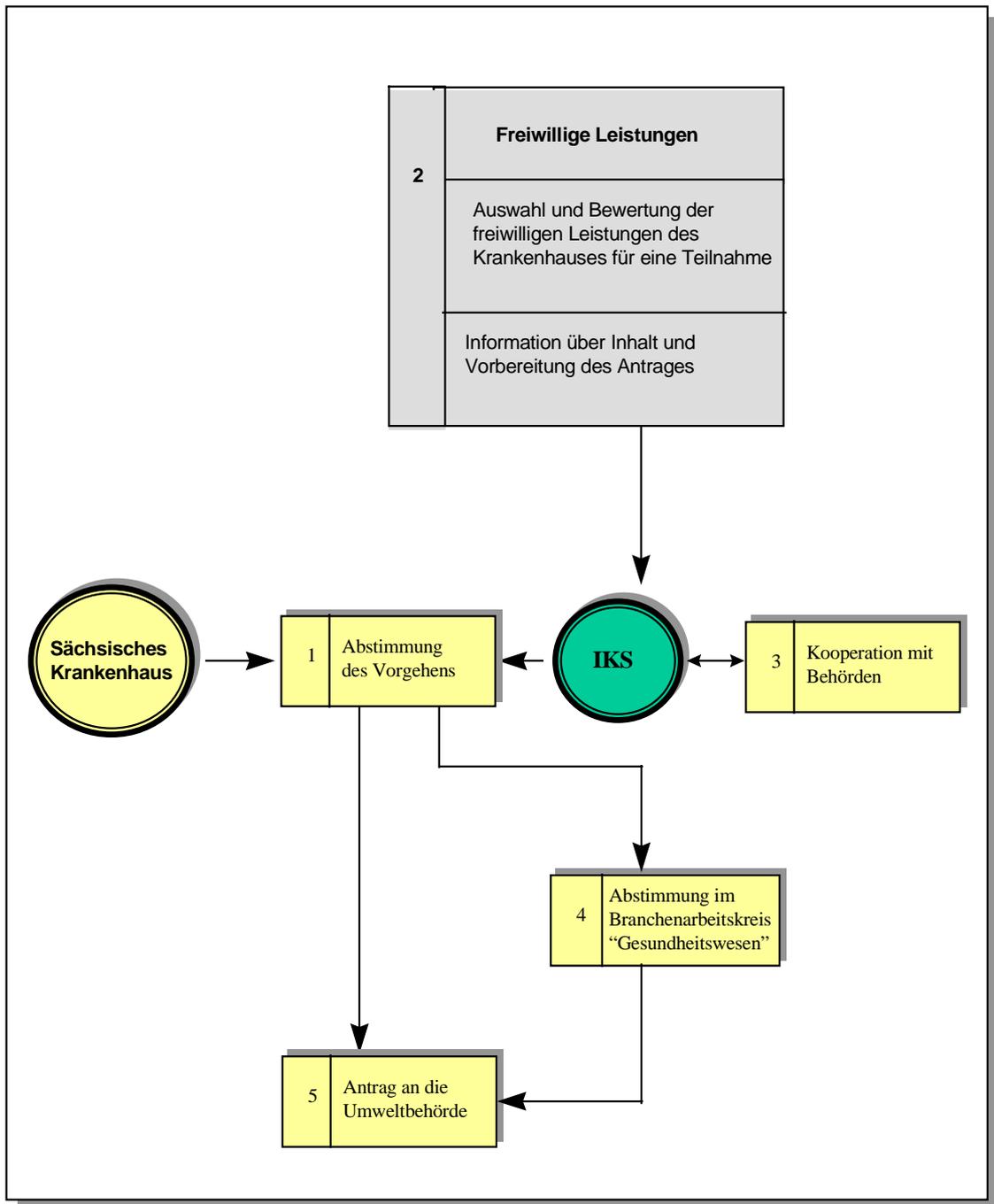


Abbildung 26

Vorschlag für die Unterstützung sächsischer Krankenhäuser durch die Industrieabfall-Koordinierungsstelle Sachsen für eine Teilnahme an der Umweltallianz Sachsen

Das interessierte Unternehmen bestimmt selbst, ob es sein Vorhaben vor Antragstellung dem abfallwirtschaftlichen Branchenarbeitskreis vorstellt. Die Erfahrungen mit der Beteiligung an der Umweltallianz Sachsen sollten jedoch der gesamten Branche zur Kenntnis gebracht werden.

7.2.3 Arbeit mit Abfallkennzahlen

Die Arbeit mit abfallbezogenen Kennzahlen erlaubt sowohl Vergleiche innerhalb eines Krankenhauses sowie auch zwischen ähnlichen Krankenhäusern selbst. Unabhängig von nicht zu übersehenden Unsicherheitsfaktoren derartiger Vergleiche ist die Arbeit mit abfallwirtschaftlichen Kennzahlen eine Voraussetzung für ein Benchmarking im Umweltbereich. In Krankenhäusern ist die Arbeit insbesondere mit den Kennzahlen

- Abfallmenge pro Bett
- Abfallkosten pro Bett

üblich. Wie die Erhebung in /24/ zeigt, sind spezifische Ableitungen zu diesen Kennzahlen in breitem Umfang möglich (s. Tabelle 25).

Tabelle 25

Beispiel für abfallbezogene Kennzahlen in Krankenhäusern

Größenklasse	C/E-Abfälle*	Zytostatikareste (ASN 53502)*	Fixierbäder	Entwicklerbäder
A	22,13	1,21	6,56	5,58
B	6,28	1,22	5,16	4,04
C	33,0	1,99	15,7	14,1

*Angaben in kg/Bett und Jahr

In Bezug zum Verursacher "Bett" sollte weiterhin diese Kennzahl als "belegtes Bett" angegeben werden. Damit ist die Berücksichtigung des Belegungsgrades (Auslastungsgrad) des Krankenhauses gemeint. Ohne diese Angaben sind Vergleiche von Krankenhäusern untereinander und zueinander ohne Aussagekraft.

Es wird vorgeschlagen, daß die Industrieabfall-Koordinierungsstelle Sachsen und der abfallwirtschaftliche Branchenarbeitskreis "Gesundheitswesen" in Abstimmung mit dem Arbeitskreis "Umweltschutz im Krankenhaus sächsischer Krankenhäuser" e. V. Möglichkeiten eines ökologischen Benchmarkings sächsischer Krankenhäuser überprüft. Dabei sollten die Erfahrungen mit der "Abfalliga" sächsische Landkreise und kreisfreier Städte einbezogen und ausgewertet werden.

7.2.4 Abfallbilanzen und Abfallwirtschaftskonzepte

Das Gesetz zur Vermeidung, Verwertung und Beseitigung von Abfällen (Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz) regelt in den §§ 19 und 20 grundlegende Ziele und Aufgaben zur Arbeit mit Abfallwirtschaftskonzepten und Abfallbilanzen /31/. Zur vertiefenden Erläuterung hat der Ge-

setzgeber dazu die Verordnung über Abfallwirtschaftskonzepte und Abfallbilanzen herausgegeben. Die Abfallbilanz und das Abfallwirtschaftskonzept dienen den Abfallerzeugern als internes Instrument, mit dem sie eigenverantwortlich das Ergebnis ihrer nach den Grundsätzen und Pflichten aus dem KrW-/AbfG erforderlichen Planungen und Maßnahmen zur Vermeidung, Verwertung und Beseitigung ihrer Abfälle darstellen. (Einzelheiten s. auch Absch. 3.1.2)

Den Entwicklungsbaum für das Vorgehen zum Erstellen von Abfallwirtschaftskonzepten und Bilanzen zeigt Abbildung 27.

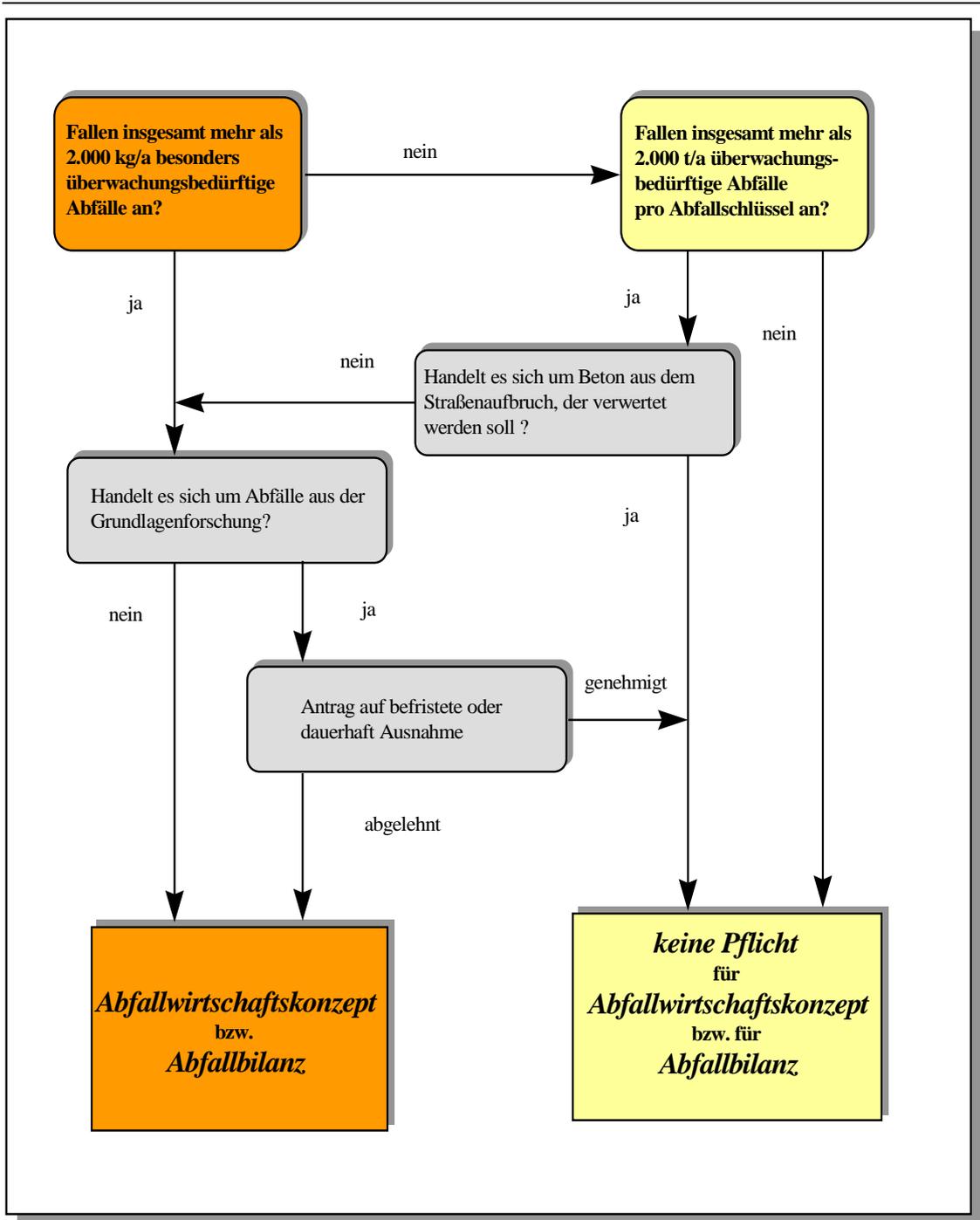


Abbildung 27

Entscheidungsbaum für die Bilanz- und Konzeptpflicht

Abfallbilanz und Abfallwirtschaftskonzept ersetzen über das interne Planungsinstrument hinausgehend die erforderlichen Nachweise gemäß der Nachweisverordnung, soweit der Abfallerzeuger die Abfälle in eigenen, in einem engen räumlichen und betrieblichen Zusammenhang stehenden Anlagen beseitigt oder verwertet (Eigenentsorgung). Wenn diese Voraussetzungen nicht vorliegen, ersetzen sie die erforderlichen Nachweise gemäß der Nachweisverordnung, soweit die zuständige Behörde von der Vorlage dieser Nachweise absieht.

Termine

Die Verordnung trat am 07.10.1996 in Kraft.

Betriebliche Abfallbilanz

- > Abfallbilanzen sind ab 01.04.1998 jährlich für das jeweils zurückliegende Jahr zu erstellen.
- > Erstmals war die Bilanz für den Zeitraum vom 01.01.1997 bis 31.12.1997 zu erarbeiten.
- > Die Fortschreibung erfolgt jährlich.

Betriebliches Abfallwirtschaftskonzept

- > Abfallwirtschaftskonzepte sind ab 31.12.1999 jeweils für die nächsten fünf Jahre zu erstellen.
- > Erstmals ist ein Konzept für den Zeitraum vom 01.01.2000 bis 31.12.2004 aufzustellen.
- > Die Fortschreibung erfolgt alle fünf Jahre für die jeweils nächsten fünf Jahre.

Die Vielzahl der zu berücksichtigenden Vorschriften macht eine differenzierte Entsorgungsstruktur im Krankenhaus notwendig. Deshalb haben bereits viele Krankenhäuser Abfallwirtschaftskonzepte erstellt oder erstellen lassen. Dies wird durch die derzeitigen Budgetbegrenzungen des Gesundheitsstrukturgesetzes forciert, da Abfallvermeidung im Krankenhaus gewöhnlich auch Kosten verringert. Nach den vorliegenden Erfahrungen können mit der Erstellung und der anschließenden sorgfältigen Umsetzung von Abfallwirtschaftskonzepten 10 bis 30 Prozent der jährlichen Entsorgungskosten eingespart werden. /8/

Das Abfallwirtschaftskonzept beruht auf einer genauen Ist-Analyse. Beim Erheben der Daten werden Abfallarten, Mengen, Entsorgungswege und Verwertung, Entsorgungssicherheiten der Beförderer, Entsorger und Verwerter sowie die Entsorgungskosten festgestellt. Diese Daten geben ein genaues Bild der anfallenden typischen Stoffgruppen und Stoffströme, die nach den Abfallgruppen klassifiziert werden. Bei einer Ortsbegehung werden mittels einer Checkliste weitere Informationen zusammengetragen, wie zum Beispiel über die Entsorgungslogistik beim Hol- und Bringedienst, Raumverhältnisse der Pflegearbeits- und Dienstzimmer sowie Kapazitäten des Betriebs- und Wirtschaftshofes. Des weiteren werden die anfallenden Abfallmengen stichprobenartig gewogen, um festzustellen, ob das untersuchte Krankenhaus im statistischen Mittel vergleichbarer Krankenhäuser liegt. Diese Information erleichtert eine spätere Kostenanalyse, vor allem, wenn neue Entsorgungs- und Entwertungsmöglichkeiten geplant werden. Aus der sich anschließenden Schwachstellenanalyse ergeben sich Verbesserungsvorschläge, die in das Abfallwirtschaftskonzept einbezogen werden. An konkreten Entsorgungsmaßnahmen, beispielsweise wenn eine Wertstofftrennung eingeführt werden soll, sind

die betroffenen Mitarbeiter zu beteiligen. Dies geschieht durch eine vorbereitende Fragebogenaktion mit entsprechender Schulung. Die Beteiligung der Mitarbeiter muß sehr frühzeitig erfolgen, damit sie entsprechend motiviert sind und eventuelle Widerstände gegen die Einführung neuer Arbeitsbedingungen ausgeräumt werden können. Wichtig ist es auch, rechtzeitig die entsprechenden Abfallsammelsysteme sowie Großcontainer zu bestellen. Für die hier beschriebene Vorgehensweise sollte das Projektmanagement einen detaillierten Zeitplan erstellen. /32/

Für die sächsischen Krankenhäuser leiten sich folgende Schwerpunktaufgaben ab:

- Anpassung der bisherigen Abfallwirtschaftskonzepte und Abfallbilanzen an die Forderungen des KrW-/AbfG. Hierzu sollte sowohl qualifiziertes Anleitungsmaterial in Form von Praxisleitfäden (z. B. /31/) als auch der Erfahrungsaustausch mit know-how-Transfer im Rahmen der abfallwirtschaftlichen Branchenarbeit der Industrieabfall-Koordinierungsstelle Sachsen sowie des Arbeitskreises "Umweltschutz im Krankenhaus sächsischer Krankenhäuser" e. V. genutzt werden.
- Bilanzen und Konzepte bilden eine Grundlage für den Aufbau von Umweltmanagementsystemen und damit eine wichtige Voraussetzung für eine Öko-Auditierung von Krankenhäusern. Sie sollten deshalb als qualifiziertes innerbetriebliches Arbeitsmittel termin- und qualitätsgerecht erstellt werden.
- Der abfallwirtschaftliche Branchenarbeitskreis "Gesundheitswesen" prüft, inwieweit Modelle für Abfallwirtschaftskonzepte und Abfallbilanzen für Krankenhäuser verfügbar sind. Dazu werden in einem ersten Schritt Ergebnisse und Erfahrungen aus Pilotvorhaben anderer Bereiche analysiert.

7.2.5 Abfallvermeidung im Bereich Beschaffung in sächsischen Krankenhäusern

Bei der Beschaffung von Materialien, Gegenständen und Geräten werden die Grundlagen für das weitere ökologische Handeln gelegt. Was an Artikeln eingekauft wird, erzeugt bei der Verwendung, bei der Aufbereitung oder bei der Entsorgung unter Umständen große Probleme. Wird dagegen bei der Beschaffung schon die Entsorgung bzw. die Umweltfreundlichkeit eines Artikels berücksichtigt, können diese Schwierigkeiten vermieden werden.

Als **Bewertungskriterien** bei der Ökologie können beispielsweise herangezogen werden:

- Produktgewicht und –volumen
- Verpackungsgewicht und –volumen
- Zusammensetzung von Produkt und Verpackung
- Anzahl von Verpackungen
- Mehrweg- oder Einwegsystem bei Produkt bzw. Verpackung
- Art der Aufbereitung und dabei erforderliche Verbrauchsmengen
- Entstehung von besonders überwachungsbedürftigen Abfällen bei Produktion, Anwendung und Entsorgung

Die unterschiedlichen Bereiche des Krankenhauses müssen bei der Beschaffung eng zusammenarbeiten. Durch die Zusammenarbeit von Beschaffung, Pflegedienst, Technik, Hygiene und ggf. Ökologie können die Produkte unter Berücksichtigung aller wichtigen Faktoren ausgewählt werden.

Welche **Auswirkungen die ökologische Beschaffung** haben kann, zeigt folgendes Beispiel: Das Universitätsklinikum Freiburg hat einen Verbrauch von 445.000 Einwegspritzen pro Jahr. Ein Hersteller bietet eine Einwegspritze mit 7,1 g Gewicht an, ein zweiter eine Spritze mit 6,5 g. Bei der Beschaffung der Spritze mit dem geringsten Gewicht würde sich die Abfallmenge um 267 kg pro Jahr verringern. Allein durch den einfachen Vergleich von Produkt- und Verpackungsgewichten sind erhebliche Abfallmengen zu vermeiden. /3/

Für eine solche ökologische Beschaffung müssen allerdings effizientere Beschaffungsstrukturen entwickelt werden. Arbeitsgruppen, in denen die Beurteilung durch die verschiedenen Experten vorgenommen wird, müssen sich bilden. Es müssen Bewertungsmaßstäbe entwickelt werden, damit die vielen unterschiedlichen Faktoren zu einer gemeinsamen Bewertung zusammengefaßt werden können. Der Beschaffungsvorgang wird dadurch komplizierter als in der Vergangenheit, aber mit Sicherheit auch ökologischer. Ein wichtiges Entscheidungskriterium bei der ökologischen Beschaffung sind Ökobilanzen oder Produktlinienanalysen.

Beim Einsatz von **Mehrwegprodukten** anstatt von Einwegprodukten genügt eine einfache Beurteilung der entstehenden Abfallmenge nicht, hier müssen weitere Faktoren zur abschließenden ökologischen Beurteilung herangezogen werden. Ein ökologischer Vergleich zwischen einem Einweg- und einem anwendungsgleichen Mehrwegprodukt wird allerdings nie eindeutig ausfallen, da die Umweltbelastungen grundsätzlich unterschiedlich sind. Das Einwegprodukt wird immer mehr Abfall verursachen als das Mehrwegprodukt. Das Mehrwegprodukt muß jedoch besonders im Krankenhaus vor einem erneuten Einsatz immer aufbereitet werden. Daraus resultiert meistens eine Umweltbelastung durch den Wasser- und Energieverbrauch und eine Abwasserbelastung durch die Reinigungsmittel.

Eine weitere Möglichkeit zur Abfallvermeidung bereits in der Phase der Entscheidung zur Beschaffung bildet der Übergang von **Kleingebinden auf Großgebilde**. Aus einem Vergleich der Verwendung von Bicarbonat in der Dialyse einmal in 7-Liter-Kanister aus Kunststoff und zum anderen in einem 300-Liter-Tank liegen Angaben zur Kostenersparnis zugunsten des Großgebildes in Höhe von über 4.400,- DM pro Jahr vor. /13/

Grundlage für die künftige Beherrschung derartiger komplexer Vorgänge im Krankenhaus bildet ein entsprechendes **EDV-basierendes Managementsystem**. Hierzu liegen aus der abfallwirtschaftlichen Branchenarbeit der Industrieabfall-Koordinierungsstelle Sachsen Informationen über das Förderprojekt "Vermeidungspotentiale im Bereich von Krankenhausabfällen"

vor. Dieses vom Bayerischen Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen geförderte und vom Bayerischen Institut für Abfallforschung GmbH Augsburg bearbeitete Projekt wurde u. a. von der Bayerischen Krankenhausgesellschaft e. V. begleitet.

Einen wichtigen Ausgangspunkt dieses Projektes bildete das Problem der Verschiedenheit der Rahmenbedingungen von Krankenhäusern. Dieses unter der Kurzbezeichnung "HOSPI" bekanntgewordene EDV-gestützte Werkzeug berücksichtigt den gesamten Ablauf in einem Krankenhaus. Nur bei Berücksichtigung aller internen Lebenswegabschnitte, vom Wareneingang über den Einsatz eines Produktes bis hin zu dessen Aufbereitung und Entsorgung, ist ein fundiertes Urteil über Kosten und Umweltbelastungen möglich, die im Krankenhaus mit der Verwendung dieses Produktes verbunden sind.

Grundlage dieser Analyse müssen die tatsächlich im Krankenhaus gegebenen Verhältnisse sein. Die Art der Aufbereitung, die innerbetrieblichen Transportwege, die benötigte Stückzahl, Wechselintervalle und andere Unterschiede zwischen verschiedenen Krankenhäusern können erheblichen Einfluß auf das Gesamtergebnis haben. Da unterschiedliche Produkte meist auch unterschiedliche Lebenswege aufweisen, müßte eine solche Analyse von jedem Krankenhaus für jedes interessierende Produkt neu erstellt werden. Der Aufwand für die Erkundung, Gliederung und Darstellung des gesamten internen Produktlebensweges ist jedoch neben dem normalen Alltagsgeschäft kaum zu leisten.

Das Informationssystem bietet die Möglichkeit, mit geringem Aufwand den Produkteinsatz im eigenen Haus zu untersuchen und schon vor dem Einsatz neuer Produkte oder geänderter Arbeitsabläufe deren wirtschaftliche und ökologische Vor- und Nachteile einzuschätzen. Zentraler Bestandteil des Informationssystems ist ein Instrument, das eine Ermittlung entsprechender Daten für den gesamten internen Lebensweg von der Warenannahme bis zur Entsorgung, unter Berücksichtigung der Verhältnisse und der Vorgehensweise im jeweiligen Krankenhaus ermöglicht.

Mit Hilfe dieses Informationssystems ist für die interne Handhabung von Krankenhausprodukten erstmals eine umfassende und sachgerechte Einschätzung der umweltbezogenen Verbrauchsdaten möglich. Mit geringem Aufwand kann über den gesamten internen Lebensweg eines Produktes ermittelt werden, in welchem Umfang dieses Produkt etwa zu Abfallaufkommen, Wasserverbrauch, Verbrauch an Reinigungs-, Desinfektionsmitteln und anderen Hilfsstoffen oder zum Verbrauch an Kunststoffen, Metallen, Glas, Papier und Textilien beiträgt. Dies ermöglicht einen fundierten Vergleich unterschiedlicher Produkte aus ökologischer Sicht.

Eine ökologische Gesamtbewertung von Krankenhausprodukten ist beim derzeitigen Stand der Ökobilanzierung nicht zu leisten. Für dieses Informationssystem wird daher bewußt nicht der Anspruch vertreten, eine Analyse "von der Wiege bis zur Bahre" durchzuführen, wenngleich eine entsprechende Ausweitung des Einsatzbereiches durchaus möglich wäre.

Der abfallwirtschaftliche Branchenarbeitskreis "Gesundheitswesen" wird weitere Informationen über die Anwendung dieses Managementsystems einholen und diese für die sächsischen Krankenhäuser prüfen, um auf diese Weise eine Unterstützung für die ökologische Beschaffung zu leisten. Die ökologische Beschaffung kann wiederum einen wichtigen Baustein für ein Umweltmanagement bilden, das die Grundlage für eine Öko-Auditierung darstellt.

Bezüglich der Röntgendiagnostik wird eine künftige Entwicklung in Richtung der Digitaltechnik, d.h. Wegfall von Fixier- und Entwicklerbäder-Abfällen, erwartet. Das Tempo und der Umfang dieser Entwicklung sind derzeit jedoch noch nicht in vollem Umfang abschätzbar.

7.2.6 Umschlüsselung der Abfallarten nach dem Europäischen Abfallkatalog

Die Verordnung zum Europäischen Abfallkatalog (EAKV) gilt für alle Abfälle zur Verwertung und Beseitigung. Es werden damit der Abfallschlüssel und die Abfallbezeichnung des Europäischen Abfallkataloges in das bundesdeutsche Recht eingeführt. Es handelt sich um ein harmonisiertes, nicht erschöpfendes Verzeichnis, welches regelmäßig überprüft und ggf. geändert wird und sich wesentlich von der bisherigen deutschen Nomenklatur unterscheidet. Damit existiert eine gemeinsame Terminologie für die gesamte Gemeinschaft.

Unterschiede zwischen der mit dieser Verordnung eingeführten Nomenklatur sind bereits in Abschnitt 2.5 gekennzeichnet. Bei der Zuordnung eines Abfalls zu einer Abfallart ist zunächst die zweistellige branchen- und prozeßartspezifische Kapitelüberschrift vor sonstigen herkunft- oder abfallartenspezifischen zweistelligen Kapitelüberschriften zugrunde zu legen. Innerhalb eines Kapitels ist die speziellere vor der allgemeinen vierstelligen Gruppenüberschrift maßgebend. Innerhalb der Gruppe ist die speziellere vor der allgemeinen Abfallbezeichnung zu wählen.

Vergleich der Untergliederung eines Abfalls in beiden Katalogsystemen:

LAGA (fünfstellig)	EAK (sechsstellig)
Obergruppe	Kapitel
Gruppe	Gruppe
Untergruppe	Code (Abfallart)
Abfallart	

Die Umstellung auf den neuen Katalog ist am 1. Januar 1999 erfolgt. Für die Anwendung der EAK-Verordnung im Freistaat Sachsen bei der Zuordnung wird folgende Vorgehensweise empfohlen:

- > Spezielle Branchen/Prozeßart (Kapitelüberschrift 01 – 12 und 17 – 19) feststellen, zutreffende Gruppenüberschrift feststellen, Abfallschlüssel suchen.
- > Soweit sich aus diesem Schritt ein Abfallschlüssel mit der Endung 99 (Abfall a. n. g. → anders nicht genannt) ergibt oder der Abfall nicht aufgeführt ist, ist zu prüfen, ob der Abfall auch einer nahestehenden branchen- oder prozeßartspezifischen Kapitelüberschrift zugeordnet werden kann.
- > Führt auch dieser Schritt zu einem Abfallschlüssel mit der Endung 99 bzw. nicht zu einem aufgeführten Abfallschlüssel, ist unter den herkunfts- bzw. abfallartenspezifischen Kapitelüberschriften 13, 14, 15, 16 und 20 und zutreffender Gruppenüberschrift zu suchen.
- > Abweichend von den genannten Schritten können Abfälle mit branchen- oder prozeßartspezifischer Herkunft auch direkt einem Abfallschlüssel unter der herkunfts- bzw. abfallspezifischen Kapitelüberschrift zugeordnet werden, wenn diese den Abfall genauer charakterisiert. Der Kapitelüberschrift 20 dürfen Abfälle nur zugeordnet werden, wenn sie im Rahmen der Siedlungsabfallentsorgung entsorgt werden.

Sofern bei der Zuordnung eines Abfalls zu einem Abfallschlüssel, der die Abfallart charakterisieren soll, die Möglichkeit zwischen verschiedenen Abfallschlüsseln besteht, ist derjenige Abfallschlüssel vorzuziehen, der den Abfall hinsichtlich seiner stofflichen Eigenschaften besser charakterisiert. Dabei sind besonders überwachungsbedürftige Teilfraktionen, die in einem Abfallgemisch enthalten sind, stets auch für die Einstufung des Gemisches prägend.

Für den Bereich der sächsischen Krankenhäuser liegt derzeit keine behördliche Umschlüsselungstabelle vor. Als Arbeitsgrundlage können somit vorerst die in Anlage 2 dargestellten Ergebnisse angesehen werden.

7.2.7 Umweltkommunikation und –kooperation

Eine effiziente Abfallwirtschaft erfordert eine entsprechende Kommunikation und Kooperation aller Akteure. Die **Kommunikation** beginnt in einer ersten Stufe bereits am Entstehungsort von Abfällen, d. h. in und zwischen den Abteilungen eines Krankenhauses sowie zwischen Krankenhauspersonal und Patienten. Als ein wirksames Kommunikationsmittel haben sich die bereits in verschiedenen sächsischen Krankenhäusern erarbeiteten "Abfallwegweiser" erwiesen. Diese Abfallwegweiser (Patienteninformationen) sind krankenhausspezifisch aufgebaut und in ihrer Darstellungsweise bewußt populär gehalten, um auch Nichtfachleute (z. B. Patienten) wirksam ansprechen zu können. Alle sächsischen Krankenhäuser sollten derartige Abfallwegweiser erstellen und zum täglichen Arbeitsinstrument machen.

Der Aufbau richtet sich meist nach folgendem Schema:

- Einteilung der Abfälle (A bis E)
- Aufzählung der gesondert zu sammelnden Abfallfraktionen (Art, Sammelbehälter, Standort etc.)
- Ansprechpartner

Diese pragmatische Darstellung wird unterstützt durch ein aussagekräftiges Stichwortregister. Die Inhalte sind durch kurzgefaßte Schlagworte darzustellen, lange Texte werden kaum gelesen. Als Beispiel für einen derartigen Abfallwegweiser können die Wegweiser der Zeisigwaldkliniken Bethanien Chemnitz gGmbH oder des Kreiskrankenhauses Reichenbach / V. dienen.

Zum Aufbau von Kommunikations- und **Kooperationsbeziehungen** stehen den sächsischen Krankenhäusern verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung (siehe Abbildung 28).

Eine zentrale Stelle nimmt dabei die Krankenhausgesellschaft Sachsen e. V. ein. Die fachliche Unterstützung erfolgt durch den abfallwirtschaftlichen Branchenarbeitskreis "Gesundheitswesen" sowie dem Arbeitskreis "Umweltschutz im Krankenhaus sächsischer Krankenhäuser e. V.". Während der "Branchenarbeitskreis" unter den Dach der Industrieabfall-Koordinierungsstelle Sachsen arbeitet, ist der "Arbeitskreis" ein eingetragener Verein, der in dieser Form auch in anderen Bundesländern existiert. Während der Arbeitskreis "Umweltschutz im Krankenhaus sächsischer Krankenhäuser e. V." vorrangig auf know-how-Transfer zu und zwischen den Krankenhäusern spezialisiert ist, werden im "Branchen-arbeitskreis" vorwiegend übergreifende Maßnahmen des Vermeidens und Verwertens von Abfällen entwickelt, Projekte initiiert und begleitet, Kooperationen zu den Behörden aufgebaut, aktuelle Problemlagen z. B. aus der Gestaltung der Kreislaufwirtschaft analysiert sowie Entscheidungsvorschläge für die handelnden Akteure erarbeitet.

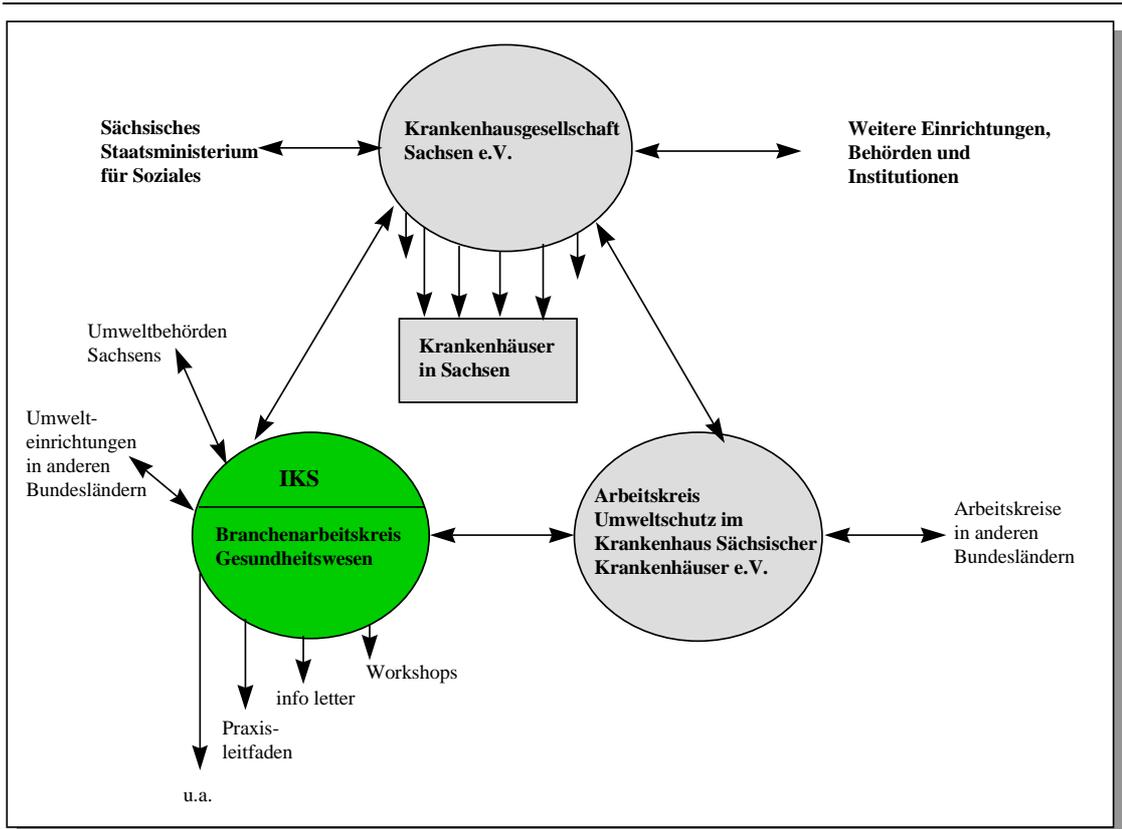


Abbildung 28

Kommunikations- und Kooperationsnetzwerk sächsischer Krankenhäuser im Abfallbereich

7.2.8 Arbeit nach Abfallentsorgungsplänen

Nach Ausschöpfung von innerbetrieblichen Abfallvermeidungs- und Verwertungspotentialen ist für die verbleibenden Abfälle die ordnungsgemäße inner- und außerbetriebliche Entsorgung zu definieren. Der Abfallentsorgungsplan sollte

- praxisgerecht gestaltet
- logistisch durchdacht
- auf die externen Entsorgungspfade abgestimmt sein

und Patienten und Mitarbeiter (vor allem das mit der Entsorgung beauftragte Personal) vor einer möglichen Gesundheitsgefährdung durch Inhaltsstoffe von Abfällen schützen.

Der **Abfallentsorgungsplan** sollte

- Art und Ort der getrennten Erfassung einzelner Abfallfraktionen
- die innerbetriebliche Sammlung und die Lagerung (zum Transport)
- die evtl. innerbetriebliche Behandlung oder Verwertung und
- die externe Entsorgung nach einzelnen Entsorgungspfaden

definieren. Teilbereiche des Entsorgungsplanes sollten durch Dienstanweisungen für alle Mitarbeiter verbindlich gestaltet werden, um die Durchsetzung einer rechtlich sicheren und ökologisch zweckmäßigen Entsorgung zu gewährleisten. Die Berücksichtigung des **Verursacherprinzips** sollte soweit wie möglich Gegenstand der Aufteilung der entstandenen Abfallentsorgungskosten auf die verschiedenen Bereiche innerhalb eines Krankenhauses sein. Der jeweilige Abfallproduzent (Krankenhausbereich) sollte auch für die Entsorgungskosten "seines" Abfalls aufkommen. Hierdurch kann den einzelnen Bereichen ein effektiver Anreiz zur Abfallreduzierung gegeben werden.

Im Sinne von **Kosteneinsparung** wird künftig sicher auch die Forderung nach Mehrfachverwendung von medizinischen Geräten und Hilfsmitteln intensiver gestellt. Derzeit sind Problemstellungen wie das Recycling von Narkosegas oder die Mehrfachnutzung von bestimmten Kathetern in der Diskussion. Einsparpotentiale liegen auch bei der Entsorgung der Behälter nach Masse statt Volumen. Das Anwenden von Umrechnungsfaktoren "Volumen in Masse" sollte nicht Vertragsgegenstand sein, da hier zu viele Unwägbarkeiten existieren. Lediglich für interne Abschätzungen sind derartige Faktoren einsetzbar (derzeitiger Stand und Beispiele für Umrechnungen siehe Anlage 7). Die mit den Abfallmengenströmen verbundenen internen Kosten sind von großer Wichtigkeit und daher zu analysieren. Eine abfallwirtschaftliche Kostentransparenz setzt meist entsprechende positive Aktivitäten frei.

Ausgangspunkt für jede Entsorgungslösung, unabhängig ob zur Verwertung oder zur Beseitigung, ist die Bestimmung und **Eingliederung des Abfalls**. Diese sollte gemäß KrW-/AbfG erfolgen. Zu beachten ist, daß die "besonders überwachungsbedürftigen Abfälle" Regelungen unterliegen, die dementsprechende Handlungen und ggf. Behandlungen vorschreiben.

Ausgehend von den im KrW-/AbfG festgelegten Anforderungen an die Kreislaufwirtschaft (§ 12) ist für den Abfallbesitzer im Gesundheitswesen der § 13 "**Überlassungspflichten**" wichtig.

Es ist anzunehmen, daß Krankenhäuser und Kliniken selten eigene Anlagen zur Beseitigung betreiben. Nach KrW-/AbfG § 13 müssen solche "Abfälle zur Beseitigung" entsprechenden Entsorgungsträgern angeboten werden. Davon ausgenommen sind Abfälle, für die Rücknahme- und Rückgabepflichten gemäß Rechtsverordnung bestehen, die über gemeinnützige Sammlungen schadlos einer Verwertung zugeführt werden oder für die gewerbliche Sammlungen eine ordnungsgemäße und schadlose Verwertung sichern.

In der Regel ist das **Inanspruchnehmen externer Entsorger und Entsorgungskapazitäten** die effizienteste Lösung. Häufig stellt sich dabei die Frage, ob die Entsorgung durch einen Entsorger oder in Teilfraktionen durch verschiedene Entsorger erfolgen sollte. Beide Grundmodelle haben bestimmte Vor- und Nachteile. Wenn ein Entsorgungsunternehmen verpflichtet wird, sind organisatorische Abläufe meist rationeller gestaltbar und es entwickeln sich oft Möglichkeiten für Sonderkonditionen und Sonderaktionen (beispielsweise zeitliche Änderungen des Entsorgungsrhythmus).

Es sollte jedoch darauf geachtet werden, daß Entsorgungsverträge nicht zu langfristig gestaltet werden, um als Abfallerzeuger Möglichkeiten, die operativ im Markt entstehen, auch nutzen zu können. Bei Bindung mehrerer, oft spezialisierter Einzelentsorger ist in der Regel die Fach- und Sachkompetenz groß, der Verwaltungsaufwand aber ebenfalls höher. **Generell muß sich der Abfallbesitzer Sicherheit verschaffen, daß das gesamte Entsorgungsgeschehen ordnungsgemäß abläuft.** Hierzu wird empfohlen, sich anerkannter "Entsorgungsfachbetriebe" zu bedienen (KrW-/AbfG sowie Entsorgungsfachbetrieb-Verordnung vom 13. September 1996 im BGBl I/Nr. 47 vom 20. September 1996, S. 1421 – 1427). Aufgrund der Lage am Entsorgungsmarkt sollten stets Preis-Leistungs-Vergleiche durch den Abfallbesitzer eingeholt werden. Arbeitsschritte als Ablauffolge zur Abfallbeseitigung zeigt Tabelle 26.

Tabelle 26**Arbeitsschritte zur Abfallbestimmung**

Arbeitsschritt	Hilfsmittel
Abfallbestimmung nach KrW-/AbfG	BestbüAbfV BestüVAbfV EAKV (LAGA-Katalog)
Menge	Einkaufsbelege, Verbrauchsbelege, Messungen/Wägungen
Herkunft	Einkaufsbelege
Durchlaufene Behandlung	Durchlauf-Verfolgung im Unternehmen, Befragungen, Belegkontrolle
Anfallrhythmus	Belegkontrolle, Erfassungsbögen
Anfallstellen	Kontrollbögen Verbrauchsbelege Befragungen
Schlußfolgerungen	Vermeidung, Entsorgung

Die **Abfuhr von Abfällen** durch gewerbliche **Transporteure** oder der Selbsttransport bedürfen einer Einsammlungs- und Beförderungsgenehmigung. Für Bauschutt, Erdaushub und Straßenaufbruch, die unkontaminiert (schadstofffrei) sind, für Autowracks und Altreifen wird keine Transportgenehmigung benötigt. Bei geringfügigen Abfallmengen kann auf Antrag oder von Amts wegen eine Befreiung von der Genehmigungspflicht erfolgen. Für Wertstoffe, die einer Verwertung zugeführt werden, ist keine Transportgenehmigung erforderlich. Beim Transport ist aber die Gefahrgutverordnung Straße (GGVS) zu beachten. **Der Abfallbesitzer muß sich davon überzeugen, daß die Entsorgerfirma die Transportgenehmigung besitzt.** Gemäß einem Grundsatzurteil des Bundesgerichtshofes vom 2. März 1994 (Az. 2 StR 620/93) muß er sich bei der Entsorgung von besonders überwachungsbedürftigen Abfällen auch von deren Zuverlässigkeit überzeugen. Eine Transportgenehmigung schließt die nach anderen Gesetzen erforderlichen Genehmigungen nicht ein (z. B. Erlaubnisse und Zulassungen nach dem Güterkraftverkehrsgesetz, der Gefahrstoffverordnung u. ä.).

Der Gesetzgeber hat mit der "Verordnung über Verwertungs- und Beseitigungsnachweise" (Nachweisverordnung, NachwV) vom 10. September 1996, veröffentlicht im BGBl Teil/Nr. 47 vom 20. September 1996, S. 1382 – 1410, die Grundlage für die notwendigen Formalitäten einer geordneten Entsorgung geschaffen.

7.3 Wachsende Aufgaben für die Betriebsbeauftragten

7.3.1 Betriebsbeauftragter für Abfall

Die derzeitigen **Kernaufgaben** des Betriebsbeauftragten für Abfall lassen sich in vier Bereiche einteilen, siehe Abbildung 29.

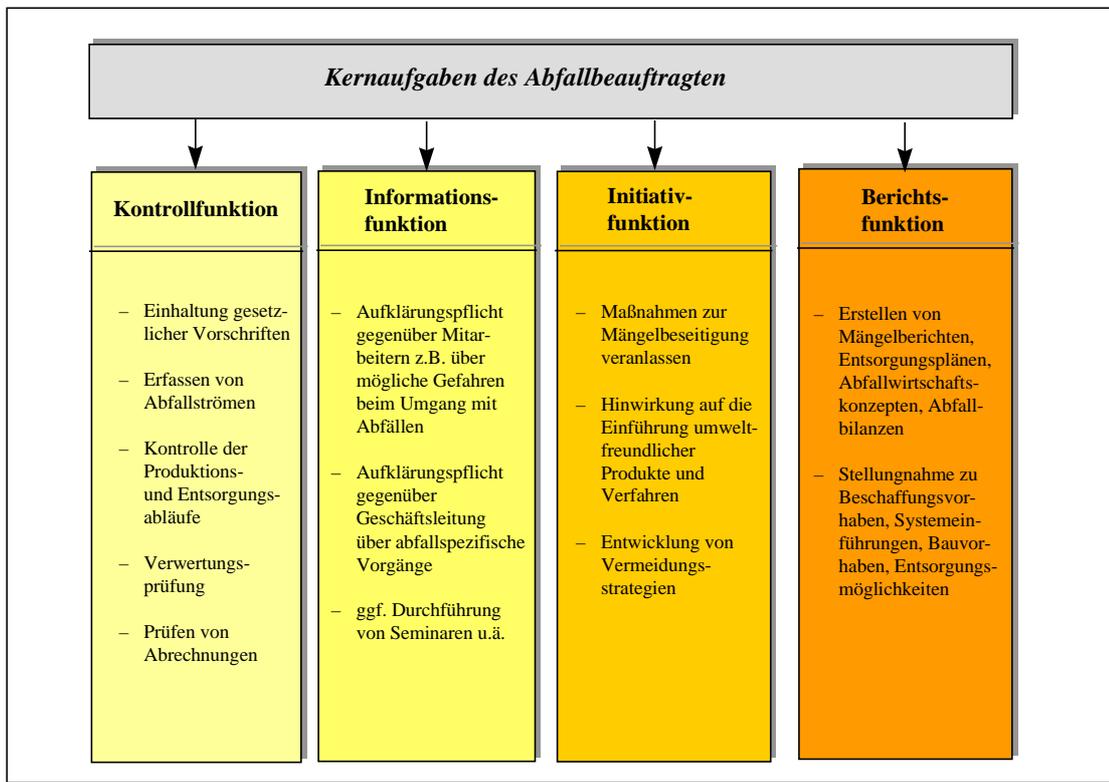


Abbildung 29

Kernaufgaben des Abfallbeauftragten

Für die Erfüllung der künftig wachsenden Aufgaben, die sich insbesondere aus den Forderungen zur Gestaltung einer Kreislaufwirtschaft, aus ökonomischen Zwängen insgesamt, aus Rechtsangleichungsproblemen innerhalb der Europäischen Union u. ä. ergeben, müssen verschiedene Entwicklungen initiiert und befördert werden. Ausgehend von der Analyse des Ist-Standes /24/ betrifft dies einmal die für diese Anforderungen **verfügbare Zeit**.

Für Krankenhäuser mit mehr als 800 Betten empfiehlt es sich, einen hauptamtlichen Abfallbeauftragten zu beschäftigen. Bei Krankenhäusern der Maximalversorgung sollte erfahrungsgemäß auch schon bei 600 Betten ein hauptberuflicher Abfallbeauftragter bestellt werden, da hier die Betriebsstrukturen etwas komplexer und damit die Entsorgungsabläufe komplizierter sind.

In den mittelgroßen Krankenhäusern ist dagegen ein Zeitumfang von etwa 20 Stunden pro Woche, in den kleinen Einrichtungen etwa von 10 bis 15 Stunden pro Woche für die Wahrnehmung der Aufgaben des Betriebsbeauftragten für Abfall notwendig.

Hat der Betriebsbeauftragte neben seinen Abfallaufgaben **weitere Funktionen** zu erfüllen, empfiehlt es sich, angrenzende Arbeitsbereiche in einer Stelle zu vereinen. Dadurch läßt sich die Effektivität der Arbeit im Umweltschutz erhöhen und entsprechendes Fachwissen bündeln. Es bietet sich beispielsweise an, dem Abfallbeauftragten die Zuständigkeit für weitere Umweltbereiche zu übertragen, um möglichst alle Umweltbelange des Krankenhauses auf eine Person zu konzentrieren. Eine solche Aufgabenverteilung erleichtert die Koordination der einzelnen Tätigkeitsfelder im Umweltschutz. Es lassen sich aber auch die Funktionen Hygiene, Arbeitssicherheit und Einkauf gut mit den Abfallaufgaben verknüpfen. Hierbei tritt allerdings der Fall ein, daß sich der Beauftragte als Überwachender gleichzeitig selbst zu kontrollieren hat. Das erschwert die Arbeit auf dem Gebiet des Umweltschutzes. Bei der Verteilung der Aufgaben sollte vermieden werden, daß der Abfallbeauftragte zwei direkte Vorgesetzte hat. Hier kann es zu Interessenkonflikten und zu Kompetenzüberschneidungen kommen, die die Zusammenarbeit zwischen Betriebsbeauftragten und übergeordneter Instanz erschweren.

Wünschenswert ist die Wahrnehmung der Aufgaben durch den Abfallbeauftragten in einer **Stabsfunktion**. Nur so kann er seiner Überwachungs- und Beratungsfunktion gerecht werden. In Zusammenarbeit mit dem Vorgesetzten sollte er als "**Fachpromotor**" die Verwirklichung abfallwirtschaftlicher Ziele durch Fachkompetenz vorantreiben und dabei von der Krankenhausleitung als "**Machtpromotor**" unterstützt werden (siehe Abbildung 30).

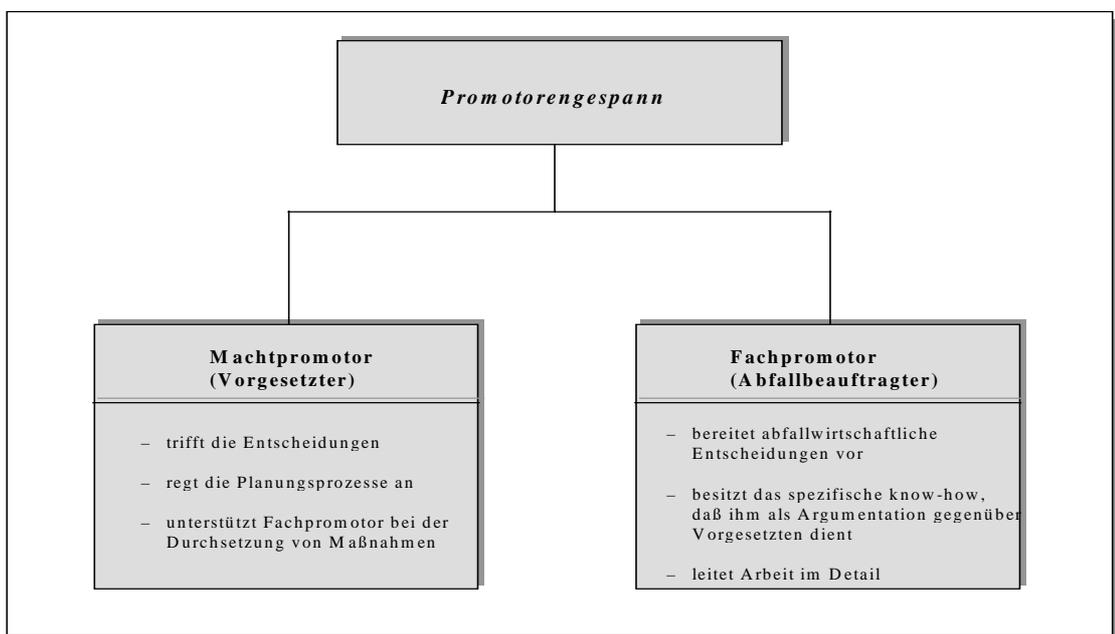


Abbildung 30

Promotorengespann Abfallbeauftragter und Vorgesetzter

Bei diesem Modell bleibt zu überlegen, ob dem Betriebsbeauftragten in Situationen, die schnelle Reaktionen erfordern, Entscheidungskompetenzen übertragen werden sollen. Ist der Abfallbeauftragte dagegen in einer "**Linienfunktion**" integriert, müßte er praktisch seine eigene Arbeit kontrollieren und könnte für Entscheidungen verantwortlich gemacht werden, die er

aufgrund seiner Stellung nicht beeinflussen kann. Aus diesem Grund ist von einer solchen Organisationsform abzuraten.

Bei der **organisatorischen Eingliederung** ist es für eine umweltorientierte Betriebsführung in **kleinen** und **mittelgroßen Krankenhäusern** sinnvoll, den Betriebsbeauftragten unmittelbar unter der Geschäftsleitung anzusiedeln. Damit wird verhindert, daß Kritik des Beauftragten auf einer mittleren Führungsebene abgewiesen wird und er somit nur eine Alibifunktion erfüllt. Das wiederum führt zu einer höheren Akzeptanz des Umweltschutzes bei den Mitarbeitern des Krankenhauses.

Bei einem solchen Organisationsmodell ist es wichtig, daß der Abfallbeauftragte einen festen Ansprechpartner auf der Ebene der Geschäftsleitung hat. Da Umweltentscheidungen häufig auch finanzielle Auswirkungen haben, ist es sinnvoll, den Verwaltungsdirektor als direkten Vorgesetzten des Beauftragten zu benennen. Besonders in kleineren Kliniken bietet sich auch an, einen Betriebsbeauftragten zu bestellen, der für mehrere Standorte eines Krankenhauses zuständig ist. Das erfordert eine enge Zusammenarbeit der Standorte. Vorteile liegen bei diesem Modell in der Bündelung des Fachwissens und der Spezialisierung des Abfallbeauftragten. Nachteile können durch eine erforderliche regelmäßige Präsenz vor Ort entstehen.

Für **Krankenhäuser mit mehr als 600 Betten** empfiehlt es sich, unterhalb der Geschäftsleitung eine Stabsabteilung "Umwelt" mit einem leitenden Umweltbeauftragten sowie mit mehreren medien- bzw. anlagenbezogenen Beauftragten einzurichten. Dadurch läßt sich im Rahmen einer ganzheitlichen ökologischen Betrachtungsweise die Effektivität der Arbeit und damit des Umweltschutzes erhöhen, da sich die Aufgabenbereiche der einzelnen Beauftragten gegenseitig ergänzen und zwischen den verschiedenen Umweltmedien vielfältige Verknüpfungen und Wechselbeziehungen entstehen. Unter Umständen können auch die Bereiche der Hygiene und Arbeitssicherheit mit in die Stabsabteilung integriert werden, da umweltbezogene Probleme oftmals auch mit diesen beiden Tätigkeitsfeldern in Verbindung stehen.

Nachteile der jeweiligen Aufbauorganisationen im Umweltschutz sollten durch weitere organisatorische Maßnahmen verringert werden. So kann beispielsweise durch Einrichtung einer Umweltschutzkommission fachübergreifendes Denken gefördert werden. Bei der Bestellung des Abfallbeauftragten sollte das entsprechende Anforderungsprofil Beachtung finden, um optimale Ergebnisse im Umweltschutz erzielen zu können. Das Abfallstrommanagement wird entscheidend von den Fähigkeiten, Qualifikationen und dem persönlichen Engagement geprägt /24/.

Der Betriebsbeauftragte muß selbst Problemstellungen in der internen Abfallwirtschaft finden und neue Lösungsansätze entwickeln. Daraus leitet sich für ihn als zentrale Anforderung die systematische **Eigenqualifizierung und permanente Weiterbildung** auf dem Gebiet des neuen Abfallrechts ab. Nur durch ständigen Austausch von Erfahrungen, von Fachkenntnissen und Randinformationen mit gleichen Partnern sowie entsprechenden Gremien und Arbeitskreisen kann der Betriebsbeauftragte für Abfall seiner Aufgabe gerecht werden. Um jedoch Abfall-

ströme steuern zu können, sollten in den Einrichtungen zukunftsorientierte Ziele und Konzepte entwickelt werden, die bereits im Vorfeld der Abfallentstehung ansetzen.

Die Entwicklung des Abfallbeauftragten hin zu einem "Abfallcontroller" mit den Aufgabenschwerpunkten

- Steuerung von Abfallströmen
- Entwicklung von Vermeidungsstrategien und
- Hinwirkung auf die Einführung umweltfreundlicher Produkte und Verfahren

kann zu einem erfolgreichen Abfallmanagement beitragen. Art und Umfang der Tätigkeiten müssen sich dabei an der betrieblichen Abfallsituation orientieren und sollten der Entscheidung des Betriebsbeauftragten unterliegen.

7.3.2 Gefahrgutbeauftragter

Durch die „Erste Verordnung zur Änderung der Gefahrgutverordnung“ wird die Richtlinie 96/35/EG des Rates vom 03.06.1996 über die Bestellung und die berufliche Befähigung von Sicherheitsberatern für die Beförderung gefährlicher Güter auf Straße, Schiene und Binnenwasserstraße in deutsches Recht umgesetzt. Die Bestellungs Voraussetzungen für den Gefahrgutbeauftragten haben sich in Relation zur bisherigen Rechtslage im wesentlichen nicht geändert.

Unternehmer und Inhaber eines Betriebes müssen weiterhin mindestens einen Gefahrgutbeauftragten schriftlich bestellen, wenn sie in einem Kalenderjahr an der Beförderung

- von mehr als 50 t netto gefährlicher Güter
- von radioaktiven Stoffen der Anlage A, Klasse 7, der Blätter 5-13 (gemäß Gefahrgutverordnung Straße)

für den Eigenbedarf in Erfüllung betrieblicher Aufgaben beteiligt sind.

Gefahrgutbeauftragte, die sich zur Zeit im Besitz einer gültigen Schulungsbescheinigung befinden, dürfen die Tätigkeit eines Gefahrgutbeauftragten bis zum Ende des in der Schulungsbescheinigung angegebenen Geltungsdatums ausüben. Danach darf als Gefahrgutbeauftragter nur tätig werden, wer Inhaber eines gültigen Schulungsnachweises gemäß der Neufassung der Gefahrgutbeauftragtenverordnung ist.

7.4 **Abfallvermeidung und Maßnahmen zur Unterstützung einer Abfallverwertung**

7.4.1 Abfallvermeidung

Neben den aus Abschnitt 7.2 ableitbaren Maßnahmen wird auf Schwerpunkte künftigen Handelns in sächsischen Krankenhäusern verwiesen, ohne daß die nachfolgenden Darstellungen einen Anspruch auf Vollständigkeit erheben.

Ein deutlicher Vermeidungseffekt wird durch die Aufbereitung und Wiederverwendung von **Einmalprodukten** erzielt. Grundlegende Forderungen der Richtlinie für Krankenhaushygiene

und Infektionsprävention an die Aufbereitung von Medizinprodukten fordern die Gewährleistung der hygienischen und technisch-funktionellen Sicherheit, d.h., daß mit validierten Verfahren gearbeitet werden sollte. Von Dienstleistungsunternehmen wurde der Nachweis erbracht, daß diese hohen Anforderungen erfüllt werden können. Produkte wie Elektrophysiologiekatheter, PTA- und PTCA-Katheter, Diagnostik- und Führungskatheter usw. werden in einem maschinellen, mehrstufigen Dekontaminationsprozeß mit klar definierten und jederzeit nachvollziehbaren Parametern aufbereitet. In enger Zusammenarbeit mit Hygienikern und Materialexperten wurde eine Vielzahl von Untersuchungen an den aufbereiteten Produkten durchgeführt (Bioburden, Porygene, Ethylenoxid-Restgas, Tensidrückstände, Oberflächen- und Matrixstruktur, Drehstabilität u. a.), die belegen, daß der Aufbereitungsprozeß ausreichend wirksam ist und keine spezifischen Veränderungen der Produkte durch die Anwendung, Aufbereitung und Resterilisation auftreten. Die remed Gesellschaft für Wiederaufbereitung mbH in Friedburg steht dazu auf folgendem Standpunkt /33/:

Weder das Medizinproduktegesetz noch andere Rechtsvorschriften verbieten die Aufbereitung bzw. Resterilisation von Einmal-Medizinprodukten. Auch die neue Medizinprodukte-Betreiberverordnung (MPBetreibV) ändert nichts an dieser Sachlage. In § 4 dieser Verordnung, der die Instandhaltung von Medizinprodukten regelt, ist angegeben, daß bei der Reinigung, Desinfektion und Sterilisation von Medizinprodukten die Angaben des Herstellers zu beachten sind. Dies bedeutet jedoch nicht, daß Einmalprodukte nicht aufbereitet werden dürfen, da die Angabe "Einmalprodukt" keine Zweckbestimmung im Sinne des MPG ist. Der Hersteller bringt damit lediglich zum Ausdruck, daß er die Verantwortung für dieses Produkt nur im Hinblick auf die erstmalige Anwendung übernimmt. Eine Aufbereitung ist somit unter der Verantwortung des Krankenhausbetreibers nach wie vor möglich, wenn die hygienische und technisch-funktionelle Gebrauchstauglichkeit der Produkte für die erneute Anwendung sichergestellt ist. Diese Ansicht wird auch vom Bundesministerium für Gesundheit vertreten.

Auch die Haftungsfrage ist geklärt. Die Produkthaftung verlagert sich vom Hersteller zum Aufbereiter, d. h. die die Aufbereitung durchführende Institution muß für die hygienische und technisch-funktionelle Sicherheit des Medizinprodukts haften. Haftpflichtschutz für Anwender wird von Versicherungsunternehmen im Rahmen der Betriebshaftpflichtversicherung übernommen, wenn die obengenannten Anforderungen erfüllt werden. Werden diese nicht erfüllt (z. B. bei manueller Aufbereitung), ist das Haftungsrisiko für den Anwender erhöht.

Sollen Medizinprodukte unter Beachtung der obengenannten Anforderungen aufbereitet werden, so ist dies mit einem nicht unerheblichen Aufwand verbunden. Bereits vor dem Start fallen Entwicklungskosten für eine geeignete Reinigungstechnologie an. Es müssen geeignete Räumlichkeiten, Aufbereitungsmaschinen, Prüfgeräte und fachlich qualifiziertes Personal vorhanden sein. Neben den mikrobiologischen, biochemischen und toxikologischen Validierungs-

untersuchungen sind die materialtechnischen Untersuchungen, für die häufig sehr hochentwickelte Geräte notwendig sind, durchzuführen. Es sollte die Entwicklung eines Qualitätsmanagements nach DIN EN ISO 9001 und DIN EN 46001 inklusive Zertifizierung erfolgen.

Für die sächsischen Krankenhäuser besteht einmal die Möglichkeit, das Angebot eines entsprechend zertifizierten Dienstleisters (Wiederaufbereiter mit Haftungsübernahme) anzunehmen oder eigene Aufbereitungskapazitäten zu schaffen und gemeinsam zu nutzen. Für Sofortlösungen bieten sich vorerst die Angebote externer Dienstleister an, die bereits am Markt tätig sind. Die Entwicklung eigener Kapazität(en) in Sachsen bedarf einer gründlichen und kritischen Vorprüfung, da der Aufwand erheblich ist. Hierzu erfolgen im Rahmen der abfallwirtschaftlichen Branchenarbeit der Industrieabfall-Koordinierungsstelle Sachsen künftig weitere Diskussionen auch mit Vertretern der Entsorgungsbranche.

Ein weiteres Beispiel für Vermeidungseffekte in bisher für kaum möglich gehaltenen Branchen zeigt ein Projekt des Amtes für Abfallwirtschaft und Stadtreinigung der Landeshauptstadt Dresden, das sich u. a. mit der **Vermeidung von Inkontinenzmaterialabfällen** beschäftigt /34/. Tabelle 27 zeigt das Aufkommen an gebrauchten Windeln und Inkontinenzmaterial.

Tabelle 27

Aufkommen an gebrauchten Windeln und Inkontinenzmaterialabfällen

(nach SCHIPSCHAK /34/)

Gebiet	Einwohnerzahl	Menge t/a
Deutschland	82.000.000	1.000.000
Sachsen	4.500.000	60.000
Dresden	450.000	6.000

Die Abfälle setzen sich, wie in Abbildung 31 dargestellt, aus drei Hauptbestandteilen zusammen. Die 13 % Kunststoffe (gesetzt als 100 %) unterteilen sich dabei in 52 % Kunststofffolien aus PE und PP, in 37 % Polyacrylat-Supersorber, 10 % Klebstoffe/Klebestreifen, 1 % Gummibündchen. Die Analysen in Dresden ergaben von 3.000 Pflegeplätzen eine Größenordnung aller Inkontinenzmaterialabfälle von 500 t/a.

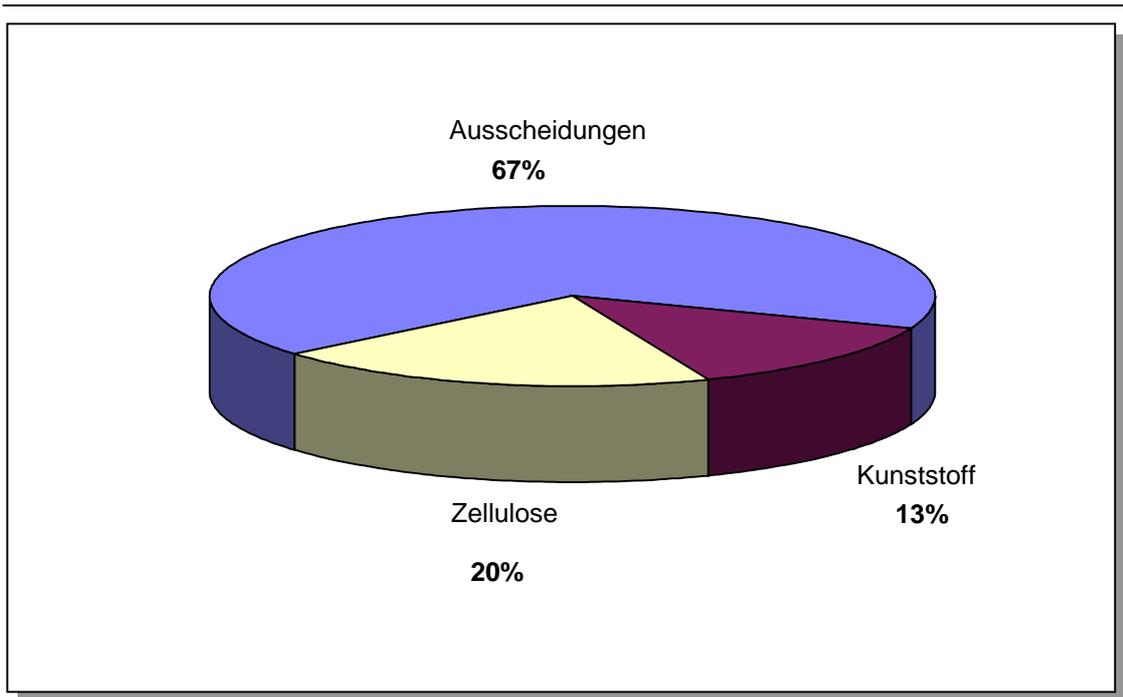


Abbildung 31

Zusammensetzung der Inkontinenzmaterialabfälle

Quelle: Nach SCHIPSCHAK /34/

Als Vermeidungsmaßnahmen sind zu nennen:

- Waschbare Mehrwege-Unterlagen (bis 80malige Verwendung) in verschiedenen Größen; Waschen in eigener oder fremder Wäscherei
- Einsatz von Leihmaterialien eines Textil-Mietdienstes.

Im Verlaufe der weiteren abfallwirtschaftlichen Branchenarbeit der Industrieabfall-Koordinierungsstelle Sachsen wird auch dieses zur Zeit noch nicht abgeschlossene Projekt begleitet, um eine multivalente Nutzung in sächsischen Krankenhäusern zu erreichen.

Im Rahmen eines Projektes zur Reduktion der Umweltbelastungen durch Krankenhäuser nahmen auch zwei sächsische Krankenhäuser teil. Neben einer Vielzahl umweltentlastender Effekte sind insbesondere Maßnahmen und Lösungen zur Abfallvermeidung und zur **Reduzierung des Einsatzes von z. B. Desinfektionsmitteln** direkt nachnutzbar, wie die Beispiele im Klinikum Chemnitz gGmbH und im Zeisigwaldklinikum Bethanien Chemnitz gGmbH zeigen /35/.

In der Klinikum Chemnitz gGmbH erfolgte eine Konzentration auf die Bereiche Abfall, Einsatz von Desinfektionsmitteln und Kriterien für den ökologischen Einkauf. Durch konzentrierte und zielgerichtete systematische Arbeit aller Beteiligten in den medizinischen Bereichen wurden folgende ökologische Effekte erzielt:

- Reduzierung der Fehlabbwürfe und Optimierung der Werkstofftrennung durch Erstellung eines Entsorgungsplanes

- Neuorganisation und Optimierung der C-Abfallsammlung und –entsorgung (Einsparung 127.000,- DM)
- Reduzierung der Entsorgungskosten im Zeitraum 1994 bis 1996 um insgesamt 360.000,- DM
- Optimierung und Verringerung von Desinfektionsmaßnahmen bei Aufrechterhaltung der hygienischen Sicherheit, dadurch Senkung des Verbrauchs an Flächendesinfektionsmitteln um 15,4 % (1.107 Liter) und bei den Instrumentendesinfektionsmitteln um 22,0 % (2.163 Liter).

Die Effekte in der Zeisigwaldklinik Bethanien Chemnitz gGmbH liegen zum Beispiel in der deutlichen Senkung der Entsorgungskosten von 128.370,- DM auf 71.448,- DM infolge der Optimierung der Containerlogistik, der Verwendung optimaler Behältnisse für C-Abfälle und der Wertstoffsammlung mittels "Gelbem Sack". Bei A- und B-Abfällen sowie Sperrmüll wurden ebenfalls deutliche Reduzierungen der Mengen erreicht /35/:

A- und B-Abfall:	von 181,9 t (1995)	auf 129,0 t (1997)
Sperrmüll:	von 91,3 t (1995)	auf 51,0 t (1997)

Die Kosteneinsparungen sind aus Abbildung 32 ersichtlich.

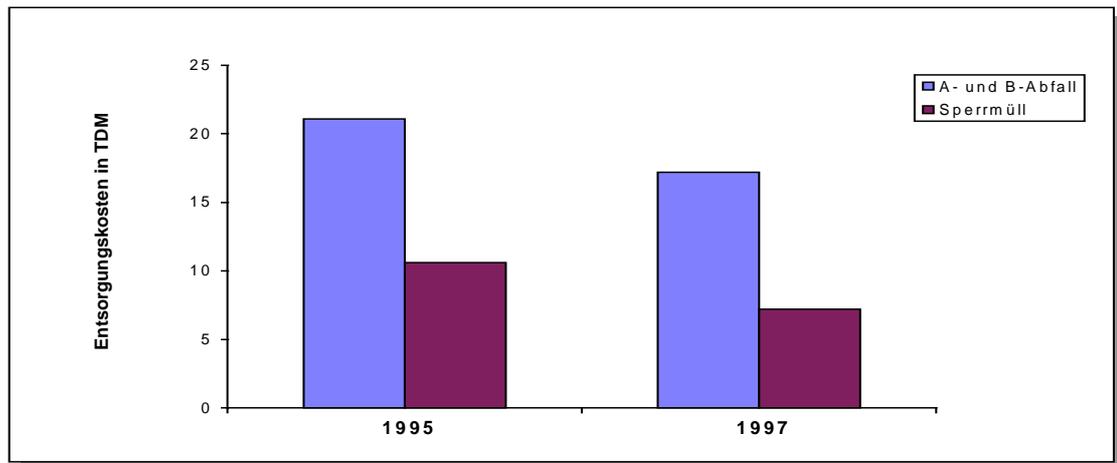


Abbildung 32

Einsparung von Entsorgungskosten am Beispiel der Zeisigwaldklinik Bethanien gGmbH

Quelle: Nach RAGOZAT /35/

Ähnliche Reduzierungen lassen sich bei den Transportkosten erzielen. Durch den Einsatz von Konzentraten anstatt gebrauchsfertigen Lösungen kann bei der Desinfektion der entstehende Abfall erheblich reduziert werden. Ihr Einsatz verhindert zudem, daß die in einer Flasche verbleibenden Reste nicht in eine Abfallbeseitigungsanlage gelangen und dort zu einer weiteren Verunreinigung des Abwasser bzw. der Emissionen beitragen. Nach einer Empfehlung der Weltgesundheitsorganisation sollten Böden nur in den Dialyse-, Infektions- und Operationsbereichen flächig desinfiziert werden. Eine Umsetzung in der betrieblichen Praxis bewirkt eine erhebliche Verringerung der Kosten. Einen weiteren positiven Aspekt stellt die Verringerung der

Abwasserbelastung mit mikrobizid wirkenden Substanzen dar. Eine routinemäßige Fußboden-desinfektion sollte nur in den Operations- und Infektionsbereichen, Isolierräumen und in Bereichen, in denen invasive Eingriffe vorgenommen werden, erfolgen.

Desinfektionsmittel, die z.B. Phenolderivate, Schwermetallverbindungen, chlorabspaltende Substanzen, Biguanide oder Guanidine enthalten, sollten vermieden werden.

Eine Desinfektion von Instrumenten und Schlauchmaterialien sollte maschinell und nicht manuell durchgeführt werden.

Vielfach werden nach septischen Eingriffen Desinfektionsmittel in die Raumluft versprüht, um diese zu desinfizieren. Hierauf sollte vollkommen verzichtet werden, da zum einen die Raumluft zusätzlich mit Schadstoffen belastet wird und zum anderen mit Hilfe einer Sprühdesinfektion nicht die gewünschte Keimfreiheit erreicht werden kann. Daraus leiten sich zusammenfassend folgende Handlungsempfehlung für die sächsischen Krankenhäuser ab:

- Konzentrate gehen vor gebrauchsfertigen Lösungen
- Wiederbefüllung von leeren Spenderflaschen
- Routinemäßige Desinfektion des Fußbodens nur in Infektions-, OP- und Isolierbereichen
- Raumsprühdesinfektionen belasten nur das Personal und die Patienten
- Scheuerwischdesinfektion nur dort wo nötig.

Weitere positive Beispiele liegen aus verschiedenen sächsischen Krankenhäusern vor. So wurde zum Beispiel im Kreiskrankenhaus Reichenbach/V. die durchschnittliche Restabfallmenge pro Bett und Tag

um 1,17 kg (1995) auf 0,98 kg (1997)

gesenkt /36/. Dieser Wert liegt deutlich unter dem Durchschnittswert der deutschen Krankenhäuser von 2,8 kg (1995). Diese Ergebnisse wurden hauptsächlich durch zielgerichtete, kritische Analyse des Ist-Zustandes erreicht. Dabei wurden diese Arbeiten durch das Management des jeweiligen Krankenhauses unterstützt und die Patienten wurden, entsprechend den Möglichkeiten, einbezogen.

Ein weiteres Potential für Abfallvermeidungseffekte stellen **wiederverwendbare OP-Textilien** dar. Die Wiederverwendbarkeit von Textilien ist zum Teil nicht unbegrenzt. Eine Vielzahl von Untersuchungen zeigte die Grenzen des Einsatzes von gewebtem, wiederverwendbarem Material als Barriere für Mikroorganismen auf, da dieses Material über eine höhere Keimdurchlässigkeit verfügt. Je höher der Durchfeuchtungsgrad, um so schlechter erwies sich die Barrierefunktion. Mittlerweile sind allerdings verschiedene Hersteller von OP-Textilien dazu übergegangen, gewebte Materialien aus Baumwolle oder Polyester mit einer Spezialausrüstung auf

beispielsweise Flourcarbonharz-Basis zu versehen. Derartige Textilien sind nach entsprechenden bakteriologischen Untersuchungen geeignet, eine erhebliche Reduktion der Flüssigkeits- und Keimdurchlässigkeit zu erzielen. Bei doppellagiger Anwendung kann diese – abhängig von der Eingriffszeit – auch verhindert werden. Werden derartige Textilien mit Spezialausrüstung doppellagig verwendet, so ist eine den Hygieneanforderungen entsprechende Barrierefunktion zu erwarten. Das heißt, daß aus der Sicht der Krankenhaushygiene Textilmaterialien aus Mischgewebe mit einer entsprechenden Spezialimprägnierung als gleichwertiger Ersatz für die herkömmlichen Einweg-Abdeckungssysteme betrachtet werden können.

Es sollten ferner alle **Abläufe** im Krankenhaus ständig auf **Effektivität** überprüft werden, um z.B. historisch entstandene Verfahrensweisen auf Zweckmäßigkeit in abfallwirtschaftlicher Hinsicht zu überprüfen.

Beispiel: OP-Bestecke werden vielfach vollzählig zu jeder Operation auf das OP-Tablett platziert. Erfahrungsgemäß werden davon nur 30 % genutzt, aber 100 % der Besteckteile gehen zur Desinfektion. Zu prüfen wäre vor der OP die erforderliche Bestückung des OP-Tabletts.

Der abfallwirtschaftliche Branchenarbeitskreis "Gesundheitswesen" der Industrieabfall-Koordinierungsstelle Sachsen begleitet die im Freistaat Sachsen laufenden wissenschaftlich-technischen Arbeiten auf dem Gebiet der wiederverwendbaren OP-Textilien. Hierzu dienen die Arbeitsbeziehungen zum abfallwirtschaftlichen Branchenarbeitskreis "Textil- und Bekleidungsindustrie" der Industrieabfall-Koordinierungsstelle Sachsen. Derartige branchenübergreifende Zusammenhänge und Wechselwirkungen werden in der abfallwirtschaftlichen Branchenarbeit künftig eine noch größere Rolle bei der Nutzbarmachung von Abfallvermeidungspotentialen auch im Bereich der sächsischen Krankenhäuser spielen.

Aus diesen Beispielen leiten sich für die abfallwirtschaftliche Branchenarbeit im Bereich sächsischer Krankenhäuser eine Reihe von Schlußfolgerungen für künftige Maßnahmen und Entwicklungen ab:

- Für kostenwirksame Vermeidungsmaßnahmen müssen zielgerichtete Vorbereitungen und Analysen erfolgen, die vom Management unterstützt und von allen Beteiligten im Krankenhaus (d. h. Personal und möglichst auch Patienten) realisiert werden.
- Im Rahmen der Arbeit des abfallwirtschaftlichen Branchenarbeitskreises „Gesundheitswesen“ der Industrieabfall-Koordinierungsstelle Sachsen werden effiziente und handhabbare Instrumentarien des umweltbezogenen Benchmarkings behandelt (vgl. auch Abschnitt 7.2.3). Diese Instrumentarien führen, bei kritischer Anwendung, zur Offenlegung von Vermeidungspotentialen und damit zu Ansätzen für Kostenreduzierungen in den Krankenhäusern.
- Der Aufbau von internen Umweltmanagementstrukturen, beginnend bei einfachsten Systemen, mit stufenweiser Vervollkommnung bildet die Grundlage für die Aufdeckung von kostenverursachenden Umständen und die Einbindung aller handelnden Akteure in Umweltschutzmaßnahmen.

7.4.2 Vorbereitung von Abfällen zur Verwertung

7.4.2.1 Abfalltrennung

Auf die Möglichkeiten und auf die Effekte des **getrennten Sammelns von Wertstoffen** wurde bereits mehrfach hingewiesen. Wichtigste Voraussetzung dazu bildet ein einheitliches Wollen und Handeln vom Management bis hin zu jedem Mitarbeiter des Krankenhauses. Wichtig ist weiterhin das Einbeziehen der Patienten sowohl durch übersichtliche knappe schriftliche Information als auch die Unterstützung durch das Pflegepersonal. Des weiteren sind entsprechende materiell-technische und organisatorische Voraussetzungen erforderlich (z. B. Behälter, Standfläche, Verwaltung). Derartige Maßnahmen können nur im einzelnen Krankenhaus selbst konkret geplant und umgesetzt werden, wobei fast in jedem Fall hauseigene Spezifika und Randbedingungen zu beachten sind.

Ein weiteres Beispiel für eine effektive Abfalltrennung stellt das **Sammeln von Einwegspritzen** aus Kunststoff dar. Derzeit wird in Deutschland von einem erfahrungsgemäßen Aufkommen von drei bis vier Spritzen pro Bett und Tag ausgegangen (Ergebnisse verschiedener Expertengespräche im abfallwirtschaftlichen Branchenarbeitskreis "Gesundheitswesen" der Industrieabfall-Koordinierungsstelle Sachsen). Bei einem Bettenbestand in sächsischen Krankenhäusern von 29.565 im Jahr 1997 /24/ würden demnach in Sachsen täglich 88.695 bis 118.264 Einwegspritzen anfallen (Durchschnittswert ca. 100.000 Stück pro Tag).

Bei einem durchschnittlichen Gewicht von 127 Stück = 1 kg würde im Freistaat Sachsen jährlich eine Menge von

ca. 275 t Einwegspritzen

anfallen. Diese bestehen, grob gesehen, aus zwei Polyolefinkunststoffen (Polypropylen, Polyäthylen), aus der metallischen Kanüle und z. B. aus Gummidichtungen. Daraus läßt sich überschlägig eine Jahresmenge von potentiell verwertbaren Polyolefinkunststoffen in Höhe von ca. 250 t für Sachsen abschätzen. Die derzeitige Entsorgungspraxis in sächsischen Krankenhäusern ist breit gefächert. Sie reicht von der vollständigen Beseitigung (i. d. R. durch Deponieren) bis hin zum Sammeln mit oder ohne vorheriger Abtrennung der metallischen Kanüle.

Für die sächsischen Krankenhäuser wird folgendes Vorgehen vorgeschlagen:

- Abtrennen der Kanüle sofort nach Gebrauch
- Getrenntes Sammeln von Kanüle und Kunststoffteil
- Bereitstellung des Kunststoffes zur Abholung für eine künftige Verwertung.

Am Markt etablieren sich derzeit verschiedene Verwerter, die eine kostenlose Entsorgung der Kunststoffteile anbieten.

Das in Abschnitt 7.4.1 beschriebene Projekt der Landeshauptstadt Dresden bezüglich der Entsorgung von Inkontinenzmaterialabfällen umfaßt auch das Teilgebiet der **Verwertung von Inkontinenzmaterialabfällen**. Hierbei erfolgt das Sammeln als separate Fraktion, ggf. gemeinsam mit weiteren zellstoffhaltigen Hygieneprodukten. Beachtet werden muß die Befreiung der Überlassungspflicht für den öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger (z. B. Kommune), da der bisher zu beseitigende Abfall nunmehr als "Abfall zur Verwertung" zu deklarieren ist. Am Markt bieten bestimmte Firmen entsprechende Entsorgungsdienstleistungen für eine Verwertung an. Es bestehen unterschiedliche Auffassungen zum **Getrenntesammeln von Altmedikamenten**, die von der simplen Entsorgung durch "Wegspülen durch die Toilette" bis hin zum getrennten Sammeln für eine umweltverträgliche Entsorgung gehen /37/. Das Entsorgen mit dem Hausmüll (Abfall der Gruppe A) ist sicher betriebswirtschaftlich interessant, jedoch kann damit von einer umweltverträglichen Entsorgung nicht die Rede sein. Für den Umgang mit Altmedikamenten wird den sächsischen Krankenhäusern folgende Argumentation empfohlen /38/:

Altmedikamente sind Arzneimittel,

- die aufgrund des Arzneimittelgesetzes (AMG) als "apothekenpflichtig" und "verschreibungspflichtig" zu kennzeichnen sind, sowie Medikamente, die dem Betäubungsmittelgesetz unterliegen und Medikamente, die in ihrer Wirkung diesen gleichkommen und
- deren Lagerfristen im ungeöffneten Zustand oder deren Verbrauchsfrist im angebrochenen Zustand überschritten ist oder deren bestimmungsgemäßer Gebrauch entfällt, einschließlich der Verpackung mit Resten oder Anhaftungen sowie der Beipackzettel.

Unter der Voraussetzung, daß ein Entledigungswille bzw. sogar eine Entledigungspflicht vorliegen, sind die Altmedikamente Abfall. Sie gelangen in der Regel zur Beseitigung. Unter Berücksichtigung von § 41 Abs. 2 und 3 KrW-/AbfG sind alle Abfälle zur Beseitigung mindestens

überwachungsbedürftig, d. h. auch Altmedikamente stellen überwachungsbedürftige Abfälle zur Beseitigung bzw. besonders überwachungsbedürftige Abfälle dar.

In einem Forschungsvorhaben "Nachweis und Screening von Arzneimittelwirkstoffen, Diagnostika und Antiseptika in ausgewählten Gewässern und Abwässer" haben verschiedene Institute Arzneimittelrückstände in Abflüssen von Kläranlagen und Fließgewässern festgestellt. Altmedikamente sind somit als verbreitete Umweltchemikalien zu betrachten /38/. Lösungsmittelhaltige Medikamente sind zudem brennbar, da es sich bei diesen in den meisten Fällen um Alkohole handelt. Somit besteht nachweislich ein Gefährdungspotential (vgl. § 10 KrW-/AbfG "Grundsätze der gemeinwohlverträglichen Abfallbeseitigung").

Abgesehen von der Gesundheitsgefährdung durch ungeschützte Altmedikamente in Abfallbehältern, auf die zum Beispiel spielende Kinder Zugriff haben, können Medikamente, die unsachgemäß oder unverpackt auf der Deponie lagern, als Lösung (beispielsweise durch Regenwasser) in das Sickerwasser und von dort aus in die städtischen Kläranlagen gelangen. Dort stellen sie eine Verunreinigung dar, die üblicherweise nicht komplett beseitigt wird. Hier greift dann im Anschluß an das KrW-/AbfG das Wasserhaushaltsgesetz. Während für private Haushalte die übliche Abfallentsorgung über den Hausmüll erfolgt und somit hier lediglich § 13 "Überlassungspflichten" zutrifft, greift nach dieser Überlassung § 15 "Pflichten der öffentlichen Entsorgungsträger". Aus § 15 in Verbindung mit § 10 Satz 3 ist die Verpflichtung der Kommunen zur gemeinwohlverträglichen Entsorgung abzuleiten. Wird § 11 Satz 2 hinzugezogen, so besteht sogar die Pflicht zur getrennten Sammlung der Altmedikamente, d.h. die Verpflichtung, geeignete Sammelsysteme bereitzustellen.

Inwieweit künftig die Produktverantwortung der Hersteller der Medikamente umgesetzt wird, bleibt abzuwarten (z. B. Rücknahmeverpflichtungen). Für die sächsischen Krankenhäuser wird vorgeschlagen, Altmedikamente getrennt zu sammeln und diese einem fachlich geeigneten Entsorger anzubieten. Hierzu existieren bereits sogenannte "Branchenlösungen", die eine Rücknahme auf freiwilliger Basis ermöglichen. Zu prüfen wären auch sogenannte "Medikamentenbörsen" für noch verwendbare Medikamente.

7.4.2.2 Abfallbehandlung

Eine Verwertung von Abfällen in sächsischen Krankenhäusern selbst stellt die Ausnahme dar. Auch in Zukunft dürfte das Verwerten von Abfällen durch Krankenhäuser kaum als Entwicklung zu berücksichtigen sein. Dagegen bilden Maßnahmen der Behandlung von Abfällen im Krankenhaus wirksame Voraussetzungen für eine effiziente, externe Verwertung. Auf das sortenreine Trennen von Abfällen als eine spezifische Form der Behandlung ist bereits eingegangen worden. Eine sowohl ökologische als auch betriebswirtschaftlich effektive Form der Abfallbehandlung stellt die Desinfektion dar.

Unter Abfalldesinfektion werden geeignete und geprüfte Verfahren zum irreversiblen Inaktivieren und Abtöten von pathogenen Mikroorganismen im Abfall verstanden. Die Desinfektion ermöglicht eine eventuelle Wiederverwendung oder Verwertung, bzw. erleichtert den Transport

und die Zwischenlagerung. An eine solche Desinfektion von Abfällen bestehen folgende Anforderungen:

- An allen inneren und äußeren Oberflächen der Abfälle, ggf. an allen Stellen der Abfälle (z. B. bei sogenannten Naßabfällen) müssen die Verfahrensparameter eingehalten werden.
- Die Abfälle dürfen vor Beginn des Desinfektionsverfahrens nicht umgefüllt, sortiert oder anderweitig vorbehandelt werden. Eine Zerkleinerung der Abfälle oder ein Öffnen der Behältnisse vor der Abfalldesinfektion ist in einem geschlossenen System möglich, wenn dieses System spätestens nach dem Verfahrensschritt der Zerkleinerung bzw. des Öffnens desinfiziert und eine Weiterverbreitung von Krankheitserregern ausgeschlossen wird.
- In dem zu desinfizierenden Gut dürfen sich hermetisch verschlossene Gefäße nur dann befinden, wenn sie Wasser oder wäßrige Lösungen enthalten.
- Die Ausgleichszeit und die Abkühlzeit sind in Abhängigkeit von der Art der Abfälle zu ermitteln. Dabei sind insbesondere die kompakten Bestandteile und die Flüssigkeitsmengen zu berücksichtigen. Die maximale Flüssigkeitsmenge pro Gefäß ist experimentell bei der Typprüfung zu ermitteln.
- Die Art der Verpackung der Abfälle muß auf das Verfahren abgestimmt sein. Die zur Verpackung der Abfälle verwendeten Behältnisse müssen so beschaffen sein, daß sie in geschlossenem Zustand während des Desinfektionsvorganges luft- und dampfdurchlässig sind oder sich während der Luftaustreibungsphase öffnen bzw. zerstört werden, so daß die Desinfektion gewährleistet wird.
- Von der Anlage darf weder während des Betriebes, noch bei Reparatur- und Wartungsarbeiten eine Gefahr der Keimverbreitung bzw. eine Infektionsgefahr ausgehen. Je nach Desinfektionsverfahren kann eine Nachbehandlung der Abluft und des Abwassers mit geeigneten Maßnahmen erforderlich sein.
- Am Ende der Desinfektionsphase bzw. bei Betriebsende muß nicht nur eine Desinfektion des Gutes, sondern aller Teile des Apparates, die mit dem kontaminierten Gut in Berührung kamen, gegeben sein. Das gleiche muß auch bei Störfällen möglich sein.

Durch eine sorgfältige Trennung der B- und C-Fractionen soll der Anteil des in der Entsorgung kostspieligen C-Abfalls möglichst klein gehalten werden. Dies setzt nicht nur entsprechendes Wissen bei den betroffenen Pflegekräften und ärztlichen Mitarbeitern voraus, sondern erfordert eine hohe Disziplin in der präventiven Trennung der Abfallfraktionen während ihrer getrennten Lagerung und ihres getrennten krankenhausinternen Abtransports zu den Abholpunkten für die Entsorgungsfirmen oder für anderweitige Verwendungen.

Betriebswirtschaftliche Effekte einer Behandlung durch Desinfektion ergeben sich z. B. bei der Vorbereitung des Verkaufs von Altgeräten oder Materialien. Des Weiteren ist nach Desinfektion eine veränderte Einstufung des Abfalls möglich, was wiederum veränderte Entsorgungskosten zur Folge hat. Eine weitere Möglichkeit der Abfallbehandlung stellt die **thermische Behandlung** dar. Hierbei werden vor allem organische Bestandteile in einen inerten Zustand überführt. Für eine Ablagerung dieser Abfälle (z. B. auf Deponien) definiert die "Technische Anleitung Siedlungsabfall" (TASi) spezifische, einzuhaltende Kriterien und Kennzahlen:

Diese Forderungen sind nur durch eine thermische Behandlung einzuhalten. Nach Auslauf der Ausnahmeregelung der TASi im Jahre 2005 müssen auch alle entsprechenden Krankenhausabfälle für eine Ablagerung diesen Kriterien entsprechen. Für die thermische Behandlung dürften nach heutiger Einschätzung krankenhauseigene Anlagen ebenfalls die Ausnahme bilden. Abfälle zur Beseitigung aus Krankenhäusern sind den öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern anzubieten, die in der Regel derartige thermische Behandlungsanlagen betreiben. Auch im Freistaat Sachsen bildet der Aufbau von thermischen Behandlungskapazitäten eine wichtige Basis zur Festigung der Entsorgungssicherheit für die sächsischen Krankenhäuser.

8. Realisierung des Abfallwirtschaftlichen Branchenkonzeptes

Aufgabe des Branchenkonzeptes ist es, Wege zur Erschließung von Abfallvermeidungs- und –verwertungspotentialen in sächsischen Krankenhäusern aufzuzeigen. Das Konzept soll den abfallwirtschaftlichen Handelnden einen Leitfaden in die Hand geben, um die aus den entstehenden Abfällen resultierenden ökologischen und betriebswirtschaftlichen Belastungen zu mindern. Aufgerufen sind in erste Linie die Krankenhäuser selbst, ausgehend von den Analysen und Vorschlägen dieses Konzeptes, die eigene Situation zu analysieren und wirksame Schlussfolgerungen für das Abfallmanagement, für künftige Investitionen in abfallvermindernde Maßnahmen sowie für eigene wissenschaftlich-technische Arbeiten zu ziehen.

Durch die aktive Mitwirkung der Krankenhausgesellschaft Sachsen e. V. sowie die weitere Arbeit der Industrieabfall-Koordinierungsstelle Sachsen wird es möglich sein, aus den Initiativen resultierende Erfolge – soweit dieses wettbewerblich zulässig ist – auch anderen abfallwirtschaftlich weniger entwickelten Krankenhäusern in und außerhalb Sachsens zugänglich zu machen und modellhafte Initiativen für den gesamten Bereich zu unterstützen. Die wissenschaftlichen Einrichtungen sind aufgerufen, die sich aus dem Konzept ergebenden wissenschaftlich-technischen Entwicklungsschwerpunkte umzusetzen bzw. dafür zweckentsprechende Voraussetzungen zu entwickeln, um den notwendigen wissenschaftlich-technischen Vorlauf zur Umsetzung des abfallwirtschaftlichen Branchenkonzeptes zu sichern.

Nicht zuletzt ist auch die Mitwirkung der Behörden erforderlich, um die sächsischen Krankenhäuser bei der Nutzung abfallwirtschaftlicher Planungsinstrumente zu unterstützen, so bei betrieblichen Abfallbilanzen und betrieblichen Abfallwirtschaftskonzepten gemäß KrW-/AbfG so-

wie der Anwendung von dynamischen Instrumenten zur Umweltentlastung, wie dem Öko-Audit oder bei der Verwirklichung von Modellprojekten zur Einführung fortschrittlicher abfallwirtschaftlicher Methoden. Für das effektive Zusammenwirken der Partner ist eine Koordinierung aller Aktivitäten erforderlich. Für die Erfüllung dieser Kooperationsaufgaben ist der Branchenarbeitskreis das geeignete Instrument. Dieser Branchenarbeitskreis wird deshalb die Arbeit fortsetzen und die Krankenhäuser sowie die Öffentlichkeit regelmäßig über die Realisierung des abfallwirtschaftlichen Branchenkonzeptes informieren.

9. Zusammenfassung

Das abfallwirtschaftliche Branchenkonzept sächsischer Krankenhäuser wurde durch den abfallwirtschaftlichen Branchenarbeitskreis „Gesundheitswesen“ und der Industrieabfall-Koordinierungsstelle Sachsen mit Unterstützung weiterer sächsischer Krankenhäuser und der Krankenhausgesellschaft Sachsen e. V. erarbeitet. Es bildet die Arbeitsgrundlage der nächsten Jahre auf abfallwirtschaftlichem Gebiet, wobei von einer ständigen Weiterentwicklung und Präzisierung der Maßnahmen und Arbeitsschritte ausgegangen wird. Einen ersten Teil des Konzeptes nimmt die Charakterisierung der Problemlage in deutschen und sächsischen Krankenhäusern ein. Dabei kann von einem weitgehend abgeschlossenen wirtschaftlichen Konsolidierungsprozeß in der Entwicklung der sächsischen Krankenhäuser ausgegangen werden. Die abfallwirtschaftliche Bestandsaufnahme zeigt, dass das Abfallgeschehen insbesondere durch die Fraktionen Hausmüll, hausmüllähnliche Gewerbeabfälle und sperrige Abfälle – ergänzt durch zu desinfizierende Abfälle (besonders überwachungsbedürftige Abfälle) der Gruppe C sowie Abfälle der Gruppe D bestimmt werden (Altprodukte aus Krankenhäusern spielen in der Abfallwirtschaft keine bemerkenswerte Rolle).

Die sächsischen Krankenhäuser haben einen Betriebsbeauftragten für Abfall (oder analogen Beauftragten) bestellt. Diese Beauftragten sind aus verschiedenen Gründen unterschiedlich in das betriebliche Umweltmanagement involviert.

Die Abfallmengenenerhebung auf Basis 1997 zeigte ein Abfallaufkommen von 39.760 t. Dabei sind die Größe des Krankenhauses (Bettenzahl), der medizinische Pflegeaufwand u.a. entscheidende Kriterien für das Abfallaufkommen. Neben der Mengenanalyse erfolgt auch eine Abfallkostenanalyse. Auf diese Weise werden für die Krankenhäuser betriebswirtschaftliche Aussagen getroffen. Auf der Basis der Aufkommensanalyse und von Aussagen zu künftigen Entwicklungen sowie von wesentlichen Veränderungen in den ökologischen Anforderungen der nächsten Jahre wird das Abfallaufkommen bis zum Jahre 2010 prognostiziert. Aus der Abfallmengenanalyse und Prognose bis zum Jahre 2010 werden Schwerpunkte für die abfallwirtschaftliche Arbeit der nächsten Jahre abgeleitet. Die Schwerpunkte liegen z. B. in der Entwicklung von Umweltmanagements, der Stärkung der Stellung des Betriebsbeauftragten für Abfall, der Abfallvermeidung sowie der Abfalltrennung als Voraussetzung für eine externe Verwertung.

Die Maßnahmen werden durch den abfallwirtschaftlichen Branchenarbeitskreis „Gesundheitswesen“ der Industrieabfall-Koordinierungsstelle Sachsen begleitet und gefördert. Die Umsetzung des abfallwirtschaftlichen Branchenkonzeptes sächsischer Krankenhäuser kann nur in gemeinsamer, zielgerichteter Arbeit aller Beteiligten gelingen.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Abfallsystematik (/4/)	9
Abbildung 2 Entsorgungswege (/4/)	11
Abbildung 3 Modell der abfallwirtschaftlichen Branchenarbeit in Sachsen	23
Abbildung 4 Einteilung der Abfälle nach KrW-/AbfG	24
Abbildung 5 Untergesetzliches Regelwerk des KrW-/AbfG	24
Abbildung 6 Hauptschnittstellen zur Abfallwirtschaft in sächsischen Krankenhäusern	30
Abbildung 7 Stärken- und Schwächenprofil von sächsischen Krankenhäusern nach drei Größenklassen (nach /24/)	34
Abbildung 8 Organisationsmodell kleiner und mittlerer sächsischer Krankenhäuser zur Einbindung des Betriebsbeauftragten für Abfall	36
Abbildung 9 Organisationsmodell großer sächsischer Krankenhäuser zur Einbindung des Betriebsbeauftragten für Abfall	36
Abbildung 10 Struktur der Krankenhäuser für die Erfassung der Abfallströme	41
Abbildung 11 Überschlägige Berechnung der Jahresmenge am Beispiel von Hausmüll	42
Abbildung 12 Tagesabfallmenge pro Bett 1997 in sächsischen Krankenhäusern	44
Abbildung 13 Spezifische Entsorgungskosten der einzelnen Größenklassen	46
Abbildung 14 Abfallanalyse nach Mengen- und Kostenanteil	48
Abbildung 15 Abfallmengenstruktur der einzelnen Größenklassen	50
Abbildung 16 Abfallkostenstruktur der einzelnen Größenklassen	51
Abbildung 17 Abfallmengenstruktur und Abfallkostenstruktur aller Krankenhäuser	52
Abbildung 18 Prognose des Abfallaufkommens in sächsischen Krankenhäusern 2003 (Optimalvariante)	78
Abbildung 19 Prognose des Abfallaufkommens in sächsischen Krankenhäusern 2003 (Minimalvariante)	79
Abbildung 20 Prognose des Abfallaufkommens in sächsischen Krankenhäusern 2003 (Maximalvariante)	80
Abbildung 21 Prognose des Abfallaufkommens in sächsischen Krankenhäusern 2010 (Optimalvariante)	81
Abbildung 22 Prognose des Abfallaufkommens in sächsischen Krankenhäusern 2010 (Mininmalvariante)	82
Abbildung 23 Prognose des Abfallaufkommens in sächsischen Krankenhäusern 2010 (Maximalvariante)	83
Abbildung 24 Ablaufschema zum EG-Öko-Audit	89
Abbildung 25 Vorschlag für die Unterstützung sächsischer Krankenhäuser durch die Industrieabfall-Koordinierungsstelle Sachsen bei der Vorbereitung auf die Einführung von Umweltmanagementsystemen und für eine Öko-Auditierung	95
Abbildung 26 Vorschlag für die Unterstützung sächsischer Krankenhäuser durch die Industrieabfall-Koordinierungsstelle Sachsen für eine Teilnahme an der Umweltallianz Sachsen	98
Abbildung 27 Entscheidungsbaum für die Bilanz- und Konzeptpflicht	101
Abbildung 28 Kommunikations- und Kooperationsnetzwerk sächsischer Krankenhäuser im Abfallbereich	109
Abbildung 29 Kernaufgaben des Abfallbeauftragten	113
Abbildung 30 Promotorengespann Abfallbeauftragter und Vorgesetzter	114
Abbildung 31 Zusammensetzung der Inkontinenzmaterialabfälle Quelle: Nach SCHIPSCHAK /34/	119

Abbildung 32 Einsparung von Entsorgungskosten am Beispiel der Zeisigwaldklinik Bethanien gmbH Quelle:

Nach RAGOZAT /35/ 120

Tabellenverzeichnis

<i>Tabelle 1</i>	<i>Aufkommen an krankenhausspezifischen Abfällen in den Staaten der Europäischen Union</i>	7
<i>Tabelle 2</i>	<i>Erläuterung der Abfallarten (nach /5/)</i>	10
<i>Tabelle 3</i>	<i>Beispiel für wichtige Abfallquellen im Krankenhaus</i>	19
<i>Tabelle 4</i>	<i>Prozentualer Anteil der Abfallgruppen an der Gesamtmenge in Deutschland (nach /11/)</i>	20
<i>Tabelle 5</i>	<i>Anzahl der Krankenhäuser und Betten in Sachsen gemäß Versorgungsstufen (1997) nach /21/</i>	28
<i>Tabelle 6</i>	<i>Entwicklung der Anzahl der Krankenhäuser, der Bettenzahl und der Verweildauer (nach /22/)</i>	29
<i>Tabelle 7</i>	<i>Wertstoffanteile am Gesamtaufkommen der Verkaufsverpackungen im Krankenhaus (nach /23/)</i>	31
<i>Tabelle 8</i>	<i>Abfallaufkommen sächsischer Krankenhäuser 1997</i>	44
<i>Tabelle 9</i>	<i>Abfallaufkommen sächsischer Krankenhäuser 1997</i>	45
<i>Tabelle 10</i>	<i>Spezifische Abfallmengen besonders überwachungsbedürftiger Abfälle in sächsischen Krankenhäusern</i>	47
<i>Tabelle 11</i>	<i>Verhältnis der anteiligen Entsorgungskosten zu den anteiligen Abfallmengen für die wesentlichsten Abfallarten</i>	53
<i>Tabelle 12</i>	<i>Mittlere Entsorgungspreise einzelner Abfallarten (Stand: 1997)</i>	54
<i>Tabelle 13</i>	<i>Spezifische Kennwerte für A-, B- und C-Abfälle</i>	54
<i>Tabelle 14</i>	<i>Beispiele für Abfallvermeidungspotentiale in sächsischen Krankenhäusern</i>	56
<i>Tabelle 15</i>	<i>Verfahrensvergleiche der Bettendesinfektion am Beispiel des Universitätsklinikums Freiburg (nach /14/)</i>	58
<i>Tabelle 16</i>	<i>Beispiel für Massevergleiche verpackter Absaugkatheter (nach /14/)</i>	61
<i>Tabelle 17</i>	<i>Unnötige Einwegprodukte (nach DASCHNER / 14 /)</i>	61
<i>Tabelle 18</i>	<i>Beispiele für Verwertungspotentiale für Abfälle aus sächsischen Krankenhäusern</i>	63
<i>Tabelle 19</i>	<i>Entsorgung von Zytostatika-Abfällen</i>	64
<i>Tabelle 20</i>	<i>Prognose Anzahl Krankenhausbetten und Bevölkerungsentwicklung in Sachsen 1997-2010</i>	66
<i>Tabelle 21</i>	<i>Abfallaufkommen im Jahre 2003</i>	70
<i>Tabelle 22</i>	<i>Abfallaufkommen im Jahre 2010</i>	74
<i>Tabelle 23</i>	<i>Vorteile von Umweltmanagementsystem und Öko-Auditierung für Krankenhäuser</i>	92
<i>Tabelle 24</i>	<i>Beispiel für Darstellungen von Maßnahmen in einem Umweltprogramm (nach /25/)</i>	93
<i>Tabelle 25</i>	<i>Beispiel für abfallbezogene Kennzahlen in Krankenhäusern</i>	99
<i>Tabelle 26</i>	<i>Arbeitsschritte zur Abfallbestimmung</i>	112
<i>Tabelle 27</i>	<i>Aufkommen an gebrauchten Windeln und Inkontinenzmaterialabfällen (nach SCHIPSCHAK /34/)</i>	118

Quellen

- /1/ Abfallwirtschaftskonzept des Freistaates Sachsen
Teil C/Band 2: Abfallwirtschaftliche Branchenprofile
Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landesentwicklung, 1996
- /2/ Umweltmanagement für Krankenhäuser
Leitfaden zur Anwendung der EG-Öko-Audit-Verordnung
Landesamt für Umwelt sowie Ministerium für Umwelt und Verkehr des Landes Baden-
Württemberg
Karlsruhe, 1996
- /3/ Gleis, M.
Stand der Diskussion in der Europäischen Union zu abfallwirtschaftlichen Maßnahmen im
Krankenhaus
In: Müll im Krankenhaus – eine Bestandsaufnahme (Bazan, M. u. a.)
Gustav Fischer Verlag Stuttgart – Jena – New York, 1996, S. 69 – 80
- /4/ Merkblatt über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen aus öffentlichen und privaten
Einrichtungen des Gesundheitswesens
In: Mitteilungen der Landesarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) Nr. 18
Erich-Schmidt-Verlag GmbH & Co Berlin, 1991
- /5/ Rezepte für eine gesunde Umwelt
Informationen der Stadt Aachen/Amt für Abfallwirtschaft und Umwelt, 1995
- /6/ Verordnung zur Einführung des Europäischen Abfallkatalogs vom 13.09.1996
In: Bundesgesetzblatt Teil I/Nr. 47 – 1996 vom 20.09.1996, S. 1428 – 1446
- /7/ Möglichkeiten und Auswirkungen neuer Logistikstrukturen bei der Ver- und Entsorgung von
Krankenhäusern
In: ENTSORGA-Schriften Nr. 26, Köln, 1996
- /8/ Gewerbeabfall-Ratgeber V. Krankenhäuser/Kliniken
Kreis/Stadt Gütersloh, 1997
-

-
- /9/ Verordnung über Betriebsbeauftragte für Abfall vom 26.10.1977
In: BGBl. Teil I/1977, S. 1913 ff.
- /10/ Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen (Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz KrW-/AbfG) vom 27.09.1994
In: BGBl. Teil I 1994, S. 2705 ff. und geänd. Art. 3
In: BGBl. Teil I 1996, S. 1354 ff.
- /11/ Sonnemann, G. W. u. a.
Stand der Entsorgung von Krankenhausabfällen in Deutschland
In: Abfallwirtschafts-Journal, Gütersloh, 8 (1996) 7 – 8, S. 48 – 52
- /12/ Abwasserbelastende Stoffe und Abwassersituation in Kliniken
Umweltbundesamt Berlin (UBA-FB 95-075, Forschungsbericht 102 06 514), 1995
- /13/ Vermeidung und Verminderung von Abfällen in einer Universitätsklinik
Heft 6/Luft, Boden, Abfall
Ministerium für Umwelt Baden-Württemberg, 1990
- /14/ Daschner, F. u. a.
Umweltschutz in Klinik und Praxis
Springer Verlag Berlin – Heidelberg – New York, 1994
- /15/ Daschner, F.
Abfallsparebuch für Kliniken
Klinikum der Albert-Ludwig-Universität Freiburg/Br., 1997
- /16/ Untersuchung zum Vermeidungspotential infektiöser Abfälle in Krankenhäusern durch verbesserte Vorgabe der Trennung am Anfallort
In: Heft 49, Luft, Boden, Abfall, 1995
Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg
- /17/ Branchenleitfaden Betriebliches Abfallwirtschaftskonzept für Krankenhäuser
In: Informationsreihe zur Abfallwirtschaft, Nr. 9/1996
Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Umweltschutz und Technologie Berlin
- /18/ Branchenkonzept für Abfälle aus dem medizinischen Bereich
Bundesministerium für Umwelt Wien, 1996
-

-
- /19/ Verordnung nach dem Umweltauditgesetz über die Erweiterung des Gemeinschaftssystems für das Umweltmanagement und die Umweltbetriebsprüfung auf weitere Bereiche (UAG – Erweiterungsverordnung)
In: BGBl. Teil I/Nr. 9 vom 09.02.1998
- /20/ Bischofberger, C.; Junge, B.; Wille, G.
Große Anforderungen an den Betriebsbeauftragten für Abfall
In: führen und wirtschaften im Krankenhaus, Melsungen
14 (1997) Nr. 5 September-Oktober, S. 243 – 245
- /21/ Krankenhausplan des Freistaates Sachsen
Sächsisches Staatsministerium für Soziales, Gesundheit und Familie, Dresden, 1997
- /22/ Statistisches Jahrbuch 1997
Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen, Kamenz, 1997
- /23/ Struck, Ch.; Schwilling, Th.
Aufschlußreiche Diagnose – Das Abfallaufkommen in Berliner Krankenhäusern könnte erheblich verringert werden
In: Müllmagazin, Berlin 9 (1996), S. 20 – 23
- /24/ Diga, J.
Modell für das Abfallstrommanagement in sächsischen Krankenhäusern und Rehabilitationskliniken
Hochschule für Technik und Wirtschaft (FH) Dresden, Fachbereich Wirtschaftswissenschaften und Industrieabfall-Koordinierungsstelle Sachsen
Diplomarbeit, 1998
- /25/ Umwelterklärung 1998
DRK Krankenhaus GmbH Saarland und DRK Gesellschaft für Geriatrie und Rehabilitation mbH Saarland
Saarlouis, 1998
- /26/ EUWID-Nachrichten für die Wirtschaft/Umweltwirtschaft
Nr. 24 vom 09.06.1998, S. 12
- /27/ Abfallentsorgung aus Krankenhäusern: Zuordnung der Abfallarten zu den Entsorgungswegen.
-

-
- Heft 14/1991 der Reihe "Luft, Boden, Abfall"
Ministerium für Umwelt Baden-Württemberg, Stuttgart
- /28/ Merkblatt M 620: Sichere Handhabung von Zytostatika
(Entwurf 2/98; Version VI/Re)
Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienste und Wohlfahrtspflege, Hamburg, 1998
- /29/ Branchenleitfaden: Einführung eines Umweltmanagements in Einrichtungen des Gesundheits- und Sozialwesens
DRK Krankenhaus GmbH Saarland, Nr. 8/1998
Saarlouis, 1998
- /30/ Umweltallianz Sachsen
Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft, 1998
In: Kursbuch Umwelt 1 (1998) Juni, Dresden
- /31/ Verordnung über Abfallwirtschaftskonzepte und Abfallbilanzen
(Abfallwirtschaftskonzept- und –bilanzverordnung, AbfKoBiV) – Leitfaden für die Praxis
In: Materialien zur Industrieabfallwirtschaft, 4/1997
Industrieabfall-Koordinierungsstelle Sachsen, Dresden, 1997
- /32/ Hackelberg, R.
Wirksames Mittel – Mit einem optimierten Abfallmanagement können Krankenhäuser Kosten sparen
In: MÜLLMAGAZIN, Berlin, 11 (1997) 2, S. 26 – 29
- /33/ Fecht, E.
Aufbereitung von Einmal-Medizinprodukten und Produkthaftung. Vortrag vom 04.11.1998 zum Workshop der Industrieabfall-Koordinierungsstelle Sachsen "Gesundheitswesen und Abfallwirtschaft in Sachsen" in Chemnitz
- /34/ Schipschak, K.
Vermeidung und Verwertung von Inkontinenzabfällen – Möglichkeiten und Grenzen aus der Sicht der Stadt Dresden
Vortrag am 04.11.1998 zum Workshop der Industrieabfall-Koordinierungsstelle Sachsen "Gesundheitswesen und Abfallwirtschaft in Sachsen" in Chemnitz
- /35/ Gerhard, M.; Ragozat, M.
Beispiele für abfallwirtschaftliche Ergebnisse im Krankenhaus
-

Vortrag am 04.11.1998 zum Workshop der Industrieabfall-Koordinierungsstelle Sachsen
"Gesundheitswesen und Abfallwirtschaft in Sachsen" in Chemnitz

/36/ Umweltbericht 1997

Kreiskrankenhaus Reichenbach, 1997

/37/ Altmedikamente, ab in den Müll

In: Krankenhaus Technik, (1996) November, S. 64 ff

/38/ Debner, C.; Potempa, Th.

Bittere Pillen.

In: MÜLLMAGAZIN, Berlin, 12 (1998) 2, S. 42 – 47

Gemeinsame Ausgabe von

Krankenhausgesellschaft Sachsen e. V., Leipzig

und

Industrieabfall-Koordinierungsstelle Sachsen; Dresden

Redaktionsschluß: 31.12.1998

1. Auflage: 400 Stück

Druck: Druckhaus Dresden GmbH

Hinweis: Auszüge, Kopien u. ä. sind nur unter exaktem Quellennachweis möglich. Eine Verwertung unter kommerziellen Gesichtspunkten durch Dritte ist nicht gestattet. Die Rechte dieser Ausgabe liegen bei der Industrieabfall-Koordinierungsstelle Sachsen.

Bestelladresse:

Industrieabfall-Koordinierungsstelle Sachsen

Bärensteiner Straße 30

01277 Dresden

Tel.: 0351 / 318 00 22

Fax: 0351 / 318 00 28
