

Verringerung und Verwertung von
Krankenhausabfällen, vor allem von gefährlichen,
toxischen und infektiösen Abfällen
(LIFE96ENV/D/10)

**Leitfaden zur Optimierung der
Entsorgung von Krankenhausabfällen**

Freiburg
August 2000



Institut für Umweltmedizin und Krankenhaushygiene
Direktor: Prof. Dr. med. F. Daschner
Universitätsklinikum Freiburg





INHALTSVERZEICHNIS

1. EINLEITUNG	5
2. UMSETZUNGEN VON REGELUNGEN UND DEFINITIONEN	6
2.1 Schwerpunkt Tätigkeit	6
2.2 Schwerpunkt Raumnutzung	6
2.3 Schwerpunkt Material bzw. Kontamination	7
2.4 Regelungsebenen	8
2.5 Regelungsbereiche	8
2.6 Vorschläge bezüglich Regelungsebene und Inhalten	9
3. ANSÄTZE FÜR VERBESSERUNGEN BEI DER ENTSORGUNG VON ABFÄLLEN	13
3.1 Sammlung der Abfälle am Ort ihrer Entstehung	15
3.2 Sammlung voller Behälter und Transport zum Zwischenlager	16
3.3 Lagerung von Abfällen im Bereich der Abteilungen	17
3.4 Transport zum zentralen Zwischenlager bzw. zum Lager von dem der Abfall durch den Entsorger abgeholt wird	18
3.5 Lagerung der Abfälle bis zur Abholung durch die Entsorgungsfirma	18
3.6 Behandlung von Abfällen im Krankenhaus	19
3.7 Übergabe der Abfälle an die Entsorgungsfirma	20
3.8 Transport zur Abfallbeseitigung	21
3.9 Beseitigung der Abfälle	21
3.10 Dokumentation der Abfallentsorgung	22
3.11 Kontrolle	22
4. VERMEIDUNG VON ABFÄLLEN	23
4.1 Produktentwicklung	23
4.2 Produktauswahl	24
4.3 Packungsgrößen	25
4.4 Bestellwesen	25
4.5 Lagerhaltung	26
4.6 Beurteilung von Arbeitsprozessen	26



5. WIEDERVERWENDUNG	30
6. ANALYSE DER ABFALLZUSAMMENSETZUNG	31
7. SAMMLUNG VON ABFÄLLEN ZUR VERWERTUNG	33
7.1 Behältergröße und Gestaltung	33
7.2 Kennzeichnung der Behälter	34
7.3 Informationsmaterialien	34
7.4 Beratung	35
7.5 Schulung	35
7.6 Auswertung von Sammelergebnissen	35
7.7 Kontrolle	35
8. VERWERTUNG VON ABFÄLLEN	36
9. BEHANDLUNG VON ABFÄLLEN	36
9.1 Thermische Behandlung von Abfällen	38
9.2 Chemische Behandlung von Abfällen	39
10. KRITERIEN FÜR EINE SICHERE ENTSORGUNG VON ABFÄLLEN AUS DEM KRANKENHAUS	39
10.1 Ziele für die Entsorgung von Abfälle aus dem Krankenhaus	40
10.2 Bedingungen für die Entsorgung als hausmüllähnlicher Abfall	41
11. INTERDISZIPLINÄRE ARBEITSGRUPPE " ABFALLENTSORGUNG "	51
12. UNTERSTÜTZUNG VON AUßERHALB DES KRANKENHAUSES	53
13. ANHANG	54
13.1 Weiterführende Literatur:	54
13.2 Beispiele für Definitionen des krankenhausspezifischen bzw. infektiösen Abfalls	55



1. Einleitung

In einem Forschungsprojekt auf europäischer Ebene wurde am Beispiel von 5 Krankenhäusern in verschiedenen europäischen Ländern die Entsorgung von Abfällen aus dem Krankenhaus verglichen.

Partner der Studie waren das Insitut Cerdà in Barcelona zusammen mit dem Krankenhaus Consorci Hospitalari del Parc Tauli in Sabadell, die Azienda USL Forlì mit dem Krankenhaus Ospedale G.B. Morgagni - L:Pierantoni, die Firma Girus in Grenoble mit dem Universitätsklinikum Centre Hospitalier Universitaire Grenoble, das Institut für Umweltmedizin und Krankenhaushygiene und das Universitätsklinikum Freiburg sowie das Queens Medical Centre in Nottingham

Das Projekt wurde von der Europäischen Union mit dem Finanzierungsinstrument LIFE gefördert (Referenznummer: LIFE96/ENV/D/10) und in der Zeit von April 1997 bis Mai 2000 unter Koordination des Institutes für Umweltmedizin und Krankenhaushygiene durchgeführt.

Im Rahmen dieses Leitfadens sollen Projektergebnisse vorgestellt werden, die anderen Krankenhäusern als Diskussionsgrundlage und Anregung zur Optimierung ihrer Entsorgungspraxis dienen sollen. Dabei werden folgende Aspekte besonders berücksichtigt:

- Zusammensetzung von Abfällen, Grundlagen einer Abfallanalyse und Aufbau eines Systems zur Sammlung von Abfallmaterialien, die verwertet werden können.
- Auseinandersetzung mit den derzeit gültigen Definitionen für Abfälle aus dem Krankenhaus und Konsequenzen für die Trennung der Abfälle
- Kriterien für eine sichere Entsorgung für Abfälle aus dem Krankenhaus

Die Erfahrungen dieses Projektes haben gezeigt, daß die Zusammenarbeit mit verschiedenen Krankenhäusern und die sich daraus ergebenden Vergleichsmöglichkeiten viele Anregungen für Verbesserungen der eigenen Entsorgungspraxis liefern können, so daß wir alle Krankenhäuser dazu anregen wollen, selbst diese Möglichkeiten zu nutzen.

2. Umsetzungen von Regelungen und Definitionen

Bei der vergleichenden Betrachtung der Regelungen und der Entsorgungspraxis in den Krankenhäusern, die an diesem Projekt beteiligt waren, haben sich drei Grundgesichtspunkte für die Einteilung der Abfälle als krankenhausspezifischer bzw. infektiöser Abfall herausgestellt: Material, Ort, Tätigkeit.

In der Regel stellt das medizinischen Wissen über die Übertragung von Krankheiten oder auch die Vermutung, daß von den Abfällen eine Gefahr in Form einer übertragbaren Krankheit ausgehen könnte, die Grundlage für die Abgrenzung zwischen hausmüllähnlichen und infektiösen Abfällen dar. Durch Beispiele wird zwar versucht, die Abfallarten näher zu beschreiben, da die Beschreibungen aber nicht abschließend sind, bleibt es den Krankenhäusern überlassen, die Definitionen zu interpretieren und in praktische Maßnahmen umzusetzen.

Bei der Anwendung der Definitionen in der Praxis gibt es die Möglichkeit, die Abfälle nach dem Ort, an dem sie anfallen, nach der Art der Tätigkeit, die zur Produktion der Abfälle führt oder nach dem Material zu bestimmen. Normalerweise findet man in der Praxis eine Mischung dieser Kriterien, wobei es unterschiedliche Schwerpunkte bei der Bewertung der einzelnen Kriterien gibt. Bei den Abfällen, die als infektiös eingestuft werden, spielt die Kontamination mit organischem Material, das von einem Patienten stammt, die entscheidende Rolle. Diese Kontamination zu bewerten, fällt in der Praxis allerdings sehr schwer, so daß oft auf eine Bestimmung des Ortes oder der Tätigkeit ausgewichen wird.

2.1 Schwerpunkt Tätigkeit

Orientiert man sich vor allem an der Tätigkeit, bei der die Abfälle entstehen und legt fest, alle Abfälle, die aus der Pflege von Patienten stammen, als potentiell gefährlich einzustufen, müssen überall wo Patienten gepflegt bzw. behandelt werden auch Behälter für krankenhausspezifische bzw. infektiöse Abfälle aufgestellt werden. Da in diesen Bereichen zusätzlich auch noch Abfälle anfallen, die nicht mit einem Patienten in Berührung gekommen sind, gibt es bei diesem System in der Regel zwei Abfallbehälter nebeneinander. Damit entsteht für das Personal die Schwierigkeit, die Abfälle richtig zuzuordnen. Nach den Erfahrungen dieses Projektes führt dies normalerweise zu einer größeren Menge an krankenhausspezifischen bzw. infektiösen Abfällen als eigentlich erforderlich wäre. Um die Abfalltrennung richtig durchzuführen, ist eine ausreichende Schulung des Personals und leicht verständliches Informationsmaterial notwendig. Der Erfolg der Trennung sollte in regelmäßigen Abständen kontrolliert und mit den Mitarbeitern diskutiert werden.

2.2 Schwerpunkt Raumnutzung

Aus Gesichtspunkten der einfacheren Orientierung für die Mitarbeiter spricht einiges dafür, nach den Räumlichkeiten festzulegen, wo mit infektiösem Abfall



zu rechnen ist und wo nicht und dies in die Bereitstellung der entsprechenden Abfallsammler umzusetzen. Damit entgeht man den oben genannten Problemen einer falschen Zuordnung von Abfällen, entsorgt aber auch hier mehr Abfälle als krankenhausspezifisch bzw. infektiös als eigentlich notwendig. Eine Schwierigkeit dieses Systems besteht darin, alle Mitarbeiter so zu schulen, daß es nicht zu Verwechslungen beim Aufstellen und Entleeren der Behälter kommt. Deshalb sollte in den Räumen, die dort zu sammelnde Fraktion unabhängig von den Abfallbehältern erkenntlich sein.

2.3 Schwerpunkt Material bzw. Kontamination

Legt man den Schwerpunkt auf die Beurteilung des Materials, das zu Abfall wird, machen vor allem die Kontaminationen mit Blut und Körpersekreten Schwierigkeiten bei der Zuordnung. Wird jede Kontamination mit Blut und Sekreten oder Exkreten dem infektiösen Abfall zugeordnet, fällt es sehr schwer, Bereiche auszuweisen, für die nicht mit infektiösem Abfall gerechnet werden muß und daher auch kein Abfallbehälter für diese Fraktion vorhanden sein müssen. Es sollten daher klare Kriterien für die Bewertung einer Kontamination erarbeitet werden, die es den Mitarbeitern ermöglicht den Abfall schnell und unkompliziert zuzuordnen.

In Freiburg wird die Ausgabe von Abfallbehältern, in denen infektiöser Abfall gesammelt werden, von der Hygiene kontrolliert und an sehr eingegrenzte Kriterien gebunden (Patient mit definierter Erkrankung und definiertes Material bzw. Kontamination mit erregerhaltigem Material), so daß es auf den Stationen, auf denen es keine Patienten mit einer infektiösen Erkrankung gibt, normalerweise auch keine Sammelbehälter für infektiösen Müll stehen. Daneben gibt es noch festgelegte Bereiche wie die Dialyse, die Blutbank oder OPs, wo kontinuierlich größere Mengen von Blut und Körpersekreten oder Gewebe anfallen und daher auch infektiöser Abfall gesammelt wird.

Auch in Barcelona ist die Kontamination von Material ein wesentliches Kriterium. Zusätzlich wird dort aus Gründen der einfacheren Entsorgung eine Bewertung der Arbeitsplätze vorgenommen, um die Anzahl der Fraktionen, die an einem Arbeitsplatz gesammelt werden, möglichst gering zu halten. Dabei wird im Zweifelsfalle ein Behälter der Fraktion mit dem größeren Risikopotential aufgestellt.

Eine Zuordnung nach Material bzw. Kontamination ist nur möglich, wenn die Definitionen eine klare Trennung zwischen den Abfallarten zulassen. Bezieht sich die Definition der krankenhausspezifischen bzw. infektiösen Abfälle aber nicht auf die bekannten Risiken, sondern schließt auch noch die vermuteten Risiken mit ein, ist es für die Krankenhäuser relativ schwierig, eine klare Grenze zu ziehen. Hier dürfte der beste Weg darin bestehen, Abfälle aus Bereichen, in denen auch Patienten behandelt werden, festzulegen, die in jedem Fall als Hausmüll entsorgt werden können. Auf jeden Fall ist die Schulung und Information des Personals eine wesentliche Voraussetzung für eine erfolgreiche Abfalltrennung.

Die hier dargestellten Schwerpunkte für die Entsorgung von krankenhausspezifischen bzw. infektiösen Abfällen stellen eine starke Abstraktion dar, die in keinem der Krankenhäuser so in Reinkultur praktiziert wird. Es sind verschiedene Ansatzpunkte, die Definitionen für die Abfälle aus Krankenhäusern in die Praxis umzusetzen mit den entsprechenden Konsequenzen für die Mengen der verschiedenen Abfallfraktionen. Damit soll dem Anspruch, der von außen durch die Gesetzgebung an die Krankenhäuser herangetragen wird, Rechnung getragen werden, damit keine Gefahr von den Abfällen aus Krankenhäusern ausgehen kann.

2.4 Regelungsebenen

Es sind verschiedenste Institutionen mit unterschiedlichem räumlichen Wirkungsbereich von der EU bis zur Kommune an der Regelung der Abfallentsorgung beteiligt. Im Rahmen des Projektes zeigte sich, daß in den Krankenhäusern die Regelungen der EU nur wenig bekannt sind. Durch die Anwendung des europaweit gültigen Abfallkataloges wird sich das in Zukunft ändern. Dabei stellt sich aber die Frage, ob die Kategorien, die im europäischen Abfallkatalog gewählt wurden, Einfluß auf die konkrete Entsorgung haben werden, oder ob die neuen Bezeichnungen nicht einfach der bisher üblichen Praxis zugeordnet werden und somit die Kategorien sehr unterschiedlich interpretiert werden.

Es sollte daher weiter eine Diskussion geführt werden, auf welcher Ebene welche Themen der Entsorgung von Krankenhausabfällen am besten geregelt werden sollten.

In Katalonien gibt es ein eigenes Gesetz für die Entsorgung von Abfällen aus Krankenhäusern, das eine landeseinheitliche Entsorgung herbeiführen soll. Damit wurde ein klarer Bezugspunkt für die Krankenhäuser geschaffen. Auch in Frankreich gibt es einen regionalen Plan zur Entsorgung von Abfällen, der zwar Einfluß auf die Definition der Abfallfraktionen nimmt aber keine eigenständige detaillierte Regelung für Krankenhäuser darstellt.

Im Rahmen des Projektes wurde daher die Frage diskutiert, für welche Bereiche der Abfallentsorgung auf welcher Regelungsebene Vorgaben gemacht werden sollten. Dabei sollen sowohl den Besonderheiten und Traditionen in den einzelnen Ländern als auch dem Anspruch nach mehr Übersichtlichkeit Rechnung getragen werden.

2.5 Regelungsbereiche

Es gibt eine Vielzahl von Regelungen, die Einfluß auf die Entsorgung von Abfällen aus Krankenhäusern haben: die Abfallgesetzgebung im allgemeinen, Vorschriften aus dem Bereich Hygiene und Seuchengesetzgebung, technische Richtlinien für die Logistik der Abfallentsorgung sowie internationale Normen für den Transport der Abfälle, Vorschriften zum Umgang mit biologischen Arbeitsstoffen und andere Vorschriften aus dem Bereich der Arbeitssicherheit.



In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, wie gut diese verschiedenen Institutionen bisher kooperieren und ob nicht auch in diesem Bereich Verbesserungen möglich sind. So wäre eine bessere Kooperation zwischen dem Bereich Arbeitsmedizin und den Experten für technische Regelungen sehr wünschenswert, um Vorschriften zu entwickeln, die ein möglichst hohes Maß an Sicherheit für die Beschäftigten im Krankenhaus gewährleisten, da diese den direktesten Umgang mit Krankenhausabfällen haben. Im Rahmen des Projektes wurde versucht, grundlegende Anforderungen an eine Entsorgung von hausmüllähnlichen Abfällen zu formulieren, die für eine sichere Entsorgung erfüllt sein sollten. Nach diesen Anforderungen könnten auch die Bestandteile der Fraktion der krankenhausspezifischen Abfälle näher bewertet werden, um zu klären, ob nicht auch die Sicherheitsbedingungen, die bei der Entsorgung von hausmüllähnlichen Abfällen geboten sind, für diese Abfallbestandteile einen ausreichenden Schutz darstellen. Ziel dieser Überlegungen ist es, die praktischen Möglichkeiten der Entsorgung mehr mit den Regelungen in Bezug zu setzen, um die Übersicht für den Mitarbeiter im Krankenhaus zu erleichtern.

2.6 Vorschläge bezüglich Regelungsebene und Inhalten

Die Erhebung der rechtlichen Rahmenbedingungen für die Entsorgung der Abfälle aus dem Krankenhaus hat gezeigt, wie unterschiedlich sowohl die Anzahl der Regelungen, die Angaben mit direktem Bezug zum Krankenhaus, als auch die dafür notwendigen Quellen in den einzelnen Ländern, die an diesem Projekt beteiligt waren, derzeit noch sind.

Deshalb wurde im weiteren Projektverlauf diskutiert, für welche Bereiche und auf welcher Ebene (EU bis Krankenhaus) Regelungen benötigt werden, um für die Entsorgungspraxis in den Krankenhäusern klarere Rahmenbedingungen zu schaffen.

2.6.1 Krankenhausspezifische Regelungen

Als erstes wurde die Frage diskutiert, ob ein spezielles Regelwerk für die Entsorgung von Abfällen aus Krankenhäusern notwendig sei und auf welcher Ebene eine derartige Regelung gewünscht wird.

Die Mehrzahl der Projektpartner befürwortete sowohl auf europäischer als auch auf nationaler Ebene eine spezifische Gesetzgebung für Krankenhausabfälle. Dabei sollte die EU Leitlinien sowohl für die Einteilung der Abfälle wie auch für die Art und Weise der Entsorgung entwickeln, die von den Ländern an die besonderen Gegebenheiten in ihrem Bereich angepaßt werden müssen.

Aus Sicht dieses Projektes sollte der Schwerpunkt dieser europäischen Regelung allerdings nicht nur bei der Frage der Einteilung der Abfälle liegen sondern auch auf die konkreten Bereiche der Entsorgung von Fragen der Arbeitssicherheit und der Hygiene über die Möglichkeiten der Abfalltrennung bis hin zu Fragen des internen und externen Transportes sowie der Lagerung von Abfällen reichen. Liegt eine Aufteilung in Bundesländer, wie in Deutschland und Spanien

vor, die auch eine eigene Gesetzgebungskompetenz im Bereich der Abfallentsorgung haben, sollten auch auf dieser Ebene krankenhausspezifische Regelungen fixiert werden.

2.6.2 Elemente, die in einer spezifischen Regelung für die Entsorgung von Krankenhausabfällen enthalten sein sollten

Die folgenden Elemente wurden für krankenhausspezifische Regelungen vorgeschlagen und den verschiedenen Regelungsebenen zugeordnet.

- Charakterisierung der Abfallarten, die in einem Krankenhaus entstehen
- Regelungen für das Personal, das mit Abfällen umgeht
- Anforderungen an die Behälter, die für die Sammlung, Lagerung und den Transport von Abfällen eingesetzt werden.
- Anforderungen an die Lagerung von Abfällen aus dem Krankenhaus
- Verantwortlichkeiten für die Organisation und Durchführung der Abfallentsorgung
- Beschreibung der geeigneten Entsorgungsverfahren für die verschiedenen Abfälle aus Krankenhäusern
- Festlegung von möglichen Behandlungsverfahren für die Abfälle aus Krankenhäusern
- Anforderungen an die Dokumentation und die Kontrolle der Abfallentsorgung in Krankenhäusern
- Art und Weise der Transportmittel, die für Abfälle aus Krankenhäuser verwendet werden
- Ort der Endbehandlung der Abfälle aus Krankenhäusern
- Preise für die verschiedenen Tätigkeiten bei der Entsorgung von Abfällen

Diese Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sondern soll einen Anstoß für die Diskussion liefern, auf welcher Ebene der Gesetzgebung in Europa welche Themen der Abfallentsorgung aus Krankenhäusern geregelt werden sollten, um eine möglichst einfache Anwendbarkeit der Regelungen für die Krankenhäuser zu erreichen.

Die genannten Elemente für Regelungen bezüglich der Entsorgung von Abfällen aus Krankenhäusern wurden wie folgt bewertet.



2.6.3 Charakterisierung der Abfallarten, die in einem Krankenhaus entstehen

Die Mehrheit der Projektpartner sprach sich dafür aus, die Charakterisierung der Abfallarten der nationalen Gesetzgebung zu überlassen. Damit wird am besten der derzeitigen Situation, daß die Einteilung der Abfälle meist auf einer Einschätzung der mit ihnen verbundenen Risiken beruht, Rechnung getragen. Außerdem müssen die Definitionen auch auf die regionalen Besonderheiten abgestimmt sein, sowohl bezüglich der Arbeitssituation und der Mentalität der Menschen als auch mit Blick auf die vorhandenen Möglichkeiten der Infrastruktur. Dem Anspruch, die Definitionen klarer und praxisnäher zu gestalten, kann ebenfalls die nationale Gesetzgebung besser gerecht werden. Die Vorgaben der EU sollten sich eher auf die praktische Umsetzung der Entsorgung der Abfälle beziehen.

2.6.4 Regelungen für das Personal, das mit Abfällen umgeht

Da der Umgang mit Abfällen stark mit Fragen der Arbeitssicherheit und der Hygiene zu tun hat, sollte es hier eine Regelung auf europäischer Ebene geben, die dem Schutz der Gesundheit der Arbeitnehmer dient.

Von der Krankenhausleitung sollte aber ergänzend eine Regelung der internen Arbeitsabläufe gefordert werden, die klare Aussagen über den Umgang mit Abfällen unter den Bedingungen des Krankenhauses macht.

2.6.5 Anforderungen an die Behälter, die für die Sammlung, Lagerung und den Transport von Abfällen eingesetzt werden.

Alle Projektpartner waren sich einig, daß festgelegte Anforderungen an die Behälter die für das Sammeln, Lagern und Transportieren der Abfälle aus Krankenhäusern verwendet werden sollen, wichtige Verbesserungen für die Sicherheit der Entsorgung darstellen würden. Es sollten für jede Abfallart Anforderungen definiert werden, die den charakteristischen Eigenschaften des Abfalls und den Arbeitsbedingungen gerecht werden.

2.6.6 Anforderungen an die Lagerung von Abfällen aus dem Krankenhaus

Die grundlegenden Anforderungen an eine Lagerung der Abfälle an zentraler Stelle im Krankenhaus, sollten auf europäischer Ebene geregelt sein.

Die Situation in den einzelnen Abteilungen des Krankenhauses, in denen der Abfall nur kurzzeitig gelagert werden darf, sollte aber eher auf regionaler oder nationaler Ebene geregelt werden, da hier die Voraussetzungen in den Krankenhäusern eine entscheidende Rolle spielen.

2.6.7 Verantwortlichkeiten für die Organisation und Durchführung der Abfallentsorgung

Bei dieser Frage gingen die Meinungen stark auseinander. Das Spektrum reichte von einer zentralen europäischen Regelung, um die Bedingungen in den verschiedenen Ländern einheitlicher zu machen, über die nationale Regelung, die mit der nationalen Gesetzgebung zur Krankenhausorganisation abgestimmt sein muß bis zu regionalen Regelungen, die der föderalen Struktur in Ländern wie Deutschland und Spanien gerecht wird. Bleibt noch anzumerken, daß die Regelungen auch auf die Möglichkeiten einer Kontrolle abgestimmt sein sollten, was eher für eine nationale oder regionale Regelung spricht.

2.6.8 Beschreibung der geeigneten Entsorgungsverfahren für die verschiedenen Abfälle aus Krankenhäusern

In diesem Punkt waren sich die Projektpartner weitgehend einig, daß es von Seiten der EU eine Regelung geben sollte, die den Rahmen für die Verfahren zur Entsorgung von Abfällen aus Krankenhäusern absteckt. Allerdings sollte diese Regelung durch eine Regelung der räumlichen Einheit (meinst die Region) ergänzt werden, in der die Entsorgung tatsächlich praktiziert wird. In Spanien gilt für die Entsorgung das "Prinzip der Nähe", d.h. die Abfälle sollen möglichst nahe bei der Entstehung auch entsorgt werden.

2.6.9 Festlegung von möglichen Behandlungsverfahren für die Abfälle aus Krankenhäusern

Es sollte eine einheitliche Regelung in Europa geben mit welchen Verfahren Abfälle aus Krankenhäusern behandelt werden dürfen und wie die Behandlung auszuführen ist.

Entsprechend den lokalen Gegebenheiten und der Verantwortung für die Einhaltung der Vorschriften sollte es auch auf regionaler Ebene eine Regelung für die Behandlung von Abfällen aus Krankenhäusern geben.

2.6.10 Anforderungen an die Dokumentation und die Kontrolle der Abfallentsorgung in Krankenhäusern

Um einen besseren Überblick über das Thema Abfälle aus Krankenhäusern zu erhalten, sollte es ein einheitliches Verfahren zur Dokumentation und Kontrolle der Abfallentsorgung in Europa geben.

Allerdings sind auch auf regionaler Ebene Regelungen notwendig, um die Aufgaben und Zuständigkeiten sowie das Verfahren entsprechend den regionalen Gegebenheiten festzulegen.



2.6.11 Art und Weise der Transportmittel, die für Abfälle aus Krankenhäusern verwendet werden

Für den Transport gefährlicher Abfälle außerhalb des Krankenhauses gibt es bereits Vorschriften auf Basis des ADR. Aus Arbeitsschutzgründen wären aber auch Mindestanforderungen an den internen Abfalltransport wünschenswert.

Die Rahmenregelung der EU sollte aber auf regionaler Ebene genauer ausgeführt werden, um die regionalen Besonderheiten seien sie klimatischer oder auch infrastruktureller Art zu berücksichtigen.

2.6.12 Ort der Endbehandlung der Abfälle aus Krankenhäusern

Auch hier wäre es sinnvoll, grundlegende Prinzipien wie z.B. die Vermeidung größerer Transportstrecken einheitlich zu regeln, die Details der Entsorgungspraxis sollten aber besser auf regionaler Ebene entsprechend der lokalen Gegebenheiten geregelt werden.

2.6.13 Preise für die verschiedenen Tätigkeiten bei der Entsorgung von Abfällen

Für das Thema Preise in der Abfallentsorgung gab es unterschiedliche Vorschläge: Von der Preisaufsicht durch die Region wie es in der Umgebung von Forlì praktiziert wird, oder durch kommunale Regelungen für das jeweilige Einzugsgebiet einer Entsorgungsanlage bis hin zum freien Spiel der marktwirtschaftlichen Kräfte, wobei hier vielleicht eine Vorschrift bezüglich der Transparenz der Preise bezüglich der einzelnen Leistungen im Rahmen der Entsorgung wünschenswert wäre.

Eine Regelung, die den Transport von Abfällen einschränkt, hat auch auf die Entsorgungspreise Einfluß.

3. Ansätze für Verbesserungen bei der Entsorgung von Abfällen

Ein Schwerpunkt der Diskussionen des dritten Workshops war die Frage, wie eine zukünftige Entsorgung von Abfällen aus dem Krankenhaus aussehen könnte, und welche Empfehlungen aus Sicht der Erfahrungen dieses Projektes gegeben werden können.

Um die Diskussion zu strukturieren, wurde zuvor eine Gliederung erarbeitet, wie sie in Tabelle 1 wiedergegeben ist.

Zuerst wurde die Entsorgung von hausmüllähnlichen Abfällen in allen Einzelheiten diskutiert und anschließend die davon abweichenden Besonderheiten für die Entsorgung der krankenhausspezifischen bzw. infektiösen Abfälle beleuchtet.

Nr.	Text	Unterpunkt 1	Unterpunkt 2	Unterpunkt 3
1	Sammlung am Ort der Entstehung der Abfälle	Primäre Sammelgefäße	„Abfallproduzenten“	Plazierung von Abfallsammelgefäßen
2	Sammlung voller Behälter und Transport zum Zwischenlager	Sammelbehälter	Personal für die Sammlung der Primärsammelgefäße	Transportmittel
3	Lagerung der Abfälle im Bereich der Abteilungen	Lagerbehälter	Lagerräume	Organisation der Lagerung
4	Transport zur Übergabestelle bzw. zum Zwischenlager bis zur Abholung	Personal für den Transport	Transportmittel	Organisation des Transportes
5	Lagerung der Abfälle bis zur Abholung	Lagerräume	Personal für die Lagerung	Organisation der Lagerung
6	Vorbehandlung von Abfällen im Krankenhaus	Reduktion des Volumens	Reduktion des Gewichtes	Reduktion des Infektionsrisikos
7	Übergabe der Abfälle an die Entsorgungsfirma	Personal für die Abfallentsorgung	Technische Ausstattung	Räumliche Bedingungen
8	Transport der Abfälle zum Ort der Entsorgung	Transportfirma	Personal der Transportfirma	Kontrolle des Transportes
9	Behandlung von Abfällen außerhalb des Krankenhauses	Reduktion des Volumens	Verringerung organischer Bestandteile	Verringerung von Risiken
10	Entsorgung von Abfällen	Arten der Entsorgung	Kosten und Preise	Kontrolle
11	Dokumentation	Inhalte der Dokumentation	Zeitpunkte der Berichterstattung	Auswertung der Dokumentation
12	Kontrolle	Verantwortung für Kontrolle	Kontrollpunkte	Wiederholungsfrequenz

Tabelle 1: Übersicht über die Gliederung der Themen für die Diskussion der besten Entsorgungspraxis

Bereits bei der Diskussion um die verschiedenen Definitionen für die klinikspezifischen bzw. infektiösen Abfälle hatte sich gezeigt, daß sich auf der Basis der in den Krankenhäusern umgesetzten Praxis der Entsorgung weit besser nach einer gemeinsamen Lösung für die Entsorgung der Abfälle aus dem Krankenhaus suchen läßt als auf der meist sehr theoretischen Ebene der Definitionen. Zwar sollte das Ziel einer gemeinsamen, praxistauglichen Definition weiter verfolgt werden, sie sollte aber in ihren Inhalten und ihrer Struktur auf die Funktion Rahmenbedingungen für die praktischen Belange der Abfallentsorgung zu setzen, abgestimmt sein. Im folgenden soll daher näher beleuchtet werden, welche Rahmenbedingungen für die Praxis der Entsorgung von Abfällen aus dem



Krankenhaus dazu beitragen könnten, die Entsorgung unter ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten weiterzuentwickeln.

3.1 Sammlung der Abfälle am Ort ihrer Entstehung

Ein wichtiger Bereich der Abfallentsorgung ist der Schritt von der Entstehung der Abfälle bis zum ersten Sammelbehälter. Geeignete Behälter müssen für eine sichere Entsorgung von Anfang an sorgen und das Personal soll für die richtige Trennung der Abfälle geschult sein.

Für **hausmüllähnlichen Abfälle** (HM-Abfälle) sollten die **Primärsammelgefäße** aus Säcken bestehen, die bevorzugt aus **wiederverwertetem Plastik** gefertigt sein sollten. Als Farbe für diese Säcke wären die Farben schwarz oder grau empfehlenswert, allerdings sollte die Farbe am besten im Rahmen eines landesweiten Farbkonzeptes für die Abfälle abgestimmt werden. Außerdem sollte das Volumen der Säcke auf 80l beschränkt sein. Die Halterungen der Säcke sollten mit einem Deckel versehen sein.

Für **krankenhausspezifische bzw. infektiöse -Abfälle** (KS-Abfälle) sind zwei Varianten denkbar: Zum einen **festen Tonnen**, die mit den Abfällen verbrannt werden, zum anderen **Säcke**, die **in festen Tonnen** befestigt sind, wobei diese äußeren Tonnen für die Sammlung und den Transport verwendet werden und möglichst wiederverwendbar sein sollten. Die Behälter sollten in jedem Fall undurchsichtig sein und möglichst aus wiederverwertetem Kunststoff hergestellt sein. Die Handhabung der Behälter sollte so einfach wie möglich sein, um einen sicheren Umgang mit den Behältern zu gewährleisten. Das Volumen sollte nicht größer als 60 Liter sein und die maximal zulässige Befüllung sollte klar markiert sein. Für volle Behälter sollte es eine Möglichkeit geben, sie so zu verschließen, daß sie nicht mehr ohne Werkzeug geöffnet werden können.

Ein weiterer wichtiger Punkt im Bereich der primären Abfallsammlung ist die **Schulung der Mitarbeiter**. Dabei sollte nicht nur das Personal, das für die Entsorgung der Abfälle verantwortlich ist geschult werden sondern auch die Abfallerzeuger. Folgende Themen sollten in den Schulungen mindestens behandelt werden:

- Risiken im Zusammenhang mit Abfällen
- Kennzeichnung bzw. Farbcode der verschiedenen Abfallarten
- Kosten der Abfallentsorgung für alle getrennt gesammelten Fraktionen
- Der Weg der Abfälle von der Entstehung bis zur letzten Stufe der Entsorgung
- Verantwortlichkeiten im Bereich der Abfallentsorgung
- Grundinformationen zur Lagerung von Abfällen
- Kriterien für die Zuordnung der Abfälle zu den verschiedenen Abfallarten

- Spezifische Informationen mit Bezug zum Arbeitsumfeld der verschiedenen Berufsgruppen
- Auswirkungen von Fehlern bei der Abfallzuordnung: gesundheitliche Risiken, Unfallgefahren, Kosten, etc.

Für eine gut funktionierende getrennte Sammlung verschiedener Abfallarten ist die Auswahl geeigneter Sammelgefäße ebenso wichtig wie die Anzahl und die **räumliche Verteilung** in den Arbeitsbereichen. Es sollte daher der Bedarf an Abfallbehältern genau ermittelt werden und dafür gesorgt werden, daß der richtige Abfallbehälter möglichst nahe am Ort der Entstehung der Abfälle positioniert ist. Außerdem hat sich gezeigt, daß sich die Anordnung verschiedener Abfallarten nebeneinander negativ auf das Sortierergebnis auswirken kann.

3.2 Sammlung voller Behälter und Transport zum Zwischenlager

Sind die Primärsammelbehälter voll, müssen sie zu einem bereichsinternen Zwischenlager gebracht werden. Normalerweise ist dies eine Aufgabe des **Personals**, das auch für die Reinigung der Räume verantwortlich ist, teilweise müssen sich auch die Pflegekräfte darum kümmern, daß die Abfallbehälter wieder benutzbar werden. Es sollte daher ermittelt werden, welche Frequenz für die Leerung der Abfallbehälter dem normalen Arbeitsablauf in den verschiedenen Bereichen gerecht wird. Vor dem Transport müssen die Primärsammelbehälter verschlossen und oft auch umgeladen werden. Es bestehen daher verschiedentlich Möglichkeiten mit dem Abfall in Kontakt zu kommen. Aus Sicherheitsgründen sollten die **Abfälle nicht umgefüllt** werden, sondern sich für eine eventuelle Umladung in einen größeren Behälter in Säcken befinden. Außerdem sollte im Falle einer getrennten Sammlung von verschiedenen Abfallfraktionen die **Nachsortierung** der Abfälle, die sich bereits in den Abfallbehältern befinden, **strikt untersagt** sein

Eine ausführliche **Schulung** des Personals, wie sie oben bereits beschrieben wurde, ist daher wichtig, um einen sicheren Umgang mit den Abfällen zu gewährleisten. Außerdem sollten geeignete Handschuhe zur Verfügung gestellt werden. Normalerweise dürften feste Haushaltshandschuhe hier am geeignetsten sein. Die Verwendung von Einmalhandschuhen ist sowohl aus Gründen des Schutzes als auch der dabei entstehenden zusätzlichen Abfälle nicht zu empfehlen.

Die **Behälter**, die zum **Einsammeln der Primärsammelbehälter** verwendet werden, sollten aus **festem Material** sein und einen **Schutz gegen das Auslaufen von Flüssigkeiten** bieten. Außerdem sollte leicht zu erkennen sein, welche Abfallfraktion in welchen Behälter gehört. Am besten läßt sich dies mit einem einheitlichen **Farbcode** realisieren. Die Größe der Behälter wird weitgehend durch die Umgebungsbedingungen wie die Transportwege oder die Größe der Lagerräume bestimmt. Die maximale Füllhöhe der Behälter sollte leicht erkennbar sein. Es sollte auch darauf geachtet werden, daß die Behälter



selbst nicht durch scharfe Ecken und Kanten oder gefährliche Schließmechanismen zu einer Gefahr für das Personal werden können. Bei der Auswahl geeigneter Behälter sollten außerdem die folgenden Kriterien mit in Betracht gezogen werden:

- Das Füllen und Entleeren sollte möglichst einfach sein, z.B. durch große Öffnungen oder niedrige Ladekanten, so daß möglichst wenig Kraft aufgewendet werden muß, um die Behälter zu be- bzw. entladen.
- Auch können scharfe Kanten und Ecken das Aufreisen von Säcken begünstigen.
- Die Behälter sollten leicht zu reinigen sein, z.B. mit einem verschließbaren Bodenauslaß.
- Für eine schnelle und sichere Handhabung ist ein einfacher Mechanismus zum Öffnen und Schließen des Behälters wichtig.
- Ebenso sollten die Behälter leicht zu bewegen und gut zu steuern sein.
- Je nach den Möglichkeiten für die Lagerung der Abfälle kann es sinnvoll sein, abschließbare Behälter anzuschaffen.
- Bei der Auswahl neuer Behälter empfiehlt es sich, die verschiedenen Berufsgruppen mit ihren individuellen Ansprüchen beratend zu beteiligen.

3.3 Lagerung von Abfällen im Bereich der Abteilungen

Da der Bedarf an Lagerfläche für die Abfälle idealerweise bereits beim Bau des Krankenhauses richtig geplant werden sollte, und sich die Verhältnisse bezüglich der Abfallmengen und Fraktionen meist verändert haben, gibt es in älteren Gebäuden öfters Schwierigkeiten, den nötigen Raum für die Lagerung der Abfälle zu finden. Es muß daher ein tragfähiger Kompromiß zwischen Lagermöglichkeiten, Behältervolumen und Transportfrequenz gefunden werden. Als Minimum der **Transportfrequenz** sollte einmal täglich das Zwischenlager geräumt werden.

Die Lagerräume sollten leicht zu **reinigen** sein, z.B. mit gefliesten Böden und Wänden, und die Reinigung sollte in einem Protokoll geregelt sein, das die Zuständigkeit, die Technik und Frequenz der Reinigungsmaßnahmen, sowie geeignete Desinfektionsmaßnahmen festlegt.

Außerdem sollte dafür gesorgt werden, daß der Lagerraum gut belüftet ist und auch ein Feuerschutz z.B. in Form eines Feuerlöschers vorhanden ist. Der Raum sollte nur für befugte Personen zugänglich sein und bereits an der Tür als Lagerraum für Abfälle erkennbar sein. Um die Orientierung im Lagerraum zu erleichtern, sollten für die Behälter der verschiedenen Abfallfraktionen Areale festgelegt werden.

Leider gibt es in der Praxis oft zu wenig Räumlichkeiten, so daß auch auf abschließbare Lagerbehälter in Gängen oder Nischen ausgewichen werden muß. Sollte dies eine dauerhafte Einrichtung sein, empfiehlt es sich, die Bereiche zu markieren und die Behälter gegen unbefugte Bewegungen zu sichern.

3.4 Transport zum zentralen Zwischenlager bzw. zum Lager von dem der Abfall durch den Entsorger abgeholt wird

In größeren Krankenhäusern, die nicht über ein automatisches Transportsystem verfügen, gibt es meist spezielles **Personal**, das für Ver- und Entsorgung der verschiedenen Bereiche des Krankenhauses zuständig ist. Wie auch bereits in den vorherigen Abschnitten angesprochen, ist es wichtig, daß auch das Transportpersonal ausreichend geschult ist, um eine sichere Entsorgung zu gewährleisten und auf Zwischenfälle vorbereitet zu sein. Das Personal sollte in der Lage sein, auch mit ausgelaufenen Flüssigkeiten, Bränden oder auch Fehlern in der Abfallzuordnung zurecht zu kommen. Außerdem ist für eine geeignete Schutzausrüstung zu sorgen, die als Minimum aus Arbeitsschuhen mit Stahlkappen sowie Arbeitshandschuhen, die idealerweise durchstichsicher sein sollten, bestehen sollte.

Bei der **Organisation** der Abfalltransporte sollte darauf geachtet werden, daß es möglichst wenige Überschneidungen mit dem Transport von Patienten, Besuchern oder Material gibt. Idealerweise ist dies durch eigene Aufzüge und Transportgänge im Untergrund gewährleistet. Sollte dies auf Grund der räumlichen Gegebenheiten nicht möglich sein, kann auch durch vereinbarte Transportzeiten und Wege diesen Prinzipien Rechnung getragen werden. Wie bereits genannt, sollte das Zwischenlager mindestens einmal täglich geleert werden. Am sinnvollsten ist es, wenn die Leerung zu regelmäßig wiederkehrenden, festgelegten Zeiten stattfindet, die in einem Protokoll festgehalten werden.

Gut verschlossene Behälter, die auf äußerliche Verunreinigungen kontrolliert wurden, sind auch schon ein Schritt in die richtige Richtung. Wie bereits in anderen Zusammenhängen zeigt sich auch hier, daß ein Personal, das seine Aufgaben genau kennt, eine wichtige Grundlage für eine funktionierende Entsorgung ist.

Beim Transport sollte darauf geachtet werden, daß die verschiedenen Abfallarten immer getrennt gehalten werden. Am besten ist dies durch einen separaten Transport gegeben, was aber bei kleinen Fraktionen aus Gründen der Arbeitsorganisation teilweise wenig sinnvoll sein kann. Geeignete Transportwagen könnten eine getrennte Handhabung verschiedener Abfallarten erleichtern.

3.5 Lagerung der Abfälle bis zur Abholung durch die Entsorgungsfirma

In vielen Fällen hat sich ein zentrales Abfallzwischenlager auf dem Gelände des Krankenhauses, das von den Fahrzeugen der Entsorgungsfirma leicht er-



reicht werden kann, als die beste Lösung für eine reibungslose Entsorgung der Abfälle herausgestellt. Idealerweise sollte dies so gelegen sein, daß die Transportwege von den verschiedenen Bereichen des Krankenhauses zum Zwischenlager möglichst kurz sind. Außerdem sollte dafür gesorgt werden, daß unbefugte Personen sowie Tiere keinen Zugang zu diesen Räumlichkeiten haben. Der Abfall sollte nicht direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt sein. Ansonsten sollten auch die oben genannten Anforderungen an ein Zwischenlager berücksichtigt werden.

Da das Personal, das sich um das zentrale Abfallzwischenlager kümmert, normalerweise mit dem Transportpersonal identisch ist, soll hier nur auf die oben genannten Anmerkungen verwiesen werden.

Sollten im zentralen Abfallzwischenlager Umladevorgänge, z.B. aus den Transportbehältern in einen Presscontainer, notwendig sein, sollten diese möglichst mit mechanischen Hilfsmitteln wie z.B. Hebevorrichtungen etc. durchgeführt werden. Damit verringern sich die Möglichkeiten für einen Kontakt zwischen Abfall und Personal und die physischen Belastungen des Personals werden reduziert.

Zur Ausstattung des zentralen Zwischenlagers sollte auch eine Möglichkeit zur Reinigung und Desinfektion von Abfallbehältern und Transportwagen gehören. Müssen regelmäßig eine große Anzahl an Behältern und Wagen gereinigt werden, empfiehlt sich eine maschinelle Reinigungsanlage. Nach dem Reinigen bzw. Desinfizieren sollten die Behälter in einem eigenen Bereich abgestellt werden, getrennt von den vollen Abfallbehältern.

Für die Lagerung von KS-Abfällen kann eine gekühlter Raum sinnvoll sein, um die biologische Aktivität in den Abfällen zu reduzieren. Dies ist hauptsächlich dann angebracht, wenn die anfallenden Mengen so klein sind, daß ein größerer Transportintervall sinnvoll ist. Ansonsten werden die Lagerungszeiten von den entsprechenden Regelungen definiert und müssen der lokalen Infrastruktur angepaßt werden.

Ist an eine detailliertere Erfassung der Abfallmengen aus den verschiedenen Bereichen des Krankenhauses gedacht, sollten im zentralen Zwischenlager geeignete Vorrichtungen wie Waagen, Laserscanner etc. vorhanden sein. Es kann auch sinnvoll sein, sich nur auf gelegentliche Stichproben einzurichten, um Anhaltspunkte für die Optimierung der Abfallentsorgung zu erhalten.

3.6 Behandlung von Abfällen im Krankenhaus

Für den Bereich der HM-Abfälle sowie der Abfälle, die einem Recycling zugeführt werden sollen, ist vor allem eine Reduktion des Volumens der Abfälle z.B. in einem Presscontainer oder einer Ballenpresse für Kartonage interessant. Allerdings sollte dabei beachtet werden, daß die Container gegen das Auslaufen von Flüssigkeiten gesichert sein sollten.

Für die KS-Abfälle sowie die spitzen und scharfen Gegenstände verbietet sich eine Verdichtung, da dabei die Sammelgefäße aufplatzen könnten.

Da die früher weit verbreitete Methode, die Abfälle aus dem Krankenhaus in eigenen Abfallöfen zu verbrennen, aufgrund der heute üblichen Anforderung an die Abgasreinigung weitgehend verschwunden ist, müssen KS-Abfälle entweder zu einer externen Verbrennungsanlage gebracht werden oder durch ein geeignetes Verfahren so behandelt werden, daß sie nicht mehr gefährlich sein können und somit als HM-Abfall entsorgt werden können. Die hohen Kosten für die Entsorgung von KS-Abfällen geben der Entwicklung und dem Einsatz von Abfallbehandlungstechnologien Auftrieb. Mit verschiedenen Verfahren (Dampf, trockene Hitze, Dampf und Mikrowelle, Chemikalien, etc.) werden die Abfälle desinfiziert. In Kapitel 9 werden einige dieser Verfahren näher erläutert. Im Rahmen der Behandlung werden die Abfälle zerkleinert, um ihre Herkunft aus dem Krankenhaus unkenntlich zu machen, sowie das Volumen der Abfälle zu reduzieren. Diese Behandlungsverfahren können vor Ort im Krankenhaus angewendet werden oder bei einer externen Firma durchgeführt werden. Eine Behandlung vor Ort bietet den Vorteil, daß der Aufwand für den Transport als gefährliche Güter auf der Straße vermieden werden kann. Allerdings benötigt eine eigene Anlage entsprechende Investitionen, Räumlichkeiten und Personal. Dies ist nur machbar, wenn ein klarer finanzieller Vorteil für die Krankenhäuser erkennbar ist. Ein weiteres Problem dürfte die längerfristige Festlegung für die Krankenhäuser sein, die im Gegensatz zu den sich häufig ändernden Verhältnissen am Entsorgungsmarkt stehen. Vielleicht sind Modelle, die es den Krankenhäusern ermöglichen, eine solche Anlage zu Mieten eine interessante Perspektive.

3.7 Übergabe der Abfälle an die Entsorgungsfirma

Wie bereits erwähnt, sollte das zentrale Zwischenlager auch für größere Fahrzeuge der Entsorgungsfirma gut erreichbar sein. Werden die HM-Abfälle in einem Presscontainer gesammelt werden, läßt sich die Menge der Abfälle leichter bestimmen, da sie separat abgeholt werden müssen. Sollten Umladevorgänge notwendig sein, sollten diese auch hier mit mechanischen Hilfsmitteln durchgeführt werden, um einen direkten Kontakt mit den Abfällen zu vermeiden. Sollten die HM-Abfälle bisher noch nicht verdichtet vorliegen, kann dies im Rahmen der Abholung durch den Entsorger z.B. in dessen Müllfahrzeug geschehen. KS-Abfälle oder Sharps sollten aber in keinem Fall verdichtet werden.

An der Übergabestelle sollten wie im Zwischenlager geeignete Hilfsmittel für den Fall eines Unfalles sowie ein Telefon bereitstehen. Außerdem sollte der Platz leicht zu reinigen sein und über eine flüssigkeitsdichte Oberfläche verfügen. Entsprechende Hilfsmittel, um Flüssigkeiten aufzunehmen und Verschmutzungen zu beseitigen, sollten leicht erreichbar sein.



3.8 Transport zur Abfallbeseitigung

Der Transport der Abfälle sollte nur von einem für diese Aufgaben zugelassenen Unternehmen durchgeführt werden, das sowohl über geeignete Fahrzeuge als auch über geschultes Personal verfügt. Das Personal sollte genau über mögliche Gefahren beim Transport der Abfälle informiert sein und wissen wie diesen begegnet werden kann. Dies gilt im besonderen für den Transport von KS-Abfällen oder chemischen Abfällen, da hier die Bestimmungen für den Transport gefährlicher Güter auf der Straße eingehalten werden müssen. Dabei ist auf eine richtige Kennzeichnung der Abfallbehälter sowie des Fahrzeugs zu achten z.B. Gefahrensymbol der Klasse 6.2 nach ADR für infektiöse Abfälle.

Die Preise der Entsorgung sind für die Krankenhäuser oft nicht transparent. Hier sollten die Krankenhäuser mehr Informationen über die Kosten für die einzelnen Schritte der Entsorgung erhalten. Auch die genauen Kosten des Transportes sollten in der Abrechnung erkennbar sein. Damit sind die Entsorgungsunternehmen zukünftig auch mehr gezwungen ihre Preise zu begründen.

Die Krankenhäuser sollten sich an einer Kontrolle der korrekten Entsorgung beteiligen. Sie sollten ein- bis zweimal pro Jahr überprüfen, ob die Abfälle korrekt transportiert werden und das ihnen bestimmte Ziel auch erreichen. Des weiteren sollten die Mengenangaben erfaßt und ausgewertet werden sowie mit den eigenen Werten verglichen werden.

3.9 Beseitigung der Abfälle

Für die HM-Abfälle aus dem Krankenhaus kann die Beseitigung der Abfälle auf einer Deponie oder in einer Hausmüllverbrennungsanlage als gleichwertig betrachtet werden. Die Vor- und Nachteile von Verbrennung und Deponierung unterscheiden sich für HM-Abfälle aus dem Krankenhaus nicht von den Abfällen aus den kommunalen Haushalten, weshalb hier auf die Diskussion in der einschlägigen Literatur verwiesen werden soll. .

Eine manuelle Sortierung von Abfällen aus dem Krankenhaus vor einer Desinfektion sollte untersagt werden, da ein direkter Kontakt mit den Abfällen vermieden werden sollte.

Die Preise für die Beseitigung der HM-Abfälle sollten dem Preisniveau der Beseitigung der kommunalen Haushaltabfälle entsprechen. Eine größere Transparenz bei den einzelnen Kostenpositionen sollte auch den Unterschied zwischen Beseitigung von HM-Abfall und KS-Abfall besser nachvollziehbar machen. Dies dürfte vor allem dann von Interesse sein, wenn die Abfälle in der gleichen Anlage verbrannt werden.

Wurden die KS-Abfälle nicht zuvor behandelt, um mögliche Risiken zu beseitigen, sollten sie auf jeden Fall verbrannt werden. Eine Verbrennung in einer Hausmüllverbrennungsanlage ist allerdings ausreichend für eine sichere Beseitigung dieser Abfälle.

3.10 Dokumentation der Abfallentsorgung

Obwohl es für die Entsorgung von HM-Abfällen deutlich weniger Vorschriften bezüglich der Dokumentation gibt als für KS-Abfälle, sollte für eine Optimierung der Abfallentsorgung eine bessere Datenlage geschaffen werden. Deshalb sollten mindestens die folgenden Informationen dokumentiert werden:

- Gewicht der entsorgten Abfälle in Tonnen
- Art und Herkunft der Abfälle
- Datum des Transportes
- Verantwortliche Personen
- Name und Sitz der Entsorgungsfirma
- Art und Ort der Abfallbeseitigung

In regelmäßigen Abständen sollten die Daten der Abfallentsorgung ausgewertet werden. In einem Bericht für die Leitung des Krankenhauses wird dargestellt, ob und wenn ja wie sich die Entsorgung der Abfälle verändert hat sowohl bezüglich der Menge der verschiedenen Abfallarten als auch ihrer Entsorgungskosten. Ohne diese Zahlen kann nicht nachvollzogen werden, ob Maßnahmen zur Abfalltrennung oder Abfallreduktion erfolgreich waren, welche Einsparungspotentiale noch möglich sind und wo spezielle Probleme bei der Abfalltrennung auftreten. Wie erwähnt, gibt es bereits erste Erfahrungen mit Erfassungssystemen, die sogar die Abfallmengen der einzelnen Abteilungen eines Krankenhauses genau dokumentieren. Damit können die Entsorgungskosten mit Bezug auf die Kostenstellen abgerechnet werden, was einen großen Anreiz für die einzelnen Abteilungen darstellt, ihre Abfallmengen zu reduzieren. Damit ist eine gute Grundlage auch für abteilungsbezogene Maßnahmen geschaffen. Sollte ein Krankenhaus nicht über ein derartiges System verfügen, kann es sinnvoll sein, in regelmäßigen Abständen Stichproben der Abfälle einzelner Abteilungen des Krankenhauses zu nehmen, um Anhaltspunkte zu gewinnen, welche Arten und Mengen von Abfällen aus den einzelnen Bereichen kommen.

3.11 Kontrolle

Neben den Zahlen aus der Dokumentation der Abfallmengen ist auch ein gewisses Maß an Kontrollen notwendig, um festzustellen, ob das Trenn- und Entsorgungssystem die gesteckten Erwartungen erfüllen kann.

Ein mögliches System hierfür ist die Festlegung von Kontaktpersonen für Fragen der Abfallentsorgung in jedem Arbeitsbereich des Krankenhauses, die durch eine besondere Schulung immer aktuell informiert sind und damit die anderen Mitarbeiter beraten können. Diese Personen stehen auch als Ansprechpartner für Schwierigkeiten mit der Abfallentsorgung zur Verfügung und nehmen Verbesserungsvorschläge entgegen. Treten Schwierigkeiten bei der Ab-



fallentsorgung auf, können sie versuchen, mit ihren Kollegen zu klären, wie diese behoben werden können.

Die Kontaktpersonen für Abfallfragen geben außerdem die aktuellen Informationen aus der Dokumentation der Abfallmengen weiter und sind ein wichtig für die Schulung aller in Fragen der Abfallentsorgung, da sie die spezifischen Probleme des eigenen Arbeitsbereiches kennen.

Auch von Seiten der Krankenhausleitung sollte es eine Kontaktperson für Fragen der Abfallentsorgung festgelegt werden, damit auch in den höchsten Gremien des Krankenhauses dieses Thema ausreichend vertreten ist .

Die zuständigen Behörden sollten mit einem Angebot an Beratung und einem gewissen Maß an Kontrolle die Kooperation mit den Krankenhäusern suchen. Dies bezieht sich sowohl auf die Umsetzung der rechtlichen Vorschriften der Abfallentsorgung als auch auf die Anforderungen der lokalen Infrastruktur, da die Kommunen oft auch die Entsorgung der Hausmülls in ihrer Verantwortung haben. Entwickelt sich eine kooperative Zusammenarbeit, kann dies auch für die Krankenhäuser sehr hilfreich sein.

4. Vermeidung von Abfällen

Gemäß den Zielsetzungen der europäischen Abfallgesetzgebung ist die erste Priorität der Abfallwirtschaft die Vermeidung von Abfällen. In der Praxis der Abfallentsorgung der Krankenhäuser ist jedoch nur wenig von der Umsetzung dieser Priorität zu erkennen. Im Rahmen dieses Projektes wurden daher alle Projektpartner angefragt, welche Beispiele der Abfallvermeidung ihnen bekannt sind. Um eine Übersicht über die Beispiele zu erlangen wurde daher die folgende Gliederung entwickelt. In den Tabellen weiter unten sind die Beispiele die den Partnern dieses Projektes bekannt waren aufgelistet. Diese Liste ist sicher nicht vollständig und es wäre eine gute Ergänzung dieses Projektes, wenn von Seiten der EU eine zentrale Informationsstelle ins Leben gerufen würde, die diese Informationen den Krankenhäusern europaweit zur Verfügung stellt.

Der derzeitige Stand der Entwicklungen zeigt, daß die Vermeidung von Abfällen zwar in Form einzelner Beispiele bereits praktiziert wird, eine systematische Herangehensweise allerdings noch nicht entwickelt wurde. Im folgenden sollen daher einige Grundzüge der Abfallvermeidung näher beleuchtet werden.

4.1 Produktentwicklung

Ein wesentlicher Schritt bei der Abfallvermeidung ist die Frage, wo fängt Abfallvermeidung eigentlich an. Sehen wir einmal von der Möglichkeit ab, daß Produkte gar nicht hergestellt werden, weil sie niemand will, fängt die Abfallvermeidung weit außerhalb des Krankenhauses bei der Herstellung der Produkte an. Dies bezieht sich sowohl auf die Menge als auch auf die Qualität der später mit dieser Herstellung verbundenen Abfälle. Am Institut für Umweltmedizin und Krankenhaushygiene wurden daher schon mehrere Projekte in Kooperation mit

Herstellern durchgeführt, die zum Ziel hatten, die Abfallentstehung bereits bei der Herstellung der Produkte positiv zu beeinflussen. Direkt an diesen Entwicklungen mitzuarbeiten wird einem Krankenhaus normalerweise nicht möglich sein, eine Rückmeldung der eigenen Erfahrungen, z.B. mit Produkten, die unnötige Verpackungen aufweisen oder Schwierigkeiten bei der Abfalltrennung machen, sowie Vorschläge für Verbesserungen von Seiten der Krankenhäuser sind aber durchaus denkbar.

4.2 Produktauswahl

Sieht man sich die Umsätze eines Krankenhauses an, ist klar, daß ein Krankenhaus auch als Kunde eine gewisse Macht hat. Besonders die großen Universitätskliniken oder auch Einkaufszusammenschlüsse kleinerer Krankenhäuser haben große Einflußmöglichkeiten. Idealerweise sollte zu jedem Produkt angegeben werden, welche Abfallmenge sich aus der Anwendung bzw. dem Gebrauch dieses Produktes ergeben wird. Diese Informationen zu erhalten, wird jedoch wahrscheinlich auch in Zukunft ein Wunschtraum bleiben, da sie von den Herstellern nicht angegeben werden bzw. angegeben werden müssen. Bleibt dem Krankenhaus nur übrig, sich selbst ein Muster des Produktes anzuschauen und die Abfallmenge sowie die Tauglichkeit bezüglich der Abfalltrennung zu beurteilen. Diese Beurteilung wird natürlich immer ein nachrangiges Kriterium hinter der Qualität des Produktes und seinem Preis bleiben, kann allerdings bei gleicher Beurteilung anderer Anforderungen doch immer wieder den Ausschlag geben. Schon die Tatsache, daß ein Krankenhaus diese Beurteilung durchführt, kann durchaus Wirkung zeigen. Sollte das Krankenhaus über ein Dokument verfügen, in dem die Ziele des Unternehmens dargestellt werden, wie z.B. eine Qualitäts- oder Umweltpolitik, so wäre die Festlegung, Produkte auch nach den daraus entstehenden Abfällen zu beurteilen, ein wichtiges Signal.

Das Krankenhaus steht immer wieder vor der Wahl, Produkte einzusetzen, die nur einmal verwendet werden können oder nach Produkten zu suchen, die sich nach einer Wiederaufbereitung erneut verwenden lassen. Dabei muß natürlich beachtet werden, daß die Wiederaufbereitung eine gewisse Infrastruktur erfordert, deren Aufbau sich auch ökonomisch auszahlen muß. Die Abfallmengen, die dem Krankenhaus durch die Wiederaufbereitung erspart bleiben, müssen in diese Berechnung mit einbezogen werden. Mit der Frage der Wiederaufbereitung sind auch hygienische Fragen verbunden, so daß entsprechend kompetentes Personal erforderlich ist, um die Wiederaufbereitung durchzuführen. Bei Produkten die vom Hersteller für eine Wiederaufbereitung vorgesehen sind, liefert dieser auch Informationen über den Aufbereitungsprozeß.

Ein schwierigerer Fall sind Produkte, die vom Hersteller nur für den einmaligen Gebrauch vorgesehen sind, in der Praxis aber durchaus mehrfach verwendet werden können. Anhand einer Einteilung von Produkten in Risikogruppen, abhängig von der Art des Kontaktes zum Patienten, z.B. invasiv oder nur Hautkontakt, können die Krankenhäuser diese Produkte beurteilen.



Um bei der Wahl zwischen Einwegprodukt und Mehrwegalternative eine korrekte ökonomische Beurteilung durchführen zu können, sollten also Angaben über die Kosten einer Wiederaufbereitung sowie über die Kosten der Entsorgung verfügbar sein.

Aus dem Problem, daß Krankenhäuser nicht über eine eigene Infrastruktur für die Wiederaufbereitung verfügen, hat sich eine Dienstleistung entwickelt, die es den Krankenhäusern ermöglicht, mehrfach verwendbare Produkte einzusetzen ohne die Wiederaufbereitung selbst übernehmen zu müssen. Im Bereich der Wäsche ist dies bereits längst eine gängige Praxis, die zukünftig sich eventuell auch auf andere Produkte ausweiten wird.

4.3 Packungsgrößen

Auch die Packungsgrößen, die von einem Produkt angeboten werden, haben einen Einfluß auf die später entstehenden Abfallmengen. Die Packungsgröße hängt dabei sowohl mit der Verwendung des Produktes wie auch mit seiner Lagerung zusammen. Je nach Anwendung eines Produktes sollte die Packungsgröße so ausgelegt sein, daß der Packungsinhalt aufgebraucht wurde bevor die Haltbarkeit des Produktes überschritten wurde. Besonders empfindlich sind in dieser Hinsicht Produkte, die steril angewendet werden müssen. Die Anforderung der Sterilität erfordert oft kleinere Packungsgrößen. Die in den verschiedenen Arbeitszusammenhängen jeweils besten Packungsgrößen herauszufinden, erfordert eine gute Zusammenarbeit der Anwender des Produktes mit der Beschaffungsabteilung sowie mit den Herstellern des Produktes.

Da die Verpackungen eines Produktes einen großen Teil der später zu entsorgenden Abfälle ausmacht, kann es sinnvoll sein, Produkte, die häufig in kleinen Mengen benötigt werden in großen Packungsgrößen einzukaufen und anschließend umzufüllen (z.B. Wasch- und Reinigungsmittel). Dabei reduziert sich der Verpackungsabfall deutlich.

4.4 Bestellwesen

In einem Krankenhaus mit seiner Vielzahl an unterschiedlichen Abteilungen ist es wichtig, daß es eine zentrale Stelle gibt, die die Einkäufe für alle Abteilungen tätigt. Damit wird vermieden, daß Produkte in kleinen Mengen bestellt werden im schlechtesten Fall sogar zum gleichen Zeitpunkt und bei unterschiedlichen Lieferanten. Durch die verschiedenen Bestellvorgänge werden jeweils einzelne Liefervorgänge ausgelöst, die sowohl beim Transport als auch bei der Verpackung eine Menge unnötigen Abfall nach sich ziehen. Auch ökonomisch ist dies äußerst unsinnig, da Mengenrabatte verschenkt werden und zusätzliche Transportkosten entstehen.

Um die Vorteile eines gemeinsam organisierten Bestellwesens weiter auszubauen, kann es vor allem für kleinere Krankenhäuser sehr sinnvoll sein, sich beim Einkauf mit anderen Krankenhäusern zusammenzuschließen. Mit der zunehmenden Zahl der Produkte und Bestellvorgänge steigen natürlich auch die

Ansprüche an die Organisation des Bestellwesens. Glücklicherweise gibt es heute dafür auch computergestützte Systeme, die das Blättern in dicken meist nicht mehr aktuellen Katalogen zunehmend überflüssig machen. Überschreitet das Volumen der zu bestellenden Waren eine gewisse Dimension, ist es sinnvoll, bestimmte Warensortimente bestimmten Einkäufern zuzuordnen. Diese verfügen dann über spezielle Kenntnisse in dem von ihnen betreuten Produktbereich, die für die Krankenhäuser sehr nützlich sind. Auch aus diesem Grund ist eine Kooperation im Einkauf für die Krankenhäuser sehr sinnvoll.

4.5 Lagerhaltung

Genau die richtige Menge zu lagern, um immer noch einen Vorrat zu haben aber keine verfallenen Produkte entsorgen zu müssen, ist ein sicher schwer zu erreichendes Ideal. Auch hier kommt die oben angesprochen Kooperation zum Tragen. Je höher die Umsätze der an ein Lager angeschlossenen Abteilungen bzw. Krankenhäuser sind, desto seltener werden Produkte ihr Verfallsdatum überschreiten. Ein zentrales Lager hat somit Vorteile gegenüber vielen kleinen in den einzelnen Abteilungen verteilten Lagern. Eine große Anzahl an Verbrauchern führt außerdem dazu, daß die Reservemengen für ungewöhnlich große aber seltene Verbräuche reduziert werden können, da die Wahrscheinlichkeit, daß alle gleichzeitig ihr normales Maß überschreiten, eher gering sein dürfte.

Die Ansprüche an das interne Bestell- und Transportwesen steigen natürlich mit der Anzahl und der Menge der Produkte. Hier das richtige Maß zwischen lokaler und zentraler Lagerung zu finden, erfordert eine Vielzahl von Informationen über die Mengenströme im Krankenhaus. Verfügt das Krankenhaus über ein computergestütztes Rechnungswesen, das den Verbrauch einzelner Produkte den Abteilungen zuweisen kann (Kostenstellen), sind die grundlegenden Informationen vorhanden.

Den Bedarf für einzelne Produkte in den verschiedenen Abteilungen des Krankenhauses richtig einzuschätzen, erfordert aufmerksames und gut ausgebildetes Personal. Deshalb sind auch Fortbildungen für die Mitarbeiter, die in den einzelnen Bereichen für das Bestellen der benötigten Produkte verantwortlich sind, ein wichtiger Beitrag für ein effizientes und damit sowohl ökonomisch als auch ökologisch erfolgreiches Wirtschaften im Krankenhaus.

4.6 Beurteilung von Arbeitsprozessen

Ein weit schwierigerer Prozeß ist die Beurteilung der Arbeitsabläufe, um unnötige bis zum Teil verschwenderische Arbeitsweisen zu ermitteln. In diesem Zusammenhang spielen auch hygienische Fragestellungen eine große Rolle. Hier sollen nur einige Beispiele genannt werden wie z.B. die Optimierung der Abdeckung von Patienten bei Operationen, reduzierte Standardausstattung und Wechselintervalle bei den Krankenbetten, Art und Umfang von Flächendesinfektionen oder auch reduzierte Infusions- und Verbandswechsel, die zu einer Verringerung der Abfallmenge führen. Weitere Beispiele finden sich in den Tabellen am Ende dieses Kapitels. Aufmerksame, gut geschulte Mitarbeiter kön-



nen hier in Zusammenarbeit mit den Hygienespezialisten viel zur Optimierung von Arbeitsprozessen beitragen. Es empfiehlt sich, für diese Fragestellungen eine eigene interdisziplinäre Arbeitsgruppe ins Leben zu rufen, die gemeinsam nach Verbesserungsmöglichkeiten sucht. In Publikationen des Instituts für Umweltmedizin und Krankenhaushygiene wurden bisher bekannte Beispiele zusammengetragen.

Im folgenden sind Beispiele für Abfallvermeidung und -verminderung genannt. Dazu wurde das Krankenhaus in die folgenden Bereiche gegliedert: Krankenstation, Operationssaal, Ambulanz, Labor, Lagerung, Apotheke, technische Abteilungen, Gebäude und Grünflächen, Hausreinigung und Sterilisation/Desinfektion, Wäsche und Wäscherei, Küche und Kantine, Verwaltung, Einkauf.

4.6.1 Bereich Krankenstation

Luftbefeuchter mit textilen Mehrwegeinsätzen	Nierenschalen aus Metall für den Mehrwegeinsatz
Wiederverwendbare Medikamentenschälchen aus Glas	Leere Gebinde als Kanülenentsorgungsbehälter z.B. 10l Dialysatkanister
Wiederverwendbare Windeln aus Stoff	Mehrweg Absaugsysteme
Sammlung von nicht gebrauchten Medikamenten in Plastikboxen, zentrale Sammlung in der Apotheke und Rückgabe an den Lieferanten	Einsatz von Körben mit Gitterboden zur Sammlung von Haushaltsglas für die Verwertung (kleine medizinische Gläser fallen durch die Öffnungen am Boden)
Einsatz wiederverwendbarer Transportkisten für Getränkeflaschen anstelle von Kartonverpackungen	Quecksilberfreie Thermometer (elektronisch oder mittels Infrarot)
Getrennte Sammlung von weißem Glas (Perfuvorre)	Verzicht auf Beatmungsfilter
Wiederaufbereitung von z.B. Atemtrainingsgeräten, Sauerstoffmasken und Faltenschläuchen, Sondenkostspritzen	Sammlung von Papier nur an bestimmten Stellen (z.B. Stationsbüro), um Vermischung mit anderen Abfällen zu vermeiden
Wechsel von Verbänden und Infusionen routinemäßig erst nach 72 h	Mundpflegesets selbst zusammenstellen und nach Gebrauch wieder aufbereiten
Händedesinfektionsmittel und Flüssigseifen in Großgebinden einkaufen und selbst umfüllen	Einsatz von Sekret- und Urinbeutel mit Entleerungsmöglichkeit (Hahn), Wechsel bei Bedarf nicht routinemäßig

4.6.2 Bereich Operationssaal

Optimierte Kleidung und Abdeckung der Patienten	Mehrwegschürzen und Kittel
Mehrweg Absaugsysteme	Sammlung von Lösungsmitteln in speziellen Behältern
Getrennte Sammlung von Batterien und Akkus	Getrennte Sammlung von Kartonage von Verpackungen
Einsatz von Mehrweginstrumenten statt	Mehrwegbekleidung für das Personal z.B.

Einweginstrumente z.B. Skalpelle, Klammern, Pinzetten etc.	Hauben, Kittel, Schürzen
keine Einwegüberschuhe	Operationssets in Sterilcontainern anstelle von Einwegmaterialien

4.6.3 Bereich Ambulanz

Getrennte Sammlung von Papier an bestimmten Stellen, um eine Vermischung mit anderen Abfällen zu vermeiden (z.B. Büro der Ärzte und des Pflegepersonals)	Abdeckung von Untersuchungsliegen nur im Bereich von Hautkontakt mit dem Untergrund
Aufbereitung von Entwicklerflüssigkeiten für das Entwickeln von Röntgenfilmen	Silberrückgewinnung aus Fixierlösungen

4.6.4 Bereich Labor

Weiterverwendung leerer Behälter z.B. zur Verdünnung von Desinfektionsmitteln	Zentralisierte Erfassung und Lagerung toxischer Substanzen
Rücknahme von Produkten durch den Lieferanten aushandeln	Getrennte Sammlung von Lösungsmitteln und Basen in speziellen Kanistern mit Beschriftung zur Regeneration
Getrennte Sammlung von Kartonage von Verpackungen	Getrennte Sammlung von konzentrierte Reagenzien und Spülflüssigkeiten
Neutralisation von Abwässern	Entgiftung von zyanidhaltigen Lösungen
Aufkonzentrieren von toxischen Stoffen aus Lösungen z.B. Ethidiumbromid an Adsorptionssäule	Redestillation von Lösungsmitteln

4.6.5 Bereich Lagerung

Verwendung von wiederverwendbaren Standardpaletten	Getrennte Sammlung von Kartonage
Getrennte Sammlung von Plastikfolien aus der Umverpackung	Großpackungen die bedarfsgerecht umgefüllt werden
Kontrolle der Haltbarkeit der Artikel	Reduktion der Lagermengen in dezentralen kleinen Lagern
Auswertung von Daten zum Materialfluß im Krankenhaus	

4.6.6 Bereich Apotheke

Infusionslösungen in Glasflaschen statt in Plastikbeuteln	Weiterverwendung leerer Behälter
Getrennte Sammlung von Kartonagen	Getrennte Sammlung von Plastikfolien aus den Umverpackungen
Sammlung nicht gebrauchter Medikamente, Rückgabe an den Lieferanten	Transport in Mehrwegtransportbehältern
Eigene Herstellung von Ultraschallgel	Eigene Herstellung von Flüssignahrung in Mehrwegflaschen



Mehrwegaufhänger für Infusionsflaschen	
--	--

4.6.7 Bereich Technische Abteilung

Separate Altöl-Sammlung zur Verbrennung in Zementöfen	Aufbereitung von Lösungsmitteln
Getrennte Sammlung von Batterien und Akkus	

4.6.8 Bereich Gebäude und Grundflächen incl. Gartenanlagen

Sammlung von Metall zur Verwertung auf Schrottplätzen	Sammlung von Polystyrol zur Verwertung als Granulat
Kompostierung von Grünschnitt	Getrennte Sammlung von Neonröhren

4.6.9 Bereich Hausreinigung und Desinfektion/Sterilisation

Sammlung von Kartonage aus Verpackungen	Einsatz von großen Mehrweggebinden
---	------------------------------------

4.6.10 Bereich Wäsche und Wäscherei

Säcke für dreckige Wäsche aus recyceltem Polyethylen	Verwertung von Rückständen aus der trockenen Reinigung
--	--

4.6.11 Bereich Küche und Kantine

Getrennte Sammlung von Ölabbfällen	Sammlung von Kartonage und Verdichtung mittels einer Presse
Sammlung von Plastikfolien aus der Umverpackung	kein Einweggeschirr und Besteck
Mehrwegflaschen und Trinkbrunnen für kohlenensäurehaltiges Leitungswasser	

4.6.12 Bereich Verwaltung

Getrennte Sammlung von Papier, Zur dichten Packung geknülltes Papier vermeiden	Wiederbefüllbare Patronen für Drucker und Kopierer
--	--

4.6.13 Bereich Einkauf

Abfallsäcke und Behälter aus Plastik, das aus der Verwertung von Abfällen stammt	Recycling Papier an Stelle von weisem Papier
Integration der Abfallpreise in die Verhandlungen mit dem Lieferanten (Beispiele aus Lausanne (insgesamt: 34): Petrischalen: 60/40 - Entsorgung / Einkauf, Reduktion des Durchmessers der eingesetzten Schalen	Einkauf wiederbefüllbarer Kartuschen für Drucker und Kopierer
Einkauf hochwertiger Kartuschen mit hoher Seitenzahl für Kopierer und Drucker	

5. Wiederverwendung

Wie bereits im Zusammenhang mit der Frage der Vermeidung von Abfällen angesprochen, spielt das Thema der Wiederverwendung eine große Rolle. Dies fängt bei den für den Transport der Güter verwendeten Verpackungen an und geht bis zu hoch komplizierten medizinischen Apparaten wie z.B. Kathetern für Herzuntersuchungen.

Bei Einwegprodukten wird häufig die Frage gar nicht mehr gestellt, ob das gleiche Produkt eventuell mit kleinen Änderungen auch für einen mehrfachen Einsatz geeignet ist. Solange Einwegprodukte kostengünstig hergestellt werden können, stehen sie in dem Ruf, die Arbeit zu erleichtern und die hygienische Sicherheit zu erhöhen. Außerdem ersparen sie dem Krankenhaus die Infrastruktur für die Wiederaufbereitung.

In teilweise sehr aufwendigen Ökobilanzen wird heute versucht, diese Fragestellung wissenschaftlich zu beleuchten, und die Produkte unter hygienischen, arbeitspraktischen, ökonomische sowie ökologischen Gesichtspunkten zu bewerten. Für die einzelnen Krankenhäuser ist es aber oft schwierig, eine eigene Bewertung vorzunehmen, so daß sie sich auf die veröffentlichten Ergebnisse der oben genannten Ökobilanzen verlassen müssen.

Auf Grund dieser Schwierigkeiten sind auch grundsätzliche Entscheidungen von Seiten der Krankenhausleitung notwendig, die eine Orientierungslinie legen, welchen Gesichtspunkten bei unklarer Informationslage eine höhere Priorität eingeräumt werden soll. Aus diesem Blickwinkel sind ausformulierte und veröffentlichte Unternehmensgrundsätzen für die Krankenhäuser sinnvoll und wichtig.

Neben der direkten Wiederverwendung von Produkten stellt auch die Wiederverwendung im Sinne der Verwendung von Restmengen eine Möglichkeit zur Reduktion von Abfallmengen dar. Diese sollte natürlich immer mit Verbesserungen in der Organisation des Bestellwesens und der Lagerhaltung verknüpft sein. Ein Beispiel für die organisierte Wiederverwendung von Materialien stellt eine Chemikalienbörse dar, wie sie am Universitätsklinikum Freiburg betrieben wird.

Dazu wurde eine zentrale Sammelstelle eingerichtet, die sowohl ungeöffnete Chemikalien als auch nur zum Teil verbrauchte Restmengen von Chemikalien annimmt.

In der Chemikalienbörse muß Fachpersonal beschäftigt sein, das in der Lage ist, auch den Verschmutzungsgrad von angebrochenen Chemikalien zu beurteilen. Die Chemikalien werden nach der Beurteilung zur Weiterverwendung freigegeben und neu etikettiert oder der Entsorgung zugeführt. Die angebrochenen Chemikalien werden in der Regel nur für Zwecke eingesetzt, bei denen der geforderte Reinheitsgrad nicht so hoch ist (z.B. bei Nährmedien oder auch in Vorführversuchen mit Studenten, etc.).



Wichtig für das Funktionieren dieser Chemikalienbörse ist das Engagement der Mitarbeiter, die gezielt wahrnehmen, wo Chemikalienreste gelagert werden, die in nächster Zeit dort nicht mehr benötigt werden. Außerdem muß es zur Routine werden, bei der Bestellung neuer Chemikalien auch das Angebot der Chemikalienbörse zu berücksichtigen. Deshalb ist es am sinnvollsten, den Einkauf von Chemikalien zentral zu organisieren und mit der Entsorgung sowie der Chemikalienbörse zu verknüpfen. Ist ein vernetztes Computersystem vorhanden, dem alle Abteilungen angeschlossen sind, ist der Zugriff auf die Chemikalienbörse mit sehr geringem Aufwand möglich. So wird sowohl bei der Entsorgung als auch beim Einkauf gespart und Mängel in der Lagerhaltung und im Bestellverhalten können nachträglich ausgeglichen werden.

6. Analyse der Abfallzusammensetzung

Wie die Erfahrungen dieses Projektes zeigen, ist die Analyse der Zusammensetzung der verschiedenen Abfallfraktionen ein wichtiges Hilfsmittel um die getrennte Sammlung sowie die Entsorgung der Abfälle aus dem Krankenhaus weiter zu entwickeln.

Dabei liefert auch schon eine stichprobenartige Untersuchung einzelner Teilbereiche interessante Ergebnisse und Anregungen. Im folgenden sollen daher Krankenhäusern, die selbst eine Analyse ihrer Abfälle durchführen wollen, grundlegende Hinweise für das Vorgehen gegeben werden.

6.1.1 Auswahl der Untersuchungsbereiche:

Da eine komplette Analyse der Abfälle des Krankenhauses normalerweise zu umfangreich sein dürfte, empfiehlt es sich, einzelne Bereiche auszuwählen. Deshalb sollten zuvor die folgenden Informationen eingeholt werden.

- Welche Abfallfraktionen werden aktuell in diesem Bereich getrennt gesammelt?
- In welchem Rhythmus werden die Abfälle normalerweise von dort zum Zwischenlager transportiert?
- Werden bei der Abholung die Abfälle mit Abfällen aus anderen Bereichen vermischt?
- Welches Personal ist für den Transport der Abfälle zuständig?
- Ist nach der Abholung der Abfälle deren Herkunft in irgendeiner Weise erkennbar? (Behälter, Transportmittel, Lagerort, etc.)

Am einfachsten ist es, die Analyse für Bereiche durchzuführen, die über ein eigenes Zwischenlager verfügen, in dem keine anderen Abfälle gelagert werden. Es muß allerdings darauf geachtet werden, daß beim Transport von diesem Zwischenlager zum Ort der Abfallanalyse die Abfälle nicht mit anderen Bereichen vermischt werden. Diese Gefahr besteht, wenn der normale Weg der Ent-

sorgung zu einer Abfallzentrale genutzt wird und das zuständige Personal zuvor nicht ausreichend informiert werden konnte.

Eine zusätzliche Sicherheit bringt eine spezielle Kennzeichnung der Abfallbehälter bzw. Säcke, die in die Analyse einbezogen werden sollen. Am besten teilt man dafür bereits gekennzeichnete Säcke an das Personal aus.

Ein weiterer wichtiger Punkt der Vorbereitung ist die Abschätzung der Abfallmengen, die für jede Fraktion zu erwarten sind, um die Anzahl der Tage für die Abfallsammlung und die anschließende Analyse planen zu können. Nach den Erfahrungen dieses Projektes empfiehlt es sich, von jeder Fraktion einen durchschnittlich gefüllten Abfallbehälter zu wiegen, um die Genauigkeit der Schätzung zu erhöhen.

Für die Analyse sollte ein Raum gefunden werden, der über eine ausreichende Größe ($\geq 50\text{m}^2$), gute Beleuchtung und vor allem gute Belüftung verfügt. Außerdem sollte er möglichst abschließbar sein, um Unbefugten den Zugang zu verwehren.

Für die Analyse sollten mindestens folgende Mengen gesammelt werden:

Bereich	Mindestmenge [kg]
Küche	500
Krankenstation	100-200
Ambulanz	100
Verwaltung	100-200
Apotheke	100-200
Labor	100

Anhand der geschätzten Tagesmenge wird ein Plan für die Sammlung der Abfälle aufgestellt und das betroffene Personal über die Details des Vorgehens informiert.

Um die genannten Abfallmengen zu analysieren (Sichtung bzw. Handsortierung) muß mit einem Arbeitsaufwand von ca 1 Woche für 5-6 Arbeitskräfte gerechnet werden. Dabei sollte ein ausreichender Personenschutz nicht vergessen werden, wie z.B. Atemschutzmasken, Handschuhe, Schutzbrillen und Arbeitskleidung. Auch sollte kontrolliert werden, ob das Personal gegen Wundstarrkrampf und Hepatitis A und B geimpft ist. Außerdem sollten in der Nähe der Abfallsortierung ausreichend sanitäre Anlagen zur Verfügung stehen.

Für die Sortierung eignet sich besonders ein Sortiertisch mit einer Fläche von $2 \times 1\text{m}$ und einer Lochung von 40 mm. Ein solcher Tisch kann aus einer Metallplatte, in die in regelmäßigem Abständen Löcher mit einem Durchmesser von 40mm gebohrt werden auch leicht selbst hergestellt werden. Die Lochgröße von 40mm dient zur Abscheidung von kleinen Bestandteilen.



Mit Hilfe des Sortiertisches werden die Abfälle in folgende Fraktionen sortiert:

- Abfälle <40mm
- Papier > 40mm
- Kartonage >40mm
- Glas >40mm
- Organisches Material (wenn möglich unabhängig von der Größe)
- Restabfall >40mm

Jede Fraktion wird in kleinen Behältern gesammelt, deren Leergewicht zuvor bestimmt werden muß, und anschließend gewogen.

Auch eine Analyse, die mit weniger Aufwand und Genauigkeit betrieben wird, kann dem Krankenhaus schon wichtige Hinweise für Ansatzpunkte zu Verbesserungen seiner Abfallentsorgung liefern.

7. Sammlung von Abfällen zur Verwertung

Nach den Erfahrungen mit der Analyse von Abfällen aus verschiedenen Bereichen des Krankenhauses gibt es in fast allen Arbeitsbereichen interessante Möglichkeiten, Abfallbestandteile getrennt zu sammeln und einer Verwertung zuzuführen. Damit wird die Abfallmenge bzw. die Kosten, die das Krankenhaus für die Entsorgung bezahlen muß, reduziert und die Materialien werden weiter verwendet. Wie erfolgreich eine getrennte Sammlung ist, hängt von den Kenntnissen und der Motivation der Beschäftigten aber auch von der Infrastruktur für die getrennte Sammlung ab. Im folgenden sollen grundlegende Prinzipien dargestellt werden, die beim Aufbau einer getrennten Sammlung berücksichtigt werden sollten.

Wichtige Grundprinzipien der getrennten Sammlung von wiederverwendbaren Abfallbestandteilen im Krankenhaus sind:

- Getrennte Sammlung so nah wie möglich am Ort der Entstehung der Abfälle
- Die Qualität der Sammlung ist wichtiger als die Quantität.
- Nur Stoffe, die auch verwertet werden können, sollten getrennt gesammelt werden.

7.1 Behältergröße und Gestaltung

Die Auswahl geeigneter Behälter ist ein sehr wichtiger Schritt beim Aufbau eines Systems zur getrennten Sammlung von verwertbaren Abfallbestandteilen. Die Größe der Behälter sollte sowohl den zu erwartenden **Mengen** als auch

den **räumlichen Verhältnissen** angepaßt sein. In der Regel ist der Mangel an geeigneten Stellmöglichkeiten für die Behälter ein Hindernis bei der Einführung einer getrennten Sammlung. Deshalb sollten vor der Beschaffung der Behälter die räumliche Situation in den verschiedenen Abteilungen genau untersucht werden, sowie die zu erwartenden Mengen in einer Probesammlung ermittelt werden. Dabei sollte darauf geachtet werden, wo die Abfälle anfallen, um möglichst in unmittelbarer Nähe ein Sammelgefäß aufzustellen. Es empfiehlt sich die verwertbaren Abfallstoffe nicht direkt neben dem Hausmüll zu sammeln, da damit eine Verwechslung der Abfallbehälter begünstigt wird. Oft gibt es Nischen oder Stellflächen unter Arbeitsflächen, die für die Sammlung von Abfällen verwendet werden können, wenn die Behältergröße auf die räumlichen Anforderungen abgestimmt sind. Außerdem ist auf eine ergonomische Gestaltung der Behälter zu achten. Dies beginnt beim Öffnen und Schließen der Deckel (möglichst mit dem Fuß und ohne unnötigen Lärm zu verursachen) über das Entleeren und neu Bestücken mit Abfallsäcken bis zu Möglichkeiten die Behälter zu verschieben bzw. zu fahren, um nur einige Gesichtspunkte zu nennen.

7.2 Kennzeichnung der Behälter

Ein weiteres wichtiges Merkmal ist die Kennzeichnung der Behälter, um die verschiedenen Abfallfraktionen möglichst leicht unterscheidbar zu machen. Am besten haben sich **Beschriftungen** in Kombination mit einem **Farbcode** bewährt. Dabei sollten sowohl die Halterungen als auch die Säcke und Deckel erkennbar sein. Auch durch die Wahl der Materialien, z.B. Papiersäcke für die Papiersammlung kann die Zuordnung erleichtert werden. Außerdem ist darauf zu achten, daß auch von oben erkennbar ist, um welche Abfallfraktion es sich handelt. Eine weitere Möglichkeit die Unterscheidung der verschiedenen Abfallarten zu verbessern, ist die Gestaltung verschiedener Einwurföffnungen entsprechend der in diesen Gefäßen zu sammelnden Materialien, z.B. längliches Rechteck für Papier und kreisrunde Öffnung für Glas.

7.3 Informationsmaterialien

Neben der Kennzeichnung der Behälter sollte ausführlicheres Informationsmaterial zur Verfügung stehen, das die genaue Zuordnung verschiedener Abfallstoffe erklärt. Dies können **Plakate** an den Wänden über den Abfallbehältern sein, die die grundlegenden Informationen über die Trennung der Abfälle vermitteln, oder auch **Broschüren** oder **Loseblattsammlungen**, die detaillierte Informationen zu den verschiedenen Abfallstoffen, ihrer Handhabung und ihrer korrekten Entsorgung enthalten. Ein Ordner mit einer Loseblattsammlung hat den Vorteil, daß die Informationen auch in Teilen aktualisiert werden können. Sollte beim Reinigungspersonal auch Personen beschäftigt sein, die die Landessprache nur begrenzt beherrschen, ist es sinnvoll auch Informationsmaterial in anderen Sprachen anzubieten. Verfügt das Krankenhaus über ein Computernetzwerk (Intranet), sollte es diese Möglichkeiten auch für die Information der Beschäftigten zum Thema Abfallentsorgung nutzen. Dabei gibt es zahlreiche Möglichkeiten vom



Austausch elektronischer Nachrichten über Wissensdatenbanken bis hin zu ganzen Schulungen.

7.4 Beratung

Auch bei gut gestalteten Informationsmaterialien wird es immer wieder Fragen bezüglich der korrekten Entsorgung geben. Es ist daher wichtig, daß kompetente Ansprechpartner benannt sind, die in diesen Fällen weiterhelfen können. Dies kann ein zentraler Ansprechpartner sein, der für die Organisation der Abfallentsorgung verantwortlich ist, oder auch Ansprechpartner in den verschiedenen Abteilungen, die als Kontaktperson zum Thema Abfallentsorgung sowohl beratende Funktionen haben als auch in der Fortbildung der Mitarbeiter aktiv sind.

7.5 Schulung

Besonders für neue Mitarbeiter eines Krankenhauses ist eine Schulung bezüglich der Abfalltrennung wichtig. Da die Systeme in den verschiedenen Krankenhäusern immer noch unterschiedlich sind, ist es wichtig, den Mitarbeitern das eigene System gut zu erklären. Es ist sinnvoll, in regelmäßigen Abständen das Wissen der Mitarbeiter aufzufrischen, bekannt gewordene Probleme mit ihnen zu diskutieren und für den eigenen Arbeitsplatz am besten geeignete Lösungen zu suchen. Diesen Zweck kann eine jährlich stattfindende kurze Schulung für die verschiedenen Abteilungen des Krankenhauses sicher ausreichend erfüllen.

7.6 Auswertung von Sammelergebnissen

Im Rahmen der Erhebung von Daten zur Abfallentsorgung sollten auch die Ergebnisse der Abfalltrennung erfaßt und bewertet werden. Diese Ergebnisse sollten auch den Mitarbeitern vermittelt werden, um gemeinsam nach weiteren Verbesserungsmöglichkeiten zu suchen. Dies kann sowohl schriftlich z.B. im internen Mitteilungsblatt oder auch mündlich im Rahmen der Schulungen erfolgen.

7.7 Kontrolle

Wie bereits im Zusammenhang mit der Abfallanalyse angesprochen, sollte auch die Zusammensetzung der getrennt gesammelten Abfälle immer wieder durch Stichproben kontrolliert werden. Nur ein gutes Trennergebnis gewährleistet, daß die Abfälle auch verwertet werden können und damit dem Krankenhaus keine bzw. weniger Kosten verursachen. Auch lassen sich dabei Produkte ermitteln, die bei der Abfalltrennung besondere Schwierigkeiten machen. Um den direkten Kontakt mit den für die Trennung verantwortlichen Mitarbeitern herstellen zu können, sollte die Stichprobe nur Abfälle aus einem genau abgegrenzten Bereich des Krankenhauses umfassen. Die Probleme, die dabei festgestellt werden, können dann in den Schulungen mit dem Personal besprochen werden. Ein System das kontinuierlich die Mengen jeder Abfallfraktion erfaßt

ermöglicht es natürlich noch viel besser, die Erfolge und Mißerfolge der Abfalltrennung darzustellen. Außerdem können über eine Zuordnung der Kosten zu den Kostenstellen die Ersparnisse der erfolgreichen Abfalltrennung auch der jeweiligen Abteilung zukommen, so daß die Bemühungen der Mitarbeiter sich auch finanziell bemerkbar machen.

8. Verwertung von Abfällen

Bei der Verwertung von Materialien aus den Abfällen aus Krankenhäusern gibt es im Prinzip drei Stufen der Sortierung. Zum einen die Verwertung einer ganz bestimmten Art von Materialien, die entweder wegen ihrer interessanten Materialien ganz speziell gesammelt werden (z.B. Spritzen, Infusionsflaschen, Fixierer von Röntgenfilmen (enthält Silber)) oder weil ihre gesonderte Behandlung zu einer starken Reduktion der Mengen im Hausmüll führt und damit Kosten spart (Beispiel: Windelrecycling).

Die nächste Stufe ist das Sammeln einheitlicher Materialien in gemischten Ausprägungsformen wie z.B. Glas in verschiedenen Farben, Papier verschiedener Qualitäten oder gemischtes Altmetall und Kartonage. Für diese Fraktionen ist eine Wiederverwertung schon lange etabliert.

Die dritte Art der Verwertung ist das Sammeln von Verpackungsmaterialien, die eine Mischung verschiedenster Materialien und Ausprägungsformen darstellt. Diese Sammelfraktion wird nur auf Grund einer Rücknahmeverpflichtung für die Hersteller der Verpackungen getrennt gesammelt und ist erst nach einem aufwendigen Sortierprozeß in verschiedene Materialfraktionen verwertbar.

9. Behandlung von Abfällen

Die Behandlung von krankenhausspezifischen bzw. infektiösen Abfällen vor Ort in den Krankenhäusern stellt in gewissem Sinne auch eine Form der Verwertung dar. Zwar wird durch diese Behandlung die Menge der im Krankenhaus angefallenen Abfälle nicht reduziert aber es verringert sich der Aufwand für Transport und Verpackung sowie die im Vergleich zum Hausmüll höheren Aufwendungen für die Beseitigung. Der Vorteil für die Krankenhäuser liegt vor allem in den Kosteneinsparungen gegenüber der KS-Abfallentsorgung.

Auf Verfahren der Abfallverbrennung, wie sie früher in den meisten Krankenhäusern üblich waren, soll hier nicht näher eingegangen werden, da die heute üblichen Anforderungen an die Reduktion der Luftemissionen des Verbrennungsprozesses eine Verbrennungstechnik und Abgasreinigung erfordern, die mit den alten Anlagen der Krankenhäuser nicht mehr realisiert werden kann und die Errichtung neuer Anlagen sehr teuer macht.

Bei der Beurteilung der verschiedenen Verfahren müssen folgende Gesichtspunkte berücksichtigt werden:



- Wirksamkeit des Desinfektionsverfahrens auf verschiedene Mikroorganismen
- Auswirkungen bzw. Risiken des Verfahrens für das Personal des Krankenhauses
- Emissionen aus dem Verfahren in die Luft, das Wasser und den Boden sowohl im Regelbetrieb als auch bei Störungen der Anlage
- Effekte der Behandlung bezüglich Volumen und Masse der behandelten Abfälle
- Kapazität der Anlage
- Art der Abfälle, die mit dem Verfahren behandelt werden können bzw. nicht behandelt werden können
- Anforderungen räumlicher, technischer und personeller Art für den Betrieb einer Behandlungsanlage.
- Betreuung durch externe Servicefachleute
- Entsorgung der Reststoffe bzw. -flüssigkeiten und Abgase aus dem Verfahren
- Investitions- und Betriebskosten
- Reparaturfreundlichkeit und Robustheit der Anlage
- Umgang mit Risiken bei notwendigen Wartungsarbeiten an der Anlage, z.B. Desinfektion der Anlage bei Störungen.

Die steigenden Preise für die Beseitigung der KS-Abfälle machen Behandlungstechnologien für KS-Abfälle vor Ort für die Krankenhäuser zunehmend interessant. Im folgenden soll daher ein kurzer Überblick über derzeit verfügbaren Behandlungstechnologien gegeben werden.

Vorab sei jedoch noch darauf hingewiesen, daß bei der Anwendung der verschiedenen Verfahren jeweils darauf geachtet werden muß, ob sie als Methode der Behandlung von KS-Abfällen auch von behördlicher Seite anerkannt sind.

Generell lassen sich bei der Abfallbehandlung thermische und chemische Verfahren unterscheiden. Es gibt auch Kombinationen beider Verfahren.

Sowohl für die thermische als auch die chemische Behandlung von Abfällen sind **mobile Behandlungsanlagen**, die von den Entsorgern für eine Behandlung vor Ort eingesetzt werden, ein interessanter Ansatz für die Krankenhäuser. Dies dürfte vor allem für kleinere Krankenhäuser eine interessante Lösung sein, da sie die Anlage nicht selbst betreiben müssen und damit auch nicht für die Funktionsfähigkeit der Anlage verantwortlich sind.

Ein großes Problem für die Krankenhäuser sind Störungen im Betrieb der Anlage, die zu einem längeren Stillstand führen. Da die Lagerkapazitäten für KS-

Abfälle sehr begrenzt sind und auch die rechtlichen Vorschriften eine schnelle Beseitigung dieser Abfälle fordern, können technische Probleme mit den Anlagen schnell zu Schwierigkeiten für die Krankenhäuser führen.

9.1 Thermische Behandlung von Abfällen

Eine Technik die den Krankenhäusern aus den Laboren und der Aufbereitung von Instrumenten bekannt ist, ist die Behandlung mit heißem Dampf unter Druck, das sogenannte Autoklavieren.

Um eine bessere Wirkung des heißen Dampfes zu erzielen ist es von Vorteil, wenn die Abfälle vor dem Autoklavieren zerkleinert werden. Da die Zerkleinerung immer wieder mit Störungen verbunden ist, sollte auch die Zerkleinerungseinheit mit heißem Dampf desinfiziert werden können, um Wartungsarbeiten sicherer zu machen. Werden die Abfälle nicht zerkleinert, müssen die Abfallbehälter für die Behandlung im Autoklaven geeignet sein und einen Zutritt des heißen Dampfes ermöglichen.

Mit entsprechenden Prüfverfahren muß die Wirksamkeit des Prozesses in regelmäßigen Abständen überprüft werden. Dazu werden definierte Testorganismen (z.B. Sporen von *Bacillus subtilis* und *Bacillus stearothermophilus*) unter den denkbar schlechtesten Bedingungen, z.B. in einer Schachtel in einem Schlauch, mit dem Abfall zusammen behandelt. In neueren Anlagen werden außerdem die Daten über die Temperatur, den Druck und die Dauer der einzelnen Behandlungsphasen gemessen und protokolliert. Damit kann eine einwandfreie Funktionsweise der Anlage nachgewiesen werden.

Als eine minimale Einwirkungsdauer für kleinere Abfallmengen wurden 60 Minuten bei 121°C und 1 bar Druck ermittelt. Diese Werte müssen jedoch für jede Anlage anhand von eigenen Tests überprüft werden.

Neben der Behandlung mit feuchter Hitze unter Druck gibt es auch Verfahren die den Abfall mit trockener Hitze desinfizieren. Dazu wird der Abfall zerkleinert und in einem Reaktionsrohr, das von außen mit heißem Öl auf 110-140°C beheizt wird mittels einer Schnecke transportiert. Die Hitzebehandlung erfolgt über eine Dauer von ca. 20 Minuten. Im Gegensatz zum Autoklaven kann dieser Prozeß kontinuierlich betrieben werden. Die Abgase aus diesem Prozeß werden entfeuchtet und gereinigt.

Ein relativ neues Verfahren ist die Behandlung von Abfällen mit Mikrowellen, bei dem die Wechselwirkung zwischen Wassermolekülen und Mikrowellen genutzt wird, um die Abfälle zu erhitzen. Vor der Bestrahlung muß der Abfall befeuchtet werden damit genügend Wasser durch die Mikrowelle erhitzt wird. Auch bei diesem Verfahren ist eine Zerkleinerung der Abfälle vor der Behandlung hilfreich. Das Verfahren ist im Vergleich zum Autoklaven teurer und im Falle von Störungen auch komplizierter. Diese Technik ist allerdings noch in der Entwicklung, so daß mit Verbesserungen und günstigeren Geräten gerechnet werden kann.



9.2 Chemische Behandlung von Abfällen

Der Umgang mit Desinfektionsmitteln ist im Krankenhaus eine alltägliche Angelegenheit. Auf Basis dieser Erfahrungen wurden auch Anlagen zur Desinfektion von KS-Abfällen entwickelt.

Dabei muß der Abfall vor der Desinfektion zerkleinert werden, um einen ausreichenden Kontakt mit dem Desinfektionsmittel sicherzustellen. Dies ist ein relativ störungsanfälliger Prozeß der den Betrieb der Anlage immer wieder behindert. Treten Störungen auf, ist es schwierig, die im Schredder befindlichen Abfälle zu entfernen bzw. zu desinfizieren.

Da für die Desinfektion sehr aggressive Chemikalien eingesetzt werden müssen, kann der Betrieb solcher Anlagen auch die Beschäftigten und die Umwelt gefährden. Das Personal für den Betrieb muß daher über die nötigen Schutzausrüstungen verfügen und über den Betrieb der Anlage sowie den Umgang mit Störungen sehr gut Bescheid wissen. Außerdem sind in den Reststoffen aus der Abfallbehandlung noch hohe Konzentrationen an Desinfektionsmitteln vorhanden, die zu Emissionen in die Luft und das Wasser führen können.

Des Weiteren sind aus der Anwendung von Desinfektionsmitteln im Krankenhaus immer wieder Probleme mit resistenten Keimen bekannt. Diese Probleme sind auch bei der Desinfektion von Abfällen zu erwarten.

Eine weitere Einsatzmöglichkeit der chemischen Desinfektion ist die Behandlung von flüssigen oder pastösen Abfällen wie Körperflüssigkeiten oder Stuhl. Aufgrund der besseren Mischbarkeit mit dem Desinfektionsmittel sind hierbei weniger aggressive Chemikalien und Mengen an Desinfektionsmittel notwendig. Das Abwasser wird aber auch durch diese Form der Behandlung belastet, wobei eine Begünstigung von Resistenzentwicklungen erwartet werden muß.

Auf Grund der genannten Probleme ist die chemische Desinfektion von Abfällen sicher weniger geeignet als die thermischen Verfahren. Es kann jedoch im Falle fehlender anderer Behandlungsmöglichkeiten oder als Ersatzmaßnahme beim Ausfall einer anderen Anlage in Betracht kommen. Es sollte bei der Anwendung von chemischen Desinfektionsverfahren immer für einen ausreichenden Schutz des Personals und der Umwelt gesorgt werden.

10. Kriterien für eine sichere Entsorgung von Abfällen aus dem Krankenhaus

Das Konzept bezüglich der Kriterien unter denen Abfälle aus Krankenhäusern wie der kommunale Hausmüll entsorgt werden können, umfaßt vier Bereiche:

Der erste Bereich sind die Ziele für die Entsorgung von Abfällen des Krankenhauses. Als Orientierung für die Mitarbeiter des Krankenhauses ist es wichtig,

daß die Krankenhausleitung Ziele formuliert, die die Vorstellungen des Managements bezüglich der Entsorgung von Abfällen konkretisiert.

Der zweite Bereich sind Bedingungen, die erfüllt sein müssen, damit ein Abfall als hausmüllähnlicher Abfall entsorgt werden kann. Diese Bedingungen werden mit Beispielen für entsprechenden Umsetzungsmöglichkeiten näher erläutert.

Der dritte Bereich sind grundlegende Prinzipien für die Erfassung der Sicherheit bei der Entsorgung von Abfällen im Krankenhaus. Nur wenn die Schwachstellen bei der Entsorgung der Abfälle aus dem Krankenhaus regelmäßig untersucht werden, ist ein hohes Sicherheitsniveau auch langfristig zu halten.

Der vierte Bereich umfaßt notwendige Maßnahmen außerhalb des Krankenhauses, die das Sicherheitskonzept des Krankenhauses unterstützen sollen.

10.1 Ziele für die Entsorgung von Abfälle aus dem Krankenhaus

Folgende Ziele wurden für die Entsorgung von Abfällen vorgeschlagen, diskutiert und bewertet:

1. Es darf kein Risiko einer Infektion für Patienten, Personal oder Besucher von den Abfällen ausgehen.

Diesem Ziel wurde von allen Projektpartnern oberste Priorität eingeräumt und ist daher als zentrales Grundprinzip der Entsorgung anzusehen.

2. Die Entsorgung von Abfällen muß die gesetzlichen Anforderungen erfüllen.

Auch dieses Ziel wurde von allen mit sehr hoher Priorität gewertet. Es erfordert, daß sich die Krankenhäuser über Veränderungen in den gesetzlichen Regelungen auf einem aktuellen Stand halten, diese Regelungen verfügbar haben und ihre Umsetzung im Krankenhaus kontrollieren.

3. Keine Ausbreitung von Krankheiten in der Umwelt

Dies ist ebenfalls eines der zentralen Ziele der Abfallentsorgung. Die Krankenhäuser müssen daher Sorge tragen, daß infektiöses Material einer sicheren Entsorgung zugeführt wird.

4. Reduktion der Gefahren die von Abfällen ausgehen

Gleichwertig mit der Gefahr der Krankheitsübertragung darf nicht übersehen werden, daß auch andere gefährliche Abfälle in Krankenhäusern anfallen. Hier sind besonders die zytostatischen und radioaktiven Abfälle hervorzuheben.

5. Kostenbewußte Entsorgung



Auch wenn die bereits genannten Ziele höhere Priorität haben, sollte der steigende Kostendruck ernst genommen werden. Es sind daher alle Mitarbeiter aufgefordert durch korrekte Abfalltrennung und Abfallvermeidung zu einer kostengünstigen Entsorgung beizutragen. Ein Schulungsprogramm und eine regelmäßige Berichterstattung über die Abfallentsorgung können hier wichtige Impulse liefern.

6. Vermeidung eines direkten Kontaktes zu erkennbaren Körper- und Organanteilen

Aus ethischen Gründen ist es geboten, erkennbare Körper- und Organteile als einen getrennten Abfallstrom zu handhaben, da die Allgemeinheit nicht mit dieser Seite des Krankenhauses konfrontiert werden will.

7. Reduktion der Abfallmenge

Im Sinne einer kostengünstigen Entsorgung ist die Reduzierung der Abfallmenge bereits im Ziel 5 enthalten. Jedoch wird der Haupteffekt bei Kosteneinsparungen derzeit nicht über eine Reduktion der Gesamtmenge sondern über eine verbesserte Sortierung mit dem Ziel der Mengenreduktion bei den teuren Abfallfraktionen erreicht. Aber auch die Umweltbelastung durch die Gesamtmenge der Abfälle sollte beachtet werden.

10.2 Bedingungen für die Entsorgung als hausmüllähnlicher Abfall

Im folgenden sollen Kriterien zur Diskussion gestellt werden, bei deren Einhaltung eine Entsorgung von Abfälle aus dem Krankenhaus auf dem Weg der hausmüllähnlichen Abfälle möglich und sinnvoll erscheint. Anhand von Beispielen soll später erläutert werden, wie diese Kriterien in die Praxis umgesetzt werden können.

1. Keine Kontamination mit Material von dem bekannt ist, daß es Erreger enthält, die eine gefährliche Krankheit hervorrufen können, sowohl aus der Kultur von Krankheitserregern im Labor bzw. in Versuchstieren als auch von Patienten, die eine derartige Erkrankung haben.
2. Keine Möglichkeit sich an den Abfällen zu verletzen.
3. Kein Blut in einer Beschaffenheit und Menge, die zu einer Kontamination mit Blutspritzern führen kann.
4. Das Auslaufen und Verschütten von Flüssigkeiten aus Entsorgungsbehältern muß soweit wie möglich vermieden werden.
5. Die Entstehung von Aerosolen soll soweit wie möglich vermieden werden.
6. Der direkte Kontakt zwischen Mensch und Abfall muß auf ein Minimum reduziert werden.

7. Es darf keine Sortierung der Abfälle mit der Hand stattfinden.
8. Der Abfall darf keine gefährlichen Stoffe wie z.B. Chemikalien oder Zytostatika enthalten.
9. Die Lagerung der Abfälle darf nicht zu einer Quelle von Gefahren werden
10. Der Abfall darf keine technischen Betriebsstörungen bei der Abfallentsorgung außerhalb des Krankenhauses hervorrufen.
11. Die Herkunft und die Art der Abfälle müssen erkennbar sein.

Im folgenden werden Maßnahmen beschrieben, die dazu beitragen sollen, die genannten Bedingungen zu erfüllen. Ein Konzept zur sicheren Entsorgung von hausmüllähnlichen Abfällen soll dazu beitragen, die Abfallfraktion der gefährlichen Abfälle möglichst klein und überschaubar zu halten.

Bedingung 1: Keine Kontamination mit Material von dem bekannt ist, daß es Erreger enthält, die eine gefährliche Krankheit hervorrufen können, sowohl aus der Kultur von Krankheitserregern im Labor als auch von Patienten, die eine derartige Erkrankung haben.

Als eine der ersten Maßnahmen sollte für jedes Land festgelegt werden, welche Krankheiten als gefährlich und ansteckend eingestuft werden müssen, und welche Materialien Erreger dieser Krankheiten enthalten können. Als Beispiel sei auf die oben genannten Definitionen für infektiöse bzw. krankenhausspezifische Abfälle aus Freiburg und Barcelona verwiesen (siehe Anhang).

Einen weiteren Anhaltspunkt liefert die Eingruppierung von Krankheitserregern, die in der EU-Verordnung zum Schutz beim Umgang mit biologischen Arbeitsstoffen vorgenommen wurde. Außerdem sei auf die jeweilige Landesgesetzgebung für den Bereich der Seuchenprävention und -bekämpfung verwiesen.

Aus der wissenschaftlichen Literatur gibt es viele Informationen bezüglich der Überlebensfähigkeit der Krankheitserreger in der Umwelt und den Weg einer möglichen Krankheitsübertragung. Auch aus Gründen des Arbeitsschutzes für die Mitarbeiter des Krankenhauses sind die Hygienespezialisten in den einzelnen Ländern mit diesen Themen gut vertraut.

Auf Grund der Unterschiede in den Ländern Europas, seien sie geographischer, klimatischer oder auch kultureller Art erscheint es am sinnvollsten, daß jedes Land für seinen Bereich eine eigene Liste der Krankheiten und der für die Übertragung wesentlichen Bedingungen bzw. Materialien erstellt.

Eine weitere wichtige Maßnahme ist die Weitervermittlung der genannten Kriterien an die Beschäftigten des Krankenhauses. Obwohl das medizinische Personal durch seine Ausbildung viele Kenntnisse über die Krankheiten besitzt, ist es wichtig, in Fortbildungen auf die spezifischen Probleme der Abfallentsorgung hinzuweisen. In diesem Zusammenhang können auch die Probleme bei der Abfalltrennung in der täglichen Praxis diskutiert und verbessert werden. Die



Beschäftigten sollten, die Anforderungen an die Abfallsammel- bzw. Transportbehälter kennen, die für eine korrekte Entsorgung der verschiedenen Abfallarten vorgesehen sind.

Ein gutes Hilfsmittel für die aktuelle Information der Beschäftigten sind Aushänge und übersichtliche Broschüren, die direkt vor Ort die wichtigsten Grundinformationen der Abfalltrennung enthalten.

Eine Erhebung der Arbeitsbereiche, in denen mit Abfällen gerechnet werden muß, die durch gefährliche Krankheitserreger kontaminiert sind, hilft die Logistik zur Sammlung dieser Abfälle zu optimieren, die Erfahrungen der Mitarbeiter zu erfassen, und die Prioritäten für die Schulung der Mitarbeiter festzulegen.

Da während der Arbeit immer wieder Probleme auftreten können bei der Frage, ob der Abfall als kontaminiert einzuschätzen ist oder nicht, ist es wichtig, einen Ansprechpartner festzulegen, der in dieser Frage weiterhelfen kann.

Wird bei einem Patienten eine gefährliche ansteckende Krankheit festgestellt ist es wichtig, **alle** betroffenen Mitarbeiter des Krankenhauses über geeignete Maßnahmen bei der Entsorgung von Abfällen zu informieren. In diesem Zusammenhang kann in Erfahrung gebracht werden, wie erfolgreich die Fortbildung der Mitarbeiter war und was in diesem Bereich verbessert werden sollte.

Bedingung 2: Keine Möglichkeit sich an den Abfällen zu verletzen

Das zentrale Thema in diesem Zusammenhang sind die spitzen und scharfen Abfälle. Eine einheitliche Definition der Kriterien, die die Behälter für die Sammlung von verletzungsgefährlichen Abfällen im Krankenhaus erfüllen müssen, könnte dazu beitragen, daß die Risiken bei der Entsorgung dieser Abfälle geringer werden. Dabei sollte sowohl die Bauart der Behälter, ein einheitlicher Farbcode und die Beschriftung als auch der Mechanismus zum Trennen von Spritze und Nadel und das Öffnen und Verschließen sowie die Obergrenze beim Füllen der Behälter berücksichtigt werden.

Da es immer wieder zu Unfällen mit spitzen und scharfen Gegenständen kommt, sollte die Erfassung dieser Unfälle auch spezifische Fragen zur Entsorgung von Abfälle umfassen, damit die Informationen zur Optimierung der Entsorgung genutzt werden können. Es ist sinnvoll, die Erfassung von Unfällen Personen zu übertragen, die den Arbeitsplatz, an dem es zu diesem Unfall gekommen ist, gut kennen.

Auch für die spitzen und scharfen Abfälle sollte ermittelt werden, welchen Risiken die Beschäftigten bei der Abfallsammlung und -entsorgung ausgesetzt sein können. Damit soll den besonderen Arbeitsbedingungen vor Ort Rechnung getragen werden und nach Lösungen gesucht werden, die sich möglichst reibungslos in den Arbeitsalltag integrieren lassen.

Die Minimierung des Kontaktes mit Abfällen (Bedingung 6) trägt zu einer Vermeidung von Verletzungen bei.

Vor allem in Amerika entwickelt sich ein Markt für sicherere Produkte für die Arbeit im Krankenhaus. Auch in Europa sollte geprüft werden, inwiefern diese Produkte dazu beitragen können, die Sicherheit der Entsorgung von Abfälle aus dem Krankenhaus zu erhöhen.

Um die die genannten Bedingungen zu erfüllen, sind Schulungen des Personals erforderlich, die die Aufmerksamkeit des Personals für dieses Problemfeld verbessern. Dabei sollten Arbeitstechniken vermittelt werden, die das Verletzungsrisiko reduzieren helfen sowie auf bereits bekannte Risiken hingewiesen werden.

Die Aufteilung der Arbeit im Krankenhaus in medizinisches Personal, das die Abfälle erzeugt und oft wenig geschultes Reinigungspersonal, das für die Einsammlung und Entsorgung der Abfälle verantwortlich ist, bringt es mit sich, daß durch fehlerhafte Abfalltrennung z.B. durch Sharps im Hausmüll, Personal, das mit der Entstehung des Abfalls nichts zu tun hatte, gefährdet wird. Ist die Herkunft der Abfälle klar gekennzeichnet (Bedingung 10) läßt sich der Verursacher leichter ermitteln.

Werden für das Umladen von Abfallsäcken mechanische Hilfsmittel verwendet, reduziert sich der Kontakt zu den Abfällen und das Risiko für die Beschäftigten. Werden die Behälter für den Transport der Abfälle außerhalb des Krankenhauses bereits für die Zwischenlagerung in den Abteilungen eingesetzt erübrigt sich das Umladen. Für Abfälle, die in einem Presscontainer verdichtet werden, ist eine Umladung notwendig, die aber auch mit mechanischen Hilfsmitteln ohne Kontakt zwischen Abfall und Personal ausgeführt werden kann.

Bedingung 3: Kein Blut in einer Beschaffenheit und Menge, die zu einer Kontamination mit Blutspritzern führen kann.

Ist Blut in größeren Mengen flüssig im Abfall enthalten, so daß die Materialien des Abfalls es nicht vollständig aufsaugen, oder in einem Beutel, der bei Druck von außen platzen kann, besteht die Gefahr, daß Menschen durch Blutspritzer gefährdet werden. Spätestens seit der Entdeckung und Verbreitung der Krankheit Aids sind die Erreger, die über Blut übertragen werden können, ein besonderer Gegenstand der Diskussion.

Von einem Unfall mit Blut bis zu einer Erkrankung gibt es jedoch noch mehrere Voraussetzungen, die erfüllt sein müssen, bevor eine Infektion stattfindet.

So muß die mit Blut kontaminierte Person keine ausreichenden Abwehrkräfte gegen den Erreger haben. Durch die Impfung des Personals gegen Hepatitis B kann z.B. eine Ansteckung bei der Arbeit im Krankenhaus durch diesen Erreger weitgehend verhindert werden.

Außerdem muß der Erreger einen Zugang zum Körper der Person haben. Durch das Tragen von Schutzhandschuhen und entsprechender Kleidung sowie Brille und Mundschutz läßt sich dies meistens vermeiden.



Des Weiteren muß die Anzahl der Erreger groß genug sein, um eine Infektion auslösen zu können.

Daraus läßt sich schließen, daß nicht jeder Blutkontakt zu einer Infektion führen kann, entsprechende Vorsichtsmaßnahmen aber beachtet werden sollten. Auch hier zeigt sich, wie wichtig eine ausreichende Schulung des Personals ist, um auf die möglichen Risiken aufmerksam zu machen und ihnen entsprechend zu begegnen.

Eine Gefährdung durch Blut läßt sich auch durch die folgenden Maßnahmen reduzieren:

Die Blutmenge, die für Analysen entnommen wird, kann oft noch reduziert werden. Die Arbeiten im Labor können zu einem großen Teil von Automaten ausgeführt werden.

Die Behältnisse, in denen Blut aufbewahrt wird, müssen festgelegten Kriterien entsprechen. Dabei ist es sinnvoll, von Glas als Behältermaterial auf Plastik umzusteigen, um die Verletzungsgefahr bei Bruch des Glases zu vermeiden. Das Personal sollte über die Eigenschaften der richtigen Behältnisse Bescheid wissen.

Sollte es Änderungen in der Arbeitsweise geben, muß das Personal ausreichend informiert werden, wobei speziell auf Risiken hingewiesen werden sollte.

Abgelaufene Blutbeutel dürfen nicht in eine Abfallfraktion gelangen, die später verdichtet wird.

Wenn möglich, sollte Blut in den Ausguß entleert werden. Dazu müssen die Ausgüsse eventuell modifiziert werden, um ein Verspritzen der Flüssigkeit zu vermeiden.

Bedingung 4: Das Auslaufen und Verschütten von Flüssigkeiten aus Entsorgungsbehältern muß soweit wie möglich vermieden werden

Für Abfälle aus dem Krankenhaus, die als hausmüllähnliche Abfälle entsorgt werden sollen, ist es wichtig, daß flüssige Abfälle aus diesem Abfallstrom ferngehalten werden. Deshalb müssen ausreichend Behälter für flüssige Abfälle bzw. Vorrichtungen zur Entleerung von Behältern vorhanden sein, die es ermöglichen, auch Blut und Körperflüssigkeiten ohne Gefahr einer Kontamination zu entleeren.

Außerdem sollte überprüft werden wo es im Krankenhaus Probleme mit flüssigen Abfällen gibt, damit vor Ort entschieden werden kann, ob spezielle Behälter für die Entsorgung der Flüssigkeiten bereitgestellt werden müssen, oder die Flüssigkeiten über den Ausguß entsorgt werden können. Dabei sollte auch erfaßt werden, wo Abfallsammler eingesetzt werden müssen, die gegen das Auslaufen von Flüssigkeiten gesichert sind.

Um zu überprüfen, ob die festgelegten Arbeitsweisen bei der Abfalltrennung auch eingehalten werden, ist es wichtig, daß die Herkunft der Abfälle erkennbar ist.

Auch der Einsatz von Absaugsystemen, die für den mehrfachen Einsatz vorgesehen sind und daher geeignet sein müssen, entleert zu werden, hilft, Flüssigkeiten aus den anderen Abfallfraktionen heraus zu halten.

In Form von Fortbildungen und Seminaren sollten die Mitarbeiter über die korrekte Entsorgung von Flüssigkeiten informiert werden, sowie bekannte Probleme bei der Arbeit diskutiert werden.

Bedingung 5: Die Entstehung von Aerosolen muß soweit wie möglich vermieden werden

Auch Aerosole sind eine Möglichkeit für die Übertragung von Krankheiten aus Abfällen. Es mangelt allerdings noch an wissenschaftlichen Erkenntnissen, inwiefern Aerosole in der praktischen Entsorgung von Krankenhausabfällen eine Rolle spielen.

Einen Einfluß auf das Thema Aerosole hat auf jeden Fall der Flüssigkeitsgehalt der Abfälle sowie die Art und Dauer der Lagerung. Bei einer kurzen Lagerzeit ist nicht mit der Bildung von Sporen zu rechnen. Dies ist besonders für den Zeitraum, in dem die Abfallbehälter befüllt werden von Bedeutung. Die Abfallbehälter sollten daher ein geeignetes Volumen aufweisen, das auf die Menge der Abfälle pro Zeit abgestimmt ist.

Ein Transport offener Behälter sollte vermieden werden.

Nach festgelegten Zeitintervallen müssen Behälter, die wiederverwendet werden, auf Verschmutzungen kontrolliert und gereinigt bzw. desinfiziert werden.

Wird der Abfall in Säcken gesammelt, sollte vermieden werden, daß diese zusammengedrückt werden können bevor sie verschlossen sind. Außerdem sollte das Luftvolumen, das beim Verschließen der Säcke mit eingeschlossen wird, möglichst gering sein. Dies kann durch geeignete Halterungen für die Säcke unterstützt werden, setzt aber auf jeden Fall eine korrekte Handhabung durch das Personal voraus. Deshalb sind auch für diesen Themenbereich Schulungen des Personals erforderlich. Auch entsprechendes Informationsmaterial für die Beschäftigten sollte bereitgestellt werden.

Alle Abfälle, die die Wand des Behälters durchdringen können, sollten sowohl zur Vermeidung von Aerosolen als auch wegen der Gefahr auslaufender Flüssigkeiten getrennt entsorgt werden.

Auch beim Entleeren von Behältern können Aerosole auftreten. Flüssigkeiten sollten daher nicht zu schnell in den Ausguß gegossen werden und auch nicht aus größerer Höhe. Hier sind durch technische Verbesserungen der Ausgüsse noch Fortschritte möglich.



Es sollte ermittelt werden, an welchen Arbeitsplätzen mit einer Belastung durch Aerosole zu rechnen ist, damit das Personal mit einer entsprechenden Schutzausrüstung ausgestattet werden kann.

Bedingung 6: Der direkte Kontakt zwischen Mensch und Abfall muß auf ein Minimum reduziert werden.

Wie bereits unter Bedingung 2 angesprochen, trägt eine Entsorgungslogistik, die den direkten Kontakt zwischen Mensch und Abfall soweit wie möglich einschränkt, zu einer höheren Sicherheit bei der Entsorgung von Abfällen bei.

Deshalb sollte der Entsorgungsweg von der Sammlung bis zur letzten Station der Entsorgung dahingehend untersucht werden, ob es technische Möglichkeiten gibt, die den direkten Kontakt mit dem Abfall auf ein Minimum reduzieren helfen. Als Beispiele seien hier automatische Transportsysteme, mechanisch Umladevorrichtungen oder möglichst geringe Behälterwechsel genannt.

Es sollte auch darauf geachtet werden, daß der Abfall möglichst direkt nach der Entstehung in geeignete Sammelbehältnisse kommt.

Vor einem Transport sollten die Behälter verschlossen werden.

Auch durch den Aufbau von geeigneten Barrieren, sei es durch die Wahl der Behälter, Behälterstandorte oder Halterungen um die Behälter herum sowie durch Schutzausrüstung für das Personal, kann die Sicherheit der Entsorgung verbessert werden.

Eine Sortierung von Abfällen mit der Hand, nachdem sie in die Abfallbehälter geworfen wurden, sollte natürlich ausgeschlossen sein. (siehe auch Bedingung 7). Deshalb sollten Abfälle, die einer Verwertung zugeführt werden sollen, nur am Ort der Entstehung getrennt gesammelt werden.

Auch bei der Verladung der Abfälle auf LKWs oder der Beschickung der Entsorgungsanlagen sollte der Kontakt zwischen Mensch und Abfall auf ein Minimum begrenzt werden. Dazu ist auch eine entsprechende Schulung des Personals der Entsorgungsfirmen erforderlich.

Bedingung 7: Es darf keine Sortierung von Abfällen mit der Hand stattfinden.

In den Verträgen mit den Entsorgungsfirmen sollte ausgeschlossen werden, daß eine Sortierung der Abfälle, die aus dem Krankenhaus stammen, per Hand erfolgen darf, es sei denn, die Abfälle wurden zuvor desinfiziert

Auch dem Personal des Krankenhauses muß durch Schulungen und Informationsmaterial deutlich gemacht werden, daß Abfälle, die einmal in einem Abfallbehälter sind, nicht mehr sortiert werden dürfen. Dies ist vor allem im Zusammenhang mit der Sortierung von Materialien zur Verwertung zu beachten. Eine Sortierung darf also nur direkt im Anschluß an die Entstehung des Abfalls erfolgen, nicht später.

Das System zur getrennten Sammlung muß dahingehend optimiert werden, daß eine Verwechslung der verschiedenen Abfallfraktionen möglichst ausgeschlossen wird. Gesichtspunkte hierfür sind die Gestaltung der Behälter unter besonderer Berücksichtigung der Deckel bzw. Öffnungen sowie die Verteilung der Behälter in den verschiedenen Arbeitsbereichen.

Es muß sichergestellt werden, daß die Behälter vor dem Transport geschlossen werden, und der Transport nur von geschultem Personal durchgeführt wird.

Sowohl bei der Lagerung als auch auf dem weiteren Weg außerhalb des Krankenhauses muß sichergestellt werden, daß keine unbefugten Personen Zugang zu den Abfällen haben.

Auch der Einsatz von mechanischen Vorrichtungen zum Entleeren der Behälter, sei es bei der Umfüllung in einen größeren Behälter oder auch am Ende der Entsorgungskette, trägt dazu bei, eine Sortierung der Abfälle mit der Hand zu verhindern.

Bedingung 8: Der Abfall darf keine gefährlichen Stoffe wie z.B. gefährliche Chemikalien oder Zytostatika enthalten

Eine korrekte Abfalltrennung, die dazu führen muß, daß gefährliche Stoffe getrennt entsorgt werden, hängt sehr wesentlich von den Kenntnissen des Personals ab. Deshalb sind Schulungen, die die Erkennung gefährlicher Stoffe, ihre korrekte Handhabung und ihre richtige Zuordnung bei der Abfallentsorgung vermitteln, ein unverzichtbarer Bestandteil. Die Schulungen sollten durch geeignetes Informationsmaterial ergänzt werden, damit auch vor Ort notwendige Fragen selbst geklärt werden können. Um auf die spezifischen Erfordernisse einzelner Arbeitsbereiche gesondert einzugehen, sollten die Schulungen für die verschiedenen Berufsgruppen separat angeboten werden.

Es sollte geklärt werden, welche gefährlichen Stoffe in den einzelnen Arbeitsbereichen anfallen. Danach kann sichergestellt werden, daß die erforderlichen Informationen zu diesen Stoffen zur Verfügung stehen und auch die geeigneten Entsorgungsbehälter am Ort der Entstehung der Abfälle bereitstehen. Dabei kann eine räumliche Trennung der Abfallbehälter verschiedener Fraktionen sowohl bei der Abfallsammlung als auch bei der Lagerung und beim Transport, die Abfalltrennung erleichtern. Ein spezieller Raum für die Lagerung gefährlicher Abfälle ist notwendig und sinnvoll. Über diese zentrale Entsorgungsstelle sollten auch die Abfallmengen möglichst detailliert erfaßt werden.

Es muß sichergestellt sein, daß auf allen Stufen der Entsorgung die relevanten gesetzlichen Bestimmungen in ihrer aktuellen Form eingehalten werden. Bis zum 5.5.2001 muß die Richtlinie 98/24/EG zum Schutz von Gesundheit und Sicherheit der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch chemische Arbeitsstoffe bei der Arbeit in nationales Recht umgesetzt sein. Dies dürfte auch in den Krankenhäusern zu veränderten Anforderungen führen.



Generell gilt für die gefährlichen Stoffe in besonderer Weise der Grundsatz der Vermeidung. Anhand von Informationen über Verwendung und Menge der gefährlichen Stoffe sollte kontinuierlich nach ungefährlicheren Alternativen gesucht werden. Da dazu viele Bereiche des Krankenhauses einen Beitrag leisten können, empfiehlt es sich, dafür eine spezielle Arbeitsgruppe einzusetzen.

Bedingung 9: Die Lagerung der Abfälle darf nicht zu einer Quelle von Gefahren werden.

Für die Lagerung von gefährlichen Stoffen gibt es meist detaillierte Vorschriften, die auf den bekannten Gefährlichkeitsmerkmalen dieser Stoffe beruhen. Für die Lagerung von Hausmüll sind die Anforderungen jedoch oft nicht näher spezifiziert.

Aus prinzipielle Erwägungen sollte jedoch sichergestellt werden, daß auch für die Lagerung von Hausmüll ein gewisses Sicherheitsniveau eingehalten wird.

So sollte die Lagerung von Abfällen in den Abteilungen generell zeitlich stark begrenzt werden. Die Lagerräume bzw. die Behälter, in denen Hausmüll gelagert wird, sollten nur autorisierten Personen zugänglich sein und abseits von anderen Lagern sein. Es sollten Vorkehrungen zum Schutz vor Brandgefährdung und für den Fall undichter Behältnisse getroffen werden. Außerdem empfiehlt sich der Schutz vor direktem Sonnenlicht bei einer Lagerung im Außenbereich. Auch Tiere sollten keinen Zugang zu den Abfällen haben. Für eine ausreichende Beleuchtung und Belüftung sollte gesorgt sein.

Wie schnell sich Krankheitserreger in den Abfällen vermehren und ob sie dabei in der Konkurrenz zu anderen Mikroorganismen zahlenmäßig eher zunehmen oder abnehmen muß weiter wissenschaftlich untersucht werden. Aber schon aus Gründen der Geruchsbelästigung sollte die Dauer der Lagerung von Abfällen den klimatischen Bedingungen angepaßt sein. Als Beispiele seien hier 48 Stunden im Sommer und 72 Stunden im Winter für die gemäßigten Klimabereiche genannt.

Die verschiedenen Abfallfraktionen sollten streng getrennt gelagert werden, damit es nicht zu Verwechslungen kommen kann, z.B. wenn der Abfall durch schlecht geschultes Personal verladen wird.

Bedingung 10: Der Abfall darf keine technischen Betriebsstörungen bei der Abfallentsorgung außerhalb des Krankenhauses hervorrufen.

Um dieser Bedingung gerecht zu werden, ist eine gute Kooperation des Krankenhauses mit der Entsorgungsfirma notwendig. Die Entsorgungsfirma sollte Angaben machen, welche Stoffe bei der Entsorgung von Hausmüll nicht enthalten sein dürfen, da sonst mit Betriebsstörungen zu rechnen ist. Diese Kriterien müssen in das Trennkonzept des Krankenhauses sowie in die Schulungsinhalte aufgenommen werden. An dieser Stelle sei an die getrennte Entsorgung von Flüssigkeiten und gefährlichen Abfällen erinnert. Auch die Entsorgung von Spraydosen sollte im Falle einer anschließenden Verbrennung nicht gemein-

sam mit dem Hausmüll erfolgen. Die Konzentration bestimmter Materialien wie z.B. Blechdosen, Glas oder auch Windeln kann zu Problemen durch zu hohes spezifisches Gewicht oder mechanische Beständigkeit führen.

Bedingung 11: Die Herkunft und die Art der Abfälle müssen erkennbar sein

Um aus Schwierigkeiten bei der Entsorgung von Abfälle aus dem Krankenhaus die notwendigen Schlüsse ziehen zu können, ist es wichtig, daß die Herkunft der Abfälle erkennbar ist. Eine einfache Lösung hierfür stellt eine Beschriftung der Abfallsäcke mit den wichtigsten Angaben, wie z.B. Name und Adresse des Krankenhauses sowie Abfallart in diesem Behälter, dar. Durch Etiketten oder auch ein Klebeband, das zum Verschließen von Säcken verwendet wird, kann auch die genaue Herkunft innerhalb des Krankenhauses erkennbar gemacht werden.

Mit der Möglichkeit, die Herkunft der Abfälle zu bestimmen, können Erfahrungen mit Problemen bei der Abfallzuordnung viel besser für interne Verbesserungen genutzt werden. Auch dürfte die Sorgfalt bei der Abfalltrennung steigen, da somit eine spätere Kontrolle möglich wird.

Dies ist besonders für Fälle wichtig, in denen eine ungenügende Abfalltrennung zu einer Gefährdung von Entsorgungspersonal geführt hat.

Bezüglich des methodischen Vorgehens im Rahmen des genannten Sicherheitskonzeptes wurde daran gedacht, die Krankenhäuser dazu zu verpflichten, darzulegen, wie die genannten Kriterien in praktische Maßnahmen in ihrem Krankenhaus umgesetzt werden. Dabei kann das Entsorgungskonzept des Krankenhauses in Absprache mit der zuständigen Kontrollinstanz verbessert werden. Eine Auswertung der Entsorgungskonzepte aus verschiedenen Krankenhäusern könnte wichtige Impulse für eine allgemeine Verbesserung der Entsorgungspraxis liefern.

Maßnahmen zur Umsetzung, Kontrolle und Weiterentwicklung der Entsorgungspraxis

Im folgenden soll dargestellt werden, welche Maßnahmen zu Umsetzung, Kontrolle und Weiterentwicklung der Entsorgungspraxis beitragen können. Die Vorschläge wurden allen Projektpartnern zur Diskussion und Bewertung vorgelegt.

Als wichtigste Maßnahmen wurde die Bildung einer interdisziplinären Arbeitsgruppe zum Thema Abfallentsorgung sowie die Dokumentation von Problemen und Unfällen bewertet.

Die Erfahrung hat gezeigt, daß die Entsorgung von Abfällen nicht mehr als ein rein technisches Problem betrachtet werden kann, sondern alle Abteilungen und Berufsgruppen einen Beitrag zu einer korrekten Entsorgung leisten müssen. Eine interdisziplinäre Arbeitsgruppe, für deren Zusammensetzung an späterer Stelle die Vorschläge der Projektpartner dargestellt werden sollen, ist



ein wichtiges Bindeglied in der Organisation und Kontrolle der Abfallentsorgung.

Da es immer wieder zu Schwierigkeiten und Unfällen bei der Entsorgung von Abfällen kommt, ist es wichtig, eine systematische Erfassung des Hergangs und der Ursachen aufzubauen. Nur wenn die Informationen vollständig und aussagekräftig sind, können sie zur Verbesserung der Entsorgungspraxis beitragen.

Als weitere wichtige Bestandteile der Abfallentsorgung wurden eine jährliche Berichterstattung über den Stand der Abfallentsorgung sowie die Bildung eines Kontrollteams, das die Praxis der Abfallentsorgung in den verschiedenen Arbeitsbereichen in regelmäßigen Abständen begutachtet und darüber eine Dokumentation führt, diskutiert. Mit diesen Maßnahmen wird eine ständige Weiterentwicklung der Abfallentsorgung vorangetrieben bzw. der erreichte Stand gesichert. Die Abfallentsorgung wird damit in ihrem Stellenwert im Krankenhaus gestärkt und zu einem immer wiederkehrenden Diskussionsthema.

Eine weitere Möglichkeit, die Abfallentsorgung organisatorisch zu stärken, ist die Benennung eines Ansprechpartners für Abfallfragen in jeder Abteilung des Krankenhauses. Diese Person kann auch als Schaltstelle für den Informationsfluß einen wichtigen Beitrag leisten. Damit soll die Eigenverantwortung der verschiedenen Abteilungen für die bei ihnen erzeugten Abfälle gestärkt werden. Dieser Ansprechpartner sollte auch bei der Erfassung von Problemen und Unfällen mitwirken, da er die Arbeitsbedingungen in der Abteilung besser kennt.

Unabhängig von den Untersuchungen des Kontrollteams kann auch eine gewisse Form der Eigenkontrolle in den Abteilungen etabliert werden. Auch mit diesem Instrument soll die Eigenverantwortung der Mitarbeiter der Abteilungen gestärkt werden. Die Eigenkontrolle kann dazu beitragen, daß die Mitarbeiter nach spezifischen Verbesserungen in der Entsorgung ihres Arbeitsbereiches suchen. So kann z.B. in Form einer Stichprobe die Abfallmenge der eigenen Abteilung erhoben werden oder durch eine Umfrage unter den Mitarbeitern nach Problemen und Verbesserungsvorschlägen für die Abfallentsorgung gesucht werden.

Kommen von Seiten der Mitarbeiter Verbesserungsvorschläge, die die Entsorgung einfacher, sicherer, kostengünstiger oder auch umweltfreundlicher machen, sollte dies in geeigneter Weise honoriert werden.

11. Interdisziplinäre Arbeitsgruppe" Abfallentsorgung"

Die Vorschläge für die Zusammensetzung der Arbeitsgruppe waren teilweise etwas unterschiedlich, so daß hier ein Überblick dargestellt werden soll.

In allen Vorschlägen waren folgende Mitglieder der Arbeitsgruppe vorgesehen:

- ein Arzt aus dem Bereich Arbeitsmedizin

- der Bereich Hygiene mit einer Pflegekraft und/oder einem Arzt,
- der Bereich Technik mit einem Mitarbeiter aus der Abfallentsorgung bzw. dem Reinigungsdienst

in den meisten Fällen waren genannt:

- ein Arzt aus der normalen Stationsarbeit
- eine Pflegekraft aus der normalen Stationsarbeit
- sofern vorhanden die Umweltschutzfachkraft

nur einmal genannt wurde:

- ein Mitarbeiter des Einkaufs
- der Direktor des Krankenhauses
- Mitarbeiter aus dem Labor
- ein Verwaltungsmitarbeiter für Finanzangelegenheiten

Im Sinne der Abfallvermeidung ist es durchaus sinnvoll, auch einen Mitarbeiter des Einkaufs in die Arbeitsgruppe zu integrieren.

11.1.1 Aufgaben der Arbeitsgruppe "Abfallentsorgung"

Als Aufgaben für diese Arbeitsgruppe wurde genannt.

- Die Arbeitsgruppe soll sich Belangen der Sicherheit im Umgang mit Abfällen widmen besonders im Zusammenhang mit der Handhabung von Sharps, Chemikalien und infektiösem Material.
- Sie soll eine Definition für die Einteilung der Abfälle erarbeiten, die eine klare Unterscheidung von Abfällen, die als infektiös eingestuft werden müssen, und hausmüllähnlichen Abfällen ermöglicht.
- Sie soll die Infrastruktur des Entsorgung kritisch untersuchen und zu ihrer Verbesserung beitragen z.B. durch Tests neuer Behälter oder Transportwagen etc..
- Auch der Erfahrungsaustausch mit anderen Krankenhäusern sollte Aufgabe der Arbeitsgruppe sein.
- Die Arbeitsgruppe soll kontrollieren, ob die derzeitige Entsorgungspraxis insgesamt den gesetzlichen Bestimmungen entspricht. und diese auch in den



verschiedenen Abteilungen des Krankenhauses in der täglichen Praxis umgesetzt werden.

- Sie soll zur Schulung der Mitarbeiter bezüglich verschiedener Themen der Abfallentsorgung beitragen.
- Außerdem soll die Arbeitsgruppe die Statistik der Verletzungen bei der Abfallentsorgung führen und darüber einen jährlichen Bericht verfassen.
- Auch ein Überblick über die finanzielle Situation der Abfallentsorgung, seien es die Einsparungsmöglichkeiten durch Abfalltrennung, die Kosten der Entsorgung der einzelnen Fraktionen, oder auch die Finanzplanung für die nächsten Jahre sollte von der Arbeitsgruppe vorgelegt werden.
- Die Arbeitsgruppe sollte Indikatoren erarbeiten, die eine Bewertung der Abfallentsorgung ermöglichen.

Die genannten Zusammensetzungen und Aufgaben für die Arbeitsgruppe "Abfallentsorgung" sollen als Anregung zur Diskussion verstanden werden, die je nach der örtlichen Organisationsstruktur des Krankenhauses den gegebenen Bedingungen angepaßt werden müssen.

12. Unterstützung von außerhalb des Krankenhauses

Folgende Maßnahmen sollten von außen das Sicherheitskonzept des Krankenhauses unterstützen.

Als wichtigste Unterstützung wurde die Kontrolle der Entsorgungsunternehmen genannt, da es für die Krankenhäuser sehr schwierig ist, die Arbeitsweise der Entsorgungsunternehmen selbst zu kontrollieren.

Des weiteren sollte die Qualität der Abfallsammel- und transportbehälter stärker normiert und kontrolliert werden. Dabei sollte nicht nur der Bereich des Abfalltransportes sondern auch die Abfallsammlung berücksichtigt werden.

Auch eine Kooperation mit anderen Krankenhäusern kann viele Impulse für Verbesserungen der Abfallentsorgung liefern. Auch ein Informationsaustausch über die verschiedenen Preise für die Entsorgung der Abfälle aus Krankenhäusern hilft, die Position der Krankenhäuser in den Verhandlungen mit den Unternehmen zu stärken.

Auch eine Bewertung der Abfallentsorgungspraxis durch externe Fachleute kann sinnvoll sein, um neue Ideen zu bekommen. Im Rahmen eines Umweltmanagements ist dies sowieso vorgesehen.

13. Anhang

13.1 Weiterführende Literatur:

Analysis of Priority Waste Streams - Healthcare Waste, Commission of the European Communities; Directorate - General Environment, Nuclear Safety and Civil Protection, Rue de la Loi 200, B 1049 Bruxelles

Basel Convention (Draft, 3/99)

Technical guideline on the environmentally sound management of biomedical and healthcare waste (Y1,Y2,Y3)

Bauer, M.; Mari, M.; Daschner, F.: AOK Baden-Württemberg (Hrsg.): Umweltschutz im Krankenhaus. Verlagsgesellschaft W.E. Weinmann mbH, Filderstadt 1995

Bauer, M.; Mari, M.; Scherrer, M.; Daschner, F.: Abfallsparebuch für Kliniken. Eigenverlag 1997

Bazan M, Biedermann H (Hrsg.): Müll im Krankenhaus - Eine Bestandsaufnahme. Stuttgart: Gustav Fischer, 1996

Botzenhart, K.; Heeg, P.; Streib, R. (Hrsg.): Entsorgung in medizinischen Einrichtungen. Gustav-Fischer-Verlag Stuttgart, 1997

Daschner, F. (Hrsg.): Praktische Krankenhaushygiene und Umweltschutz. 2. Auflage, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York 1997

Daschner, F. (Hrsg.): Umweltschutz in Klinik und Praxis. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo, Hong Kong, Barcelona, Budapest, 1994

Eitel, A.; Scherrer, M.; Kümmerer, K.: Handling Cytostatic Drugs. A Practical Guide, Eigenverlag Kenzingen und Feiburg 1999

Health & Safety Commission: Safe disposal of clinical waste, second edition HSE Books 1999, ISBN 0 7176 2492 7

Healthcare Waste Management Handbook - A WHO guide for developing countries - draft 1997

Hospital Waste Audit Manual - First Steps toward Waste", Office of Waste Management, Environment Canada, CHA Press, Ottawa, Ontario, 1993

Prüss A., E. Giroult, P. Rushbrook (eds.): Safe management of wastes from health-care activities, WHO Geneva 1999, ISBN 92 4 154525 9

Sander J (Hrsg.) (1995) Abfälle im Gesundheitswesen. Vermeidung, Verminderung und hygienisch richtige Entsorgung. J. S. Verlag Ronnenberg.



13.2 Beispiele für Definitionen des krankenhausspezifischen bzw. infektiösen Abfalls

GRENOBLE:

Französische Verordnung no 97-1048 6/11/1997 über die Entsorgung von Körperteilen und infektiösem Abfall aus dem Gesundheitswesen.

Art.R.44-1. Abfälle aus dem Gesundheitswesen sind Abfälle, die aus der Diagnose, Überwachung und Vorsorge, heilenden oder lindernden Aktivitäten im Bereiche der Veterinär- und Humanmedizin stammen. Die Abfälle, die unter die vorliegende Vorschrift fallen sind Abfälle, welche:

1.ein infektiöses Risiko darstellen, in dem sie lebensfähige Mikroorganismen oder deren Toxine enthalten, von denen man weiß oder bei denen der begründete Verdacht besteht, daß sie aufgrund ihrer Natur, ihrer Menge oder ihres Stoffwechsels Krankheiten bei Menschen oder lebenden Organismen hervorrufen können;

2. auch wenn sie nicht infektiös sind aber zu einer der untenstehenden Kategorien gehören:

scharfe Gegenstände und Materialien, die zur Entsorgung bestimmt sind unabhängig davon ob sie mit einem biologischen Produkt in Berührung kamen;

verfallene Blutprodukte für die therapeutische Verwendung;

menschliche Körperteile die optisch erkennbar sind.

Der Abfall aus Lehre, Forschung und industrieller Herstellung in der Veterinär- und Humanmedizin, ebenso Abfall aus der Pathologie, wenn sie die entsprechenden Merkmale nach 1. oder 2. besitzen gehören zu den Abfällen aus dem Gesundheitswesen und unterliegen der vorliegenden Vorschrift.

BARCELONA

Gruppe III: unspezifischer Abfall aus dem Gesundheitswesen ist Abfall dessen Umgang, Sammlung, Transport, Behandlung und Entsorgung, innerhalb und außerhalb der Krankenhäuser unter Beachtung von Vorbeugungs- und Schutzmaßnahmen vorgenommen werden muß, **weil grundsätzlich ein Risiko für die Beschäftigten und die öffentliche Gesundheit besteht.** Diese Abfälle beinhalten: flüssiges Blut und Blutprodukte, Nadeln und scharfe Gegenstände, lebende und abgeschwächte Impfstoffe, Körperteile (ausgenommen Leichen und erkennbare menschliche Körperteile von Fehlgeburten, Verstümmlungen und chirurgischen Operationen), infektiöse Laborkulturen, infektiöse Tierabfälle **und jeder Abfall aus dem Gesundheitswesen der Infektionen mit den folgenden Krankheiten verursachen kann.: (In den Klammern ist das infektiöse Material benannt)**

virusbedingte hämorrhagische Fieber: Krim-Kongo-Fieber, Lassa Fieber, Marburg, Ebola, Junin, Machupo, Arbovirus, Absettarow, Hanzalova, Hypr, Kumlinge, Kiasanur-Forest-Krankheit, Omsk fever, Russische Frühlings-Sommer Encephalitis (jede Art von menschlichem Sekret, Exkremente, etc.);

Brucellose (Eiter);

Diphtherie (Diphtherie der Atemwege: respiratorische Sekrete, Diphtherie der Haut: Hautsekrete);

Cholera (Exkremente),

Creutzfeld-Jacob-Krankheit (Exkrete),

Borm (Hautsekrete),

Tularämie (Tularämie der Lunge: respiratorische Sekrete, Tularämie der Haut: Hautsekrete),

Milzbrand (Haut-Milzbrand: Eiter, Lungen-Milzbrand: Hautsekrete),

Pest (Beulenpest: Eiter, Lungenpest: respiratorische Sekrete),

Tollwut (Respiratorische Sekrete),

Q. Fieber (Respiratorische Sekrete),

Aktive Tuberkulose (Respiratorische Sekrete)

**FREIBURG:**

Gruppe C: *Abfälle, an deren Entsorgung aus infektionspräventiver Sicht innerhalb und außerhalb der Einrichtung des Gesundheitsdienstes besondere Anforderungen zu stellen sind (sogenannte infektiöse, ansteckungsgefährliche oder stark ansteckungsgefährliche Abfälle):*

Abfälle, die aufgrund §10a Bundes-Seuchengesetz 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.

Die Notwendigkeit zusätzlicher Anforderungen (z.B. getrennte Sammlung, Desinfektion) ergibt sich aus der Art der Krankheitserreger unter Berücksichtigung ihrer Ansteckungsgefährlichkeit und Überlebensfähigkeit und des Übertragungsweges, dem Ausmaß und der Art der Kontamination und der Menge des Abfalls.

Nach dem gegenwärtigen Stand der Diskussion können bei folgenden Krankheiten Abfälle dieser Gruppe entstehen:

Cholera, Diphtherie, Lepra, Tularämie, Milzbrand, Typhus, Paratyphus, virusbedingte hämorrhagische Fieber, Pest, Brucellose, Pocken, Meningitis/ Encephalitis, Poliomyelitis, Q-Fieber, Ruhr, Rotz, Tollwut, Tuberkulose, Virushepatitis

Abfälle dieser Art können anfallen z.B. in Infektionsstationen, Dialysestationen und Dialysezentren mit gelber Dialyse, Pathologie, Blutbanken und Arztpraxen sowie veterinärmedizinischen Praxen und Kliniken. Es handelt sich dabei um Abfälle, die bei der Behandlung eines Patienten entstehen, wie z.B. mit erregerehaltigem Sekret oder Exkret kontaminierte Materialien; nicht dazu gehören in der Regel Verpackungsmaterialien. Zu diesen Abfällen zählen ferner mikrobiologische Kulturen, die in Instituten für Hygiene, Mikrobiologie und Virologie sowie in der Labormedizin und in Arztpraxen mit entsprechender Tätigkeit anfallen.

NOTTINGHAM

Verordnung über überwachungsbedürftigen Abfall 1992 (SI 1992/588)

Krankenhausabfall ist:

- a. jeder Abfall, der ganz oder teilweise aus folgenden Bestandteilen besteht: menschliche oder tierische Gewebe, Blut oder andere Körperflüssigkeiten, Exkrete, Medikamente oder andere pharmazeutische Produkte, Tupfer oder Verbände, oder Spritzen, Nadeln oder andere scharfe Instrumente, und der gefährlich für Personen ist, die in Kontakt mit ihm kommen, wenn er nicht sicher vorbehandelt ist. Außerdem:
- b. jeder andere Abfall aus Behandlung, Pflege, Zahnmedizin, Veterinärmedizin, Apotheke oder ähnlichen Einrichtungen, Untersuchung, Behandlung, Lehre oder Forschung, oder Blutspende, der bei Personen, die mit ihm Kontakt kommen, Infektionen verursachen kann.

Die Fraktion der klinikspezifischen Abfälle wird in Nottingham intern in fünf Unterfraktionen unterteilt, extern werden aber alle Fraktionen gemeinsam verbrannt.

Gruppe A: Enthält die folgenden Bestandteile: Erkennbares menschliches Gewebe *, Blut, Tierkadaver und Gewebe aus veterinärmedizinischen Zentren, Krankenhäusern und Laboratorien.

Verschmutzte chirurgische Verbände, Tupfer und andere ähnlich verschmutzte Abfälle.

Andere Abfallarten wie zum Beispiel Abfälle von Patienten mit infektiösen Erkrankungen, ausgenommen solche, die unter zu den Gruppen B-E gehören.

Gruppe B: Gebrauchte Nadeln von Spritzen, Patronen, zerbrochenes Glas und jeder andere kontaminierte scharfe Gegenstand oder Instrument, der entsorgt werden soll

Gruppe C: Mikrobielle Kulturen und potentiell infizierte Abfälle aus der Pathologie und anderen klinischen oder Forschungslaboratorien.

Gruppe D: Arzneimittel und andere pharmazeutische Produkte

Gruppe E: Gegenstände die für die Entsorgung von Urin, Stuhl oder anderen Körpersekreten oder -exkreten verwendet werden und nicht zur Gruppe A gehören. Dies umfaßt gebrauchte Einmal-Bettpfannen, oder Bettpfannenauskleidungen, Inkontinenzunterlagen, Urinbeutel und Urinflaschen. **

* Alle erkennbaren menschlichen Gewebe, ob infiziert oder nicht, dürfen nur verbrannt werden.

** Wenn die Risikobewertung zeigt, daß es kein Infektionsrisiko gibt, werden die Abfälle der Gruppe E nicht zu den klinischen Abfällen gerechnet.