

KRANKENHAUSSPEZIFISCHE ABFÄLLE

RELEVANZ DES ABFALLSTROMS:

- Medizinische Abfälle und Krankenhausabfälle beinhalten neben verschiedenen Materialkomponenten auch infektiöse Abfälle. Letztere bilden rund 3 Prozent des Abfallaufkommens in Krankenhäusern und sonstigen Gesundheitseinrichtungen. Sie gelten aufgrund ihres Infektionsrisikos als gefährliche Abfälle und müssen speziell behandelt werden.

ZUSAMMENSETZUNG UND WESENTLICHE STOFFKOMPONENTEN

Grundlage der Klassifizierung krankenhausspezifischer Abfälle ist das Europäische Abfallverzeichnis. Die Definitionen der einzelnen Abfallströme kann der Vollzugshilfe (Mitteilung 18) zur Entsorgung von Abfällen aus Einrichtungen des Gesundheitsdienstes der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) entnommen werden (www.laga-online.de/servlet/is/23874/). Eine vergleichbare Differenzierung existiert auch bei der WHO.

Krankenhausabfälle werden je nach Art, Beschaffenheit, Zusammensetzung und Menge nachfolgenden Kategorien zugeordnet. Die Zuordnung erfolgt in erster Linie herkunftsbezogen. Als gefährlich eingestufte Abfälle (nach Europäischem Abfallverzeichnis) sind mit einem Sternchen (*) gekennzeichnet.

Tabelle 1: Krankenhausabfälle klassifiziert nach Europäischen Abfallkatalog

Bezeichnung	Schlüsselnummer nach Europ. Klassifizierung
Spritzen und scharfe Gegenstände (außer 18 01 03*) auch „sharps“ genannt	18 01 01
Körperteile und Organe, einschließlich Blutbeutel und Blutkonserven	18 01 02
Abfälle an deren Sammlung und Entsorgung aus infektionspräventiver Sicht besondere Anforderungen gestellt werden	18 01 03*
Abfälle, an deren Sammlung und Entsorgung aus infektionspräventiver Sicht keine besonderen Anforderungen gestellt werden (z. B. Wund- und Gipsverbände, Wäsche, Einwegkleidung, Windeln)	18 01 04
Chemikalien, die aus gefährlichen Stoffen bestehen oder solche enthalten	18 01 06*
Chemikalien mit Ausnahme derjenigen, die unter 18 01 06 fallen	18 01 07
Zytotoxische und zytostatische Arzneimittel	18 01 08*
Arzneimittel mit Ausnahme derjenigen, die unter 18 01 08 fallen	18 01 09
Amalgamabfälle aus der Zahnmedizin	18 01 10*

Zusätzlich zu diesen für das Gesundheitswesen typischen Abfällen fallen noch weitere Abfälle an. Die Mengen und die Anfallwahrscheinlichkeit dieser Abfälle sind stark von der Art der Gesundheitseinrichtung sowie deren Größe abhängig.

In Krankenhäusern fallen neben ca. 30 % krankenhausspezifischen Abfällen aus dem Pflege- und Behandlungsbereich überwiegend hausmüllähnliche Abfälle an (ca. 60 %). Etwa 10 % sind gefährliche Abfälle und beinhalten zu 3 % infektiöse und 7 % schadstoffhaltige Abfälle.

RECHTSGRUNDLAGEN MIT GELTUNG FÜR EU

In Europa bilden für den ordnungsgemäßen Umgang und die sichere Entsorgung krankenhausspezifischer Abfälle die Bestimmungen des Abfall-, Infektionsschutz-, Arbeitsschutz-, Chemikalien- und Gefahrgutrechts die Grundlagen.

Für den Referenzrahmen zur Anwendung der Bestimmungen auf die einzelnen Abfallbestandteile sorgt die Entscheidung der Kommission 2001/119/EG vom 22. Januar 2001 zur Regelung über ein Abfallverzeichnis gemäß der Richtlinie 75/442/EWG des Rates über Abfälle und Entscheidung 94/904/EG des Rates über ein Verzeichnis gefährlicher Abfälle im Sinne der Richtlinie 91/689/EWG über gefährliche Stoffe.

<p>WESENTLICHE ANFORDERUNGEN BZW. GRUNDLAGEN FÜR DEN UMGANG MIT DEM ABFALLSTROM</p>	<p>Für das prioritäre Ziel der Abfallvermeidung in Krankenhäusern gilt es, Maßnahmen wie die Mehrfachverwendungen medizinischer Geräte und Hilfsmittel und Managementsysteme zum abfallarmen Einkauf sowie zur effizienten Lagerhaltung/Bestandsüberwachung zu etablieren.</p> <p>An die Sammlung bzw. Erfassung, den Transport sowie die Verwertung/ Entsorgung krankenhausspezifischer Abfälle werden erhöhte Anforderungen hinsichtlich der Sicherheit und Hygiene gestellt, die insbesondere auch der besonderen Gefährlichkeit eines Teils der Abfälle gerecht werden. Auf diese Anforderungen wird in den nachfolgenden Erläuterungen näher eingegangen. Den Schwerpunkt dabei bildet die konsequente Umsetzung der Abfalltrennung, insbesondere ein sortenreines Erfassen von Einwegspritzen, die getrennte Erfassung von Zytostatika-Abfällen, die Trennung des infektiösen Abfalls vom restlichen Abfall, sichere Verwahrung und Transporte sowie eine abfallspezifische Entsorgung.</p>
<p>GEEIGNETE BZW. EMPFOHLENE ERFASSUNGS- WEGE UND -STRATEGIEN</p>	<p>18 01 01 – Spritzen und scharfe Gegenstände (außer 18 01 03*) auch „sharps“ genannt</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nutzung von stich- und bruchfesten Einweggefäßen für die Sammlung - diese müssen fest verschließbar sein - Eine stoffliche Verwertung, die ein Öffnen der Sammelbehältnisse voraussetzt, ist auch nach einer Desinfektion unzulässig <p>Abbildung 1: Sammelbehälter für infektiöse Einmalmaterialien, Spritzen etc. (Bildquelle: sudok1/Fotolia.com)</p>  <p>18 01 02 – Körperteile und Organe, einschließlich Blutbeutel und Blutkonserven</p> <ul style="list-style-type: none"> - getrennte Erfassung vor Ort in geeigneten sicher verschließbaren Behältnissen - Umfüllen oder Sortieren der Abfälle ist nicht zulässig - Die Lagerung hat so zu erfolgen, dass eine Gasbildung vermieden wird (Lagerungstemperatur <15°C bei einer Lagerung von längstens 1 Woche; bei Lagerungstemperatur <8°C kann die Lagerzeit verlängert werden) - Tiefgefrorene Abfälle können bis zu 6 Monaten gelagert werden. <p>18 01 03* – besondere Anforderungen an Abfälle aus infektionspräventiver Sicht</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Abfälle sind unmittelbar am Ort des Anfalls in reißfesten, feuchtigkeitsbeständigen und dichten Behältnissen zu sammeln (z.B. bauartgeprüfte Gefahrgutbehältnisse) und ohne umfüllen und sortieren in geeigneten Behältnissen zu zentralen Sammelstelle zu befördern. Diese Behältnisse sind mit dem „Biohazard“-Symbol zu kennzeichnen. - Anforderungen an die Abfallbehältnisse nach <u>TRBA 250</u> müssen erfüllt sein - Die Lagerung hat so zu erfolgen, dass eine Gasbildung in den Sammelbehältnissen vermieden wird

Abbildung 2: Kennzeichnungssymbol „Biohazard“

**18 01 04 – keine besondere Anforderungen an Abfälle aus infektionspräventiver Sicht**

- Die Abfälle sind unmittelbar am Ort des Anfalls in reißfesten feuchtigkeitsbeständigen und dichten Behältnissen zu sammeln. Sie dürfen nicht umgefüllt und sortiert werden.

18 01 06* – Chemikalien, die aus gefährlichen Stoffen bestehen oder solche enthalten

- Eine getrennte Sammlung der Einzelfractionen ist zu bevorzugen
- Bei größeren Einzelmengen können Abfälle auch spezieller geregelten Abfallströmen zugeordnet werden (z. B. Säuren; Laugen)

18 01 07 – Chemikalien mit Ausnahme derjenigen, die unter 18 01 06 fallen

- Bestimmte Chemikalienabfälle welche in großen Mengen ohne gefährliche Inhaltsstoffe anfallen können spezieller geregelten Abfallströmen zugeordnet werden und sind getrennt nach Einzelfractionen zu sammeln
- Die Sammlung und Lagerung hat in für den Transport geeigneten Behältnissen zu erfolgen
- Die Lagerräume sind ausreichend zu belüften

18 01 08* – Zytotoxische und zytostatische Arzneimittel

- Hier sind alle Abfälle zuzuordnen, die bei der Zubereitung und Anwendung von krebserzeugenden, erbgutverändernden oder reproduktionstoxischen Arzneimitteln anfallen. Weiterhin sind getrennt zu entsorgende Abfallmengen vorrangig bei der Anwendung von Zytostatika und Virusstatika zu erwarten.
- Die Sammlung hat in bauartgeprüften, stich- und bruchfesten Einwegbehältnissen zu geschehen.
- Die Abfälle dürfen nicht umgefüllt, sortiert oder vorbehandelt werden.

18 01 09 – Arzneimittel mit Ausnahme derjenigen, die unter 18 01 08 fallen

- Die Erfassung der Abfälle muss getrennt erfolgen
- Es hat eine zugriffssichere Sammlung zu erfolgen, um missbräuchliche Verwendung auszuschließen

18 01 10* – Amalgamabfälle aus der Zahnmedizin

- Diese Abfälle sind gesondert zu sammeln und regelmäßig zu entsorgen

**VERFÜGBARE
RECYCLING-
MÖGLICHKEITEN
UND -VERFAHREN**

Für die hausmüllähnlichen Abfallströme aus medizinischen Einrichtungen stehen die aus dem Bereich der Siedlungs- und Gewerbeabfälle bekannten materialspezifisch verfügbaren Recycling- und Verwertungsmöglichkeiten zur Verfügung. Prominentes Beispiel ist das Recycling diverser Kunststofffraktionen z.B. aus Infusionsflaschen, ungebrauchten Kanülen und Einwegspritzen. Es können auch aus kontaminierten, krankenhausspezifischen Abfällen nach erfolgter Desinfektion mit Anlagen, die der DIN 58949 entsprechen, bzw. durch Nutzung von Zerkleinerungs-Desinfektionsanlagen thermisch verwertbare Fraktionen erzeugt werden. Eine Sortierung oder stoffliche Verwertung von nichtgefährlichen krankenhausspezifischen Abfällen ist nur möglich, wenn die spezifischen Anforderungen des Arbeitsschutzes beachtet werden. Bestimmte Chemikalienabfälle können stofflich recycelt werden. Ebenfalls zum Zwecke des stofflichen Recyclings zurückgenommen werden können Amalgamabfälle aus der Zahnmedizin.

GEEIGNETE BZW.
EMPFOHLENE
BEHANDLUNGS-
WEGE UND
STRATEGIEN

18 01 01 – Spritzen und scharfe Gegenstände (außer 18 01 03*) auch „sharps“ genannt

- Der Abfall darf nicht sortiert werden, eine stoffliche Verwertung, die das Öffnen des Behälters voraussetzt ist unzulässig
- verfahrenstechnisch ist sicherzustellen dass beim Umgang mit diesen Abfällen allen Gesundheitsrisiken Rechnung getragen wird
- eine gemeinsame Entsorgung mit Abfällen der Gruppe 18 01 04 ist möglich, solange gewisse Schutzmaßnahmen beachtet werden
- die Entsorgung über Abfallverbrennungsanlagen ist zu bevorzugen

18 01 02 – Körperteile und Organe, einschließlich Blutbeutel und Blutkonserven

- Die Abfälle sind ohne vorheriges Verdichten oder Zerkleinern in den für die Sammlung verwendeten Gefäßen in einer zugelassenen Anlage zu verbrennen
- Einzelne mit Blut oder flüssigen Blutprodukten gefüllte Behältnisse können in dafür vorgesehene Ausgüsse entleert werden wenn dieses der kommunalen Abwassersatzung entspricht
- Eine Verwertung einzelner Blutbestandteile in der Pharmaindustrie ist möglich

18 01 03* – besondere Anforderungen an Abfälle aus infektionspräventiver Sicht

- Die Abfälle sind ohne vorheriges Verdichten oder Zerkleinern in den für die Sammlung verwendeten Gefäßen in einer zugelassenen Anlage zu verbrennen
- Eine Verwertung ist nicht zulässig
- Abfälle dürfen in Anlagen, die baulich und funktionell den Anforderungen der DIN 58949 entsprechen und deren Wirksamkeit belegt ist (siehe "Liste der vom Robert Koch-Institut geprüften und anerkannten Desinfektionsmittel und -verfahren, Ziffer 3.4") desinfiziert werden und zusammen mit Abfall AS 18 01 04 gemeinsam entsorgt werden.

18 01 04 – keine besondere Anforderungen an Abfälle aus infektionspräventiver Sicht

- Abfälle dieser Art sind getrennt von Siedlungsabfällen zu halten und in zugelassenen Anlagen zu beseitigen
- Eine Sortierung oder stoffliche Verwertung ist unter hygienischen Gesichtspunkten zu untersagen
- Behältnisse mit größeren Mengen an Körperflüssigkeiten können unter Beachtung von hygienischen und infektionspräventiven Gesichtspunkten in die Kanalisation entleert werden.

18 01 06* – Chemikalien, die aus gefährlichen Stoffen bestehen oder solche enthalten

- Die gefährlichen Abfälle sind einer dafür zulässigen Entsorgung zuzuführen (Abfallverbrennungsanlage, chemisch-physikalische Behandlungsanlage).
- Die Entsorgung erfolgt vorzugsweise unter Angabe der speziellen Abfallschlüsselnummer für die entsprechende Chemikalie

18 01 07 – Chemikalien mit Ausnahme derjenigen, die unter 18 01 06 fallen

- Die Abfälle sind in Abhängigkeit von Abfallzusammensetzung einer dafür zulässigen Entsorgung zuzuführen

18 01 08* – Zytotoxische und zytostatische Arzneimittel

- Diese Abfälle werden bei 1000°C inaktiviert und müssen somit einer speziellen Verbrennungsanlage zugeführt werden.

18 01 09 – Arzneimittel mit Ausnahme derjenigen, die unter 18 01 08 fallen

- Eine gemeinsame Entsorgung mit anderen Abfällen (z.B. 18 01 04) ist möglich. Hierbei ist eine Gefährdung durch den missbräuchlichen Zugriff durch Dritte auszuschließen. Vorzugsweise Verbrennung in zugelassenen Abfallverbrennungsanlagen

18 01 10* – Amalgamabfälle aus der Zahnmedizin

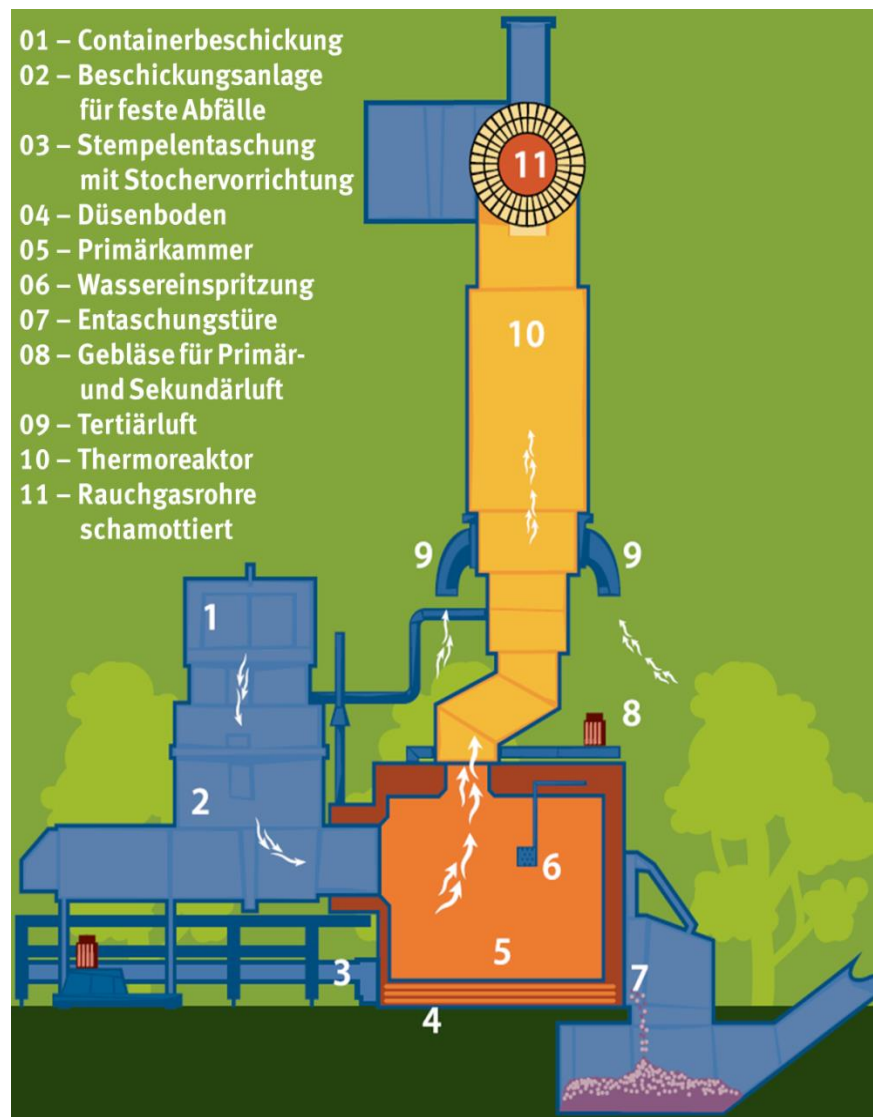
- Es besteht die Möglichkeit der stofflichen Verwertung durch den Hersteller oder Vertreiber von Amalgam bzw. dem beauftragten Verwerter. Hierfür muss eine Desinfektion des Materials erfolgen.

Nachfolgend wird eine Verbrennungsanlage für Krankenhausabfälle beispielhaft dargestellt. Dabei erfolgt die Verbrennung der Abfälle in zwei Stufen:

Primärkammer: In der Primärkammer werden die Abfälle mittels eines Zündbrenners gezündet und bei 400 °C bis 800 °C unterstöchiometrisch (unter Sauerstoffmangel) verbrannt. Der gebildete Schwelkoks wird anschließend bei vollem Luftangebot nachverbrannt.

Thermoreaktor: Die aus der Primärkammer kommenden Schwel- und Brenngase werden mit Luft im Überschuss gemischt und bei Temperaturen von ca. 1.000 °C verbrannt. Mit dieser Stufe ist gewährleistet, dass alle organischen Verbindungen vollständig ausbrennen. Die dabei entstehenden Rauchgase werden zusätzlich noch durch den Feuerraum der Hausmüllverbrennungsöfen geführt und durchlaufen im Anschluss die fünfstufige Rauchgasreinigung (siehe Datenblatt „Rauchgasreinigung“).

Abbildung 3: Technisches Aufbauschema einer Verbrennungsanlage für krankenhausspezifische Abfälle (modifiziert nach AVA Augsburg)



**REFERENZEN UND
DIENSTLEISTER
BZW. HERSTELLER**

*(wichtiger Hinweis:
die Aufzählung von
Firmen in dieser
Übersicht erhebt
keinen Anspruch auf
Vollständigkeit)*

In Deutschland werden vielerorts Anlagen zur gesonderten Behandlung und Entsorgung von krankenhausspezifischen Abfällen betrieben. Referenzbeispiele sind u.a.:

Siedlungsabfallverbrennungsanlagen mit separaten Verbrennungsaggregaten für infektiöse Abfälle:

- Abfallverwertung Augsburg GmbH, Augsburg www.ava-augsburg.de
- Abfallheizkraftwerk der MVA Bielefeld-Herford GmbH, Bielefeld-Heepen www.mva-bielefeld.de

Für den Bereich krankenhausspezifischer Abfälle tätige Herstellerfirmen sind z.B.

Gefahrgutbehälter für infektiöse Stoffe:

- Firma Brosch, Winterbach www.brosch-pe.de
- Firma Infa Lentjes, www.infa-lentjes.de

Verbrennungsanlagen für krankenhausspezifische Abfälle:

- IFZW, Zwickau www.ifzw.de
- Michaelis, Veitshöchheim www.michaelis-umwelttechnik.de
- Ruppmann Verbrennungsanlagen Stuttgart www.ruppmann.de

Wichtige Grundsätze, Verfahrensweisen und Techniken für den Umgang mit medizinischen und krankenhausspezifischen Abfällen enthalten u.a. auch die Publikationen von

- Weltgesundheitsorganisation (WHO)
 - “[Safe management of wastes from health-care activities](#)” 2nd edition (2014)
 - “[WHO core principles for achieving safe and sustainable management of health-care waste](#)” (2007)
- United Nations Environment Programme (UNEP)
 - “[Compendium of Technologies for Treatment/Destruction of Healthcare Waste](#)“ (2012)