

# **GIT** LABOR- FACHZEITSCHRIFT

**S O N D E R D R U C K**

© GIT VERLAG GMBH  
Röblerstr. 90  
D-64293 Darmstadt  
GIT Labor-Fachzeitschrift  
45 (2001) 753–756



THOMAS HINRICHS

**Sichere Entsorgung von  
Laborabfällen**

**GIT VERLAG**

# Sichere Entsorgung von Laborabfällen



Thomas Hinrichs

Abfälle aus allen Einrichtungen des Gesundheitsdienstes, die insbesondere im Rahmen der humanmedizinischen und tierärztlichen Versorgung und Forschung anfallen, gilt es besonders zu beachten. Aufgabe der ordnungsgemäßen Entsorgung aus Einrichtungen des Gesundheitsdienstes ist es, die Entsorgung unter Ausschluss der Gefahren einer Krankheitsübertragung und Umweltbelastung zu sichern.

Eine ordnungsgemäße Entsorgung von Abfällen aus Einrichtungen des Gesundheitsdienstes ist erreicht, wenn die Anforderungen des Umweltschutzes, des Arbeitsschutzes, der Seuchen- und Krankenhaushygiene sowie der öffentlichen Sicherheit und Ordnung gleichermaßen gewährleistet sind. Neben den rechtlichen Grundlagen werden praxisnahe Optimierungsmöglichkeiten insbesondere beim Sammeln, Verpacken, Lagern, Transportieren und Beseitigen von infektiösen und toxischen Abfällen dargestellt.

## Grundlagen des Abfallrechts

Die Europäische Union wirkt durch Verordnungen, durch zahlreiche Richtlinien und Entscheidungen der Kommission immer stärker auf die nationale Gesetzgebung (s. Abb. 1). Das europäische Abfallrecht sieht drei „politische Leitsätze“ im Sinne der Prioritätenfolge vor: Abfallverhütung, Abfallverwertung und Abfallbeseitigung. Dies dient der Begrenzung der Risiken für die Bevölkerung, der Umwelt und zur Schonung der Ressourcen. Handlungsinstrumente sind u. a. die EU-Richtlinien, welche in das jeweilige nationale Recht umzusetzen sind.

Die Abfallrahmenrichtlinie 75/442/EWG reguliert die grundlegenden Bestimmungen

des Europäischen Abfallrechts. Die Richtlinie 91/689/EWG regelt im speziellen die Bestimmungen für den gefährlichen Abfall. Die EU-Kommission hat den sog. Europäischen Abfallkatalog (EAK) erstellt, in dem Begriffe und Bezeichnungen von Abfällen geregelt werden. In der Bundesrepublik erfolgt die Umsetzung der EU-Vorschriften durch Gesetze und Verordnungen. [1]

Mit der Verabschiedung des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes (KrW-/AbfG) im Jahre 1994, änderte sich die öffentliche Abfallentsorgung hin zu einer verursacherorientierten, privaten Kreislaufwirtschaft. Ein Beitrag zur Deregulierung ist das Leitgesetz mit seinen

zahllosen Verordnungsermächtigungen wahrlich nicht. Eine Vielzahl von Verordnungen und Verwaltungsvorschriften konkretisieren das KrW-/AbfG. Diese sind insbesondere für den Vollzug des Gesetzes von maßgeblicher Bedeutung. Das Gesetz unterscheidet Abfälle zur Verwertung und Abfälle zur Beseitigung. Grundsätzlich sollten Abfälle in erster Linie vermieden, in zweiter Linie stofflich oder energetisch verwertet und zuletzt beseitigt werden.

Der § 41 des KrW-/AbfG stellt besondere Anforderungen für überwachungsbedürftige und besonders überwachungsbedürftige Abfälle zur Beseitigung und Verwertung. So ist z. B. das gewerbsmäßige Einsammeln, Befördern und Beseitigen von besonders überwachungsbedürftigen Abfällen nur von zugelassenen Entsorgungsfachbetrieben mit entsprechender Transportgenehmigung zulässig.

Auf Grundlage des § 57 und § 59 KrW-/AbfG, werden mit der Verordnung zur Einführung des EAK's, die europäischen Vorschriften bzgl. der Bezeichnung von Abfällen in nationales Recht umgesetzt.

## Bezeichnung von Abfällen

Die Entscheidung der Kommission 2000/532/EG vom 03.05.2000 verpflichtet alle EU Mitgliedsstaaten, das harmonisierte Abfallverzeichnis gem. der Richtlinie 75/442/EWG über Abfälle und der Richtlinie 91/689/EWG über gefährliche Abfälle, bis spätestens zum 01.01.2002 in nationales Recht umzusetzen. Die Abfälle werden je nach Art, Beschaffenheit, Zusammensetzung und Menge bestimmten Abfallarten des Europäischen Abfallkatalogs (EAK) zugeordnet, wobei in erster Linie eine herkunftsbezogene Zuordnung erfolgt. Die



Abb. 1: Nationale und europäische Gesetzgebung des Abfallrechts

## Keywords

Entsorgung, Abfall, CMR-Arzneimittel, Arbeitssicherheit, TSE, BSE, Abfalleinschweißgerät, EAK, 75/442/EWG, 91/689/EWG, KrW-/AbfG

verschiedenen Abfallarten sind vollständig definiert durch einen sechsstelligen Abfallcode (s. Tab. 1). Die ersten beiden Ziffern geben die branchen- und prozessbezogene Herkunft und die dritte und vierte Ziffer die Gruppe des Abfalls an. Alle mit einem Sternchen (\*) versehenen Abfälle gelten als gefährliche Abfälle in Sinne der Richtlinie 91/689/EWG.

Ein Beispiel, 18 01 08 \*:18 steht für „Abfälle aus der humanmedizinischen oder tierärztlichen Versorgung und Forschung“, 01 steht für „Abfälle aus der Geburtshilfe, Diagnose, Behandlung oder Vorbeugung von Krankheiten beim Menschen“, 08 steht für „zytotoxische und zytostatische Arzneimittel“ und das \* für „gefährlichen Abfall“.

Das noch gültige Merkblatt „Vermeidung und Entsorgung von Abfällen aus öffentlichen und privaten Einrichtungen des Gesundheitsdienstes“ – herausgegeben von der Arbeitsgruppe der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA), aus dem Jahre 1991 wird z. Z. überarbeitet. Die Gruppierung (A, B, C, D, E) und Codierung der Abfälle wird zum 01.01.2002 zurückgezogen und statt dessen die sechsstellige, herkunftsbezogene Codierung des EAK vollständig übernommen [2].

### Optimierung beim Umgang mit gesundheitsgefährdenden Abfällen

Um die Arbeitssicherheit beim Umgang mit insbesondere toxischen und infektiösen Abfällen zu verbessern, ist das aerolsoldichte Einschweißen von Abfällen eine sinnvolle Maßnahme. Häufig sind offene und kontaminierte Abfallbehälter in Laboratorien vorzufinden. Die Abfallbehälter können mehrere Tage bzw. Wochen im Labor stehen, bis diese vom Entsorgungsfachbetrieb abgeholt werden. Hierdurch resultiert ein unnötiges Gefährdungspotential für den Menschen und die Umwelt. Beispielsweise können infektiöse oder toxische Aerosole durch häufiges Öffnen und Schließen des Abfallbehälters entstehen bzw. verbreitet werden. Das dem Druckausgleich folgend, partikel- und gasförmige Kontaminationen so verbreitet werden können, ist eine hinreichend bekannte Tatsache. Mit einfachen Visualisierungsmethoden wird dieser Vorgang sichtbar (s. Abb. 2). Dies sind Argumente für das abschnittsweise Einschweißen, um das Ausbreiten von Aerosolen und das Entstehen von Geruchsbelästigungen zu verhindern. Wird der Deckel des Abfallbehälters mit den Händen respektive Schutzhandschuhen häufig angefasst, so steigt hierdurch die Wahrscheinlichkeit von Schmierinfektionen bzw. die Ver-



Abb. 2: Visualisierung von Luftbewegungen beim Öffnen und Schließen von Abfallbehältern

schleppung von infektiösen und toxischen Agenzien.

Dies wurde in den vergangenen Monaten insbesondere im pharmazeutischen Bereich, d. h. beim Umgang mit sog. CMR (Cancerogen, Mutagen, Reproduktionstoxisch) -Arzneimitteln in Apotheken häufiger dargestellt. Dort stellt die Verschleppung durch den Kontakt mit kontaminiertem Verpackungsmaterial ein großes Problem dar. [3], [4], [5], [6]

Muss der gesundheitsgefährdende Abfall in den eigenen Räumlichkeiten transportiert werden, z. B. zum Autoklaven oder zu einer zentralen Sammelstelle, kann eine Verschleppung während des Transports durch das aerolsoldichte Einschweißen wirkungsvoll verhindert werden.

### Die Lösung: Das Abfalleinschweißgerät

Das Abfalleinschweißgerät vom Typ Berner SealSafe (ehemals „Pacto Safe“) basiert auf einem außergewöhnlichen und bewährten Verpackungskonzept. Das Gerät dient zur Aufnahme und dem aerolsoldichten Verschweißen von sog. überwachungsbedürftigen bzw. besonders überwachungsbedürftigen Abfällen. Dort, wo insbesondere gesundheitsgefährdende (z. B. infektiöse oder toxische) Abfälle anfallen, erhöht das Abfalleinschweißgerät Berner SealSafe die Arbeitssicherheit. Berner SealSafe (s. Abb. 3) wurde konzipiert und entwickelt, um

- Abfälle aus der human- oder veterinärmedizinischen Versorgung und



Abb. 3: Das Abfalleinschweißgerät Berner SealSafe

Forschung sicher zu sammeln und zu verschließen,

- Geruchsbelästigungen zu vermeiden und die Hygiene in Laboratorien zu verbessern,
- die Aerosolfreisetzung insbesondere beim Öffnen und Schließen von Abfallbehältern zu vermeiden,
- Abfälle in den eigenen Räumlichkeiten sicherer zu transportieren, z. B. zur zentralen Sammelstelle, zum Autoklaven oder ggf. Abfälle sicher zwischenzulagern und
- das sichere Arbeiten in Verbindung mit mikrobiologischen Sicherheitswerkbanken bzw. Zytostatika-Werkbanken sinnvoll zu ergänzen.

Berner SealSafe wird in Gesundheitseinrichtungen wie z. B. in

- Apotheken im Rahmen der CMR-Arzneimittelherstellung: Zytostatika, Virustatika, etc.,
- Human- und veterinärmedizinischen Instituten und Forschungseinrichtungen: z. B. TSE (Transmissible spongiforme Enzephalopathie)-Material, wie BSE, Scrapie, etc.
- Krankenhäusern z. B.: Op's, Patientenpflege, stationäre und ambulante Applikation von CMR-Arzneimitteln,
- Arztpraxen, z. B. Onkologen,
- Dialysestationen und
- Pathologischen, mikrobiologischen, chemischen und gentechnischen Laboratorien verwendet.

Tab. 1: Verzeichnis von Abfällen aus der humanmedizinischen oder tierärztlichen Versorgung und Forschung; Verpackungsabfall, Aufsaugmassen, Wischtücher, Filtermaterialien und Schutzbekleidung gem. der Entscheidung 2000/532/EG

Abfälle aus der Geburtshilfe, Diagnose, Behandlung oder Vorbeugung von Krankheiten beim Menschen		Abfälle aus Forschung, Diagnose, Krankenbehandlung und Vorsorge bei Tieren; Verpackungen, Aufsaug- und Filtermaterialien, Wischtücher und Schutzkleidung	
Schlüssel	Bezeichnung	Schlüssel	Bezeichnung
18 01 01	Spitze oder scharfe Gegenstände, außer 18 01 03	18 02 01	Spitze oder scharfe Gegenstände, außer 18 02 02
18 01 02	Körperteile und Organe, einschließlich Blutbeutel u. Blutkonserven, außer 18 01 03	18 02 02 *	Abfälle, an deren Sammlung und Entsorgung aus infektionspräventiver Sicht besondere Anforderungen gestellt werden
18 01 03 *	Andere Abfälle, an deren Sammlung und Entsorgung aus infektionspräventiver Sicht besondere Anforderungen gestellt werden	18 02 03	Abfälle, an deren Sammlung und Entsorgung aus infektionspräventiver Sicht besondere Anforderungen gestellt werden
18 01 04	Abfälle, an deren Sammlung und Entsorgung aus infektionspräventiver Sicht keine besonderen Anforderungen gestellt werden	18 02 05 *	Chemikalien, die aus gefährlichen Stoffen bestehen oder solche enthalten
18 01 06 *	Chemikalien, die aus gefährlichen Stoffen bestehen oder solche enthalten	18 02 06	Chemikalien, außer 18 02 05
18 01 07	Chemikalien, außer 18 01 06	18 02 07 *	Zytotoxische und zytostatische Arzneimittel
18 01 08 *	Zytotoxische und zytostatische Arzneimittel	18 02 08	Arzneimittel, außer 18 02 07
18 01 09	Arzneimittel, außer 18 01 08	15 01 10 *	Verpackungen, die gefährliche Stoffe enthalten oder durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind
18 01 10 *	Amalgamabfälle aus der Zahnmedizin	15 02 02 *	Aufsaug- und Filtermaterialien, Wischtücher und Schutzkleidung, die durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind

\*: Gefährlicher Abfall im Sinne der Richtlinie 91/689/EWG und besonders überwachungsbedürftig gem. § 41 des KrW-/AbfG

### Aufbau und Funktion

Das Abfalleinschweißgerät Berner SealSafe besteht aus einem Edelstahl-Gehäuse, welches zur Aufnahme der elektronischen und mechanischen Komponenten dient. Das verchromte und 4-fach höhenverstellbare Untergestell, dient zum integrieren eines Sondermüllbehälters mit einem Füllvolumen von bis zu 60 Litern. Die vier Lenkrollen des Untergestells gewährleisten ein Höchstmaß an Mobilität.

In dem Gehäuse befindet sich ein speziell gefalteter Folienschlauch. Dieser wird über den Einwurftrichter, an der Schweißvorrichtung und den Transporträdern vorbei, in den Sondermüllbehälter geführt. Die Bedienung erfolgt einfach und bequem über einen Fußschalter. Hiermit wird, nach Eingabe des einzuschweißenden Abfalls, der Schweißvorgang ausgelöst. Nach Beendigung des Schweißvorgangs wird der Folienschlauch automatisch weitertransportiert. Mit dem Fußschalter kann auch eine eventuelle Korrektur der Folienschlauchlänge erfolgen.

Der abschnittsweise eingeschweißte Abfall wird sicher, bis zum Erreichen der

Füllhöhe in den unter dem Gerät bereitstehenden Sondermüllbehälter, gesammelt. Durch das Hochklappen des Gehäusedeckels, Einlegen des neuen Folienschlauches über den Einwurftrichter und das Einführen in die Transportrollen, kann Jedermann leicht Folienschlauch neu einsetzen.

### Der Autor

Dipl.-Ing. Thomas Hinrichs  
Studium Bioingenieurwesen FH-Hamburg;  
Fachrichtung Medizintechnik

Berner International GmbH  
Leitung Produktmanagement  
Mühlenkamp 6  
25336 Elmshorn  
t.hinrichs@berner-international.de

**Literatur zur Veröffentlichung, GIT Labor-Fachzeitschrift 07/2001: „Sichere Entsorgung von Laborabfällen“.**

- [01] AbfR-Abfallrecht; Deutscher Taschenbuch Verlag; 6. Auflage, 06.2001
- [02] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall Arbeitsgruppe Entsorgung von Abfällen aus öffentlichen und privaten Einrichtungen des Gesundheitsdienstes; Merkblatt über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen aus öffentlichen und privaten Einrichtungen des Gesundheitsdienstes; Bundesgesundheitsblatt; 1992
- [03] Pethran, A., et al.; Wischproben an Arbeitsplätzen mit Zytostatika-Exposition; Krankenhauspharmazie; 2001-Nr. 1
- [04] Kiffmeyer, T., et al.; Außenkontaminationen von Medikamentenverpackungen; Krankenhauspharmazie; 2001-Nr. 5
- [05] TRGS 525; Umgang mit Gefahrstoffen in Einrichtungen zur humanmedizinischen Versorgung; (Bekanntmachung d. BMA nach §52 Abs. 3 Gefahrstoffverordnung); Ausgabe Oktober 1995
- [06] Diedrich, R.; Zytostatika-Richtlinie der Länder; Deutsche Apotheker Zeitung; 1998-Nr. 43

**Weitere Quellen:**

- Wachsmuth, J.; Abfallvermeidung, Verpackungsverordnung, Entsorgung; Hagers Handbuch der pharmazeutischen Praxis; Springer-Verlag; 5. Auflage 1995
- Sander, J. (Hrsg.); Abfälle im Gesundheitswesen; Ronneberg; J. S. Verlag; 1995
- Scherrer, M., et al.; Praxis und Probleme bei der Entsorgung von Zytostatikaabfällen; Onkologie; 1997
- Scherrer, M., et al.; Zytostatika: Umgang und Entsorgung; Krankenhauspharmazie; 1997-Nr. 4
- Alexander M.; Anforderungen der Hygiene an die Abfallentsorgung; Krankenhauspharmazie; 1995-Nr. 4
- Stolze, D.; Wertstoffrücknahme-Systeme im Vergleich; Krankenhauspharmazie; 1998-Nr. 2
- Giraud, H.; Entsorgung von Altmedikamenten; Abfälle aus chemischen und medizinischen Einrichtungen; Verlag Ecomed; 1993
- Eitel, A., et al.; Umgang mit Zytostatika; Bristol-Meyers Squibb; 4. Auflage 2001
- Merkblatt M 620, Sichere Handhabung von Zytostatika; Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege; 1998
- Barth, J.; Zytostatika-Herstellung; Deutscher Apotheker Verlag; 2000
- Applied Healthcare Science (IFAHS e. V.); Qualitätsstandards für den pharmazeutisch-onkologischen Service (QuapoS); Verlag Heiner Biller; 3. Auflage; 2000