

**Kriterien zur abfallrechtlichen Einstufung von  
gebrauchten Industrieverpackungen**

**Machbarkeitsstudie zur Rückführung  
industrieller Gefahrstoffverpackungen  
im Rahmen gesetzlicher Verpflichtungen**

---

# **Kriterien zur abfallrechtlichen Einstufung von gebrauchten Industrieverpackungen**

## **Machbarkeitsstudie zur Rückführung industrieller Gefahrstoffverpackungen im Rahmen gesetzlicher Verpflichtungen**

<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>Aufgabenstellung</b>	<b>3</b>
<b>I Abfallrechtliche Einstufung gebrauchter Industrieverpackungen</b>	<b>4</b>
I.1 Gesetzliche Rahmenbedingungen	4
I.1.1 Gefährliche Abfälle in der Europäischen Gemeinschaft	4
I.1.2 Überwachungsbedürftige Abfälle zur Verwertung	5
I.1.3 Besonders überwachungsbedürftige Abfälle zur Verwertung	6
I.1.4 Restentleerte Verpackungen	7
I.2 Kriterien zur Einstufung in besonders überwachungsbedürftige Verpackungsabfälle	8
I.2.1 Einstufung unter Berücksichtigung 94/904/EG	8
I.2.2 Auswirkungen des Entleerungsgrades auf die gefährlichen Eigenschaften des Verpackungsabfalls	11
I.2.3 Differenzierte Betrachtung der Gefährlichkeitsmerkmale ehemaliger Füllgüter über die erläuternden R-Sätze in Abhängigkeit vom Verpackungswerkstoff	13
I.2.4 Differenzierte Einstufung auf Basis KrW-/AbfG und GefStoffV	15
<b>II Rücknahmesysteme für gebrauchte Industrieverpackungen von   chemisch-technischen Füllgütern</b>	<b>18</b>
II.1 Beschreibung der Ist-Zustände	20
II.1.1 Kreislaufsystem Blechverpackungen Stahl GmbH (KBS)	21

II.1.2	Gesellschaft zur Rückführung industrieller und gewerblicher Kunststoffverpackungen mbH (RIGK)	23
II.1.3	REPASACK Gesellschaft zur Verwertung gebrauchter Papiersäcke mbH	27
II.1.4	Rücknahmesystem Rekonditionierverpackung Deutschland GmbH (RRD)	30
II.2	Definition eines einheitlichen logistischen Rückführungsweges mit Anforderungen an alle beteiligten „Bausteine“ der bestehenden und gegebenenfalls zu modifizierenden Systeme	33
II.2.1	Anforderungen an den Befüller	35
II.2.2	Anforderungen an den Entleerer	35
II.2.3	Anforderungen an die Annahme- und Aufbereitungsstelle	37
II.2.3.1	Wasser- und Bodenschutz	38
II.2.3.2	Arbeits- und Anlagenschutz	39
II.2.4	Anforderungen an den Transporteur	41
II.3	Kriterienkataloge zur Bewertung der Systemverträglichkeit	41
II.3.1	Kreislaufsystem Blechverpackungen Stahl GmbH (KBS)	43
II.3.2	Gesellschaft zur Rückführung industrieller und gewerblicher Kunststoffverpackungen mbH (RIGK)	44
II.3.3	REPASACK Gesellschaft zur Verwertung gebrauchter Papiersäcke mbH	45
II.3.4	Rücknahmesystem Rekonditionierverpackung Deutschland GmbH (RRD)	46
<b>III</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>47</b>
<b>Anhang 1:</b>	<b>Auflistung der Kriterien für den Ausschluß oder die Durchführung der Rücknahme von Verpackungen kennzeichnungspflichtiger Füllgüter durch KBS</b>	<b>49</b>
<b>Anhang 2:</b>	<b>Auflistung der Kriterien für den Ausschluß oder die Durchführung der Rücknahme von Verpackungen kennzeichnungspflichtiger Füllgüter durch RIGK</b>	<b>59</b>
<b>Anhang 3:</b>	<b>Auflistung der Kriterien für den Ausschluß oder die Durchführung der Rücknahme von Verpackungen kennzeichnungspflichtiger Füllgüter durch REPASACK</b>	<b>68</b>

**Anhang 4: Auflistung der Kriterien für den Ausschluß oder die Durchführung  
der Rücknahme von Verpackungen kennzeichnungspflichtiger  
Füllgüter durch RRD**

# Kriterien zur abfallrechtlichen Einstufung von gebrauchten Industrieverpackungen

## Machbarkeitsstudie zur Rückführung industrieller Gefahrstoffverpackungen im Rahmen gesetzlicher Verpflichtungen

### Einleitung:

Zusammen mit seinem untergesetzlichen Regelwerk schafft das „Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen (Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz - KrW-/AbfG)“ ein zunehmend dichteres Netz von Bestimmungen, von denen auch Verpackungen betroffen sind. Darin wird die Verwertung von Verpackungsabfällen grundsätzlich vor deren Beseitigung gestellt, unabhängig davon, ob Verpackungen aus dem industriellen, gewerblichen oder dem privaten Bereich anfallen. Die Rücknahme gebrauchter Verpackungen erfolgt i. d. R. durch speziell eingerichtete Hol- oder Bringsysteme, die diese abholen bzw. entgegennehmen, gegebenenfalls aufbereiten lassen und anschließend einer Verwertung zuführen.

Verpackungen aus dem privaten Bereich werden zur Zeit hauptsächlich durch das Holsystem „Duales System Deutschland AG“ (DSD) zurückgenommen, unabhängig von Verpackungswerkstoff und -typ (starr, flexibel).

Im Unterschied zum Holsystem DSD wurden von den Auftraggebern für den speziellen Bereich der industriellen und gewerblichen Verpackungen Bringsysteme entwickelt, die Verpackungen bestimmter Werkstoffe und Typen zurücknehmen (Blech, Kunststoff oder Papier; rekonditionierfähig oder nicht). Dies ermöglichte die Umsetzung der speziellen Anforderungen von Industrie und Gewerbe an die Rücknahme und Verwertung solcher Verpackungen.

Im industriellen und gewerblichen Bereich fallen Verpackungen von chemisch-technischen Füllgütern mit Volumina bis zu 1250 l an. Solche Füllgüter weisen oft eine bestimmte Gefährlichkeit gegenüber Mensch und Umwelt auf und unterliegen dann einer Kennzeichnungspflicht. Verpackungsabfälle mit *schädlichen Verunreinigungen* werden nach KrW-/AbfG als *besonders überwachungsbedürftig* eingestuft. Genaue Kriterien, wann Verunreinigungen in einer entleerten Verpackung als schädlich einzustufen sind und somit eine besondere Überwachungsbedürftigkeit vorliegt, existieren zur Zeit noch nicht.

Eine pauschale Einstufung von entleerten Verpackungen in Abhängigkeit definierter Füllgüter in schädlich verunreinigt oder nicht ist hierbei nicht gerechtfertigt, da das Gefährdungspotential und damit eine mögliche Schädlichkeit, die von einer entleerten Verpackung ausgehen kann, von mehreren Faktoren abhängt.

Diese sind z.B.:

- Eigenschaften des Füllgutes
- Menge des Füllgutrestes oder dessen Restanhaftung im/am Verpackungsmaterial
- Werkstoff der Verpackung (Blech, Kunststoff, Papier)
- Verpackungstyp (starr oder flexibel, offener oder geschlossener Hohlkörper)
- Größe der Verpackung

Maßgeblich für eine Einstufung von Verpackungen mit Resten oder Anhaftungen ist zunächst einmal das Füllgut. Die Beschreibung und Einstufung der Gefährlichkeit von Stoffen und Zubereitungen erfolgt dabei in Abhängigkeit von deren Eigenschaften **und** Menge durch das Chemikalienrecht.

Durch die Entleerung einer Verpackung von gefährlichem Füllgut erfolgt dessen drastische Mengenreduzierung. Bei vollständiger Entleerung (Restentleerung) gemäß europäischem Normentwurf *prEN 261-077 „Packaging - Requirements for Packaging Recoverable by Material Recycling“* können bei einem Teil der Füllgüter die gefährlichen Eigenschaften soweit reduziert werden, daß die Verunreinigungen in diesen Fällen nicht als schädlich einzustufen sind.

Somit kann eine große Zahl an Verpackungen mit Restanhaftungen von chemisch-technischen Füllgütern einer schadlosen Verwertung zugeführt werden, ohne daß die Verpackungen als schädlich verunreinigt anzusehen und nicht besonders überwachungsbedürftig sind.

## Aufgabenstellung:

In der „*Bestimmungsverordnung besonders überwachungsbedürftige Abfälle (BestbÜAbfV)*“ sind „*Verpackungen mit schädlichen Verunreinigungen*“ (Abfall-Schlüssel 15 01 99D1) als besonders überwachungsbedürftig eingestuft. Mit dieser Studie soll eine Antwort auf folgende Fragestellungen gefunden werden:

1. Welche weiteren gesetzlichen Vorschriften sind auf gebrauchte Industrieverpackungen anzuwenden?

Welche Kriterien gelten zur Einstufung in „*Verpackungen mit schädlichen Verunreinigungen*“?

2. Sind die heute eingerichteten industriellen Bringsysteme - ggf. mit welchen Anpassungen - in der Lage, restentleerte Gefahrstoffverpackungen bundesweit schadlos zurückzunehmen und einer Verwertung zuzuführen?

Es hat sich gezeigt, daß diese Frage nicht generell, sondern nur systemspezifisch und in Abhängigkeit vom Werkstoff und Typ einer Verpackung beantwortet werden kann. Dies erfolgt an den konkreten Beispielen der industriellen Bringsysteme *Kreislaufsystem Blechverpackungen Stahl GmbH (KBS)*, *Gesellschaft zur Rückführung industrieller und gewerblicher Kunststoffverpackungen mbH (RIGK)*, *REPASACK Gesellschaft zur Verwertung gebrauchter Papiersäcke mbH* und *Rücknahmesystem Rekonditionierverpackung Deutschland GmbH (RRD)*.

# I Abfallrechtliche Einstufung gebrauchter Industrieverpackungen

## I.1 Gesetzliche Rahmenbedingungen

Die abfallrechtliche Einstufung von gebrauchten Verpackungen unterliegt zunächst dem KrW-/AbfG mit seinem untergesetzlichen Regelwerk. Im KrW-/AbfG wird in den §§3 Abs. 8 und 40-52 die Überwachungsbedürftigkeit von Abfällen geregelt. Abfälle zur Verwertung sind nach §3 Abs. 8 KrW-/AbfG nicht überwachungsbedürftig, sofern sie nicht aufgrund einer Rechtsverordnung nach § 41 Abs. 3 KrW-/AbfG zu überwachungsbedürftigen (Nr. 2) bzw. besonders überwachungsbedürftigen (Nr. 1) Abfällen zur Verwertung bestimmt worden sind.

Im KrW-/AbfG und seinem untergesetzlichen Regelwerk ist auch europäisches Recht umgesetzt worden. Dabei wird ein Bezug zum Gefahrstoffrecht hergestellt. Im Folgenden sind einige wichtige Bezüge zwischen deutschem Abfallrecht, EU-Recht und Gefahrstoffrecht näher erläutert und deren Bedeutung für die abfallrechtliche Einstufung gebrauchter Industrieverpackungen dargestellt. Weiterhin wird eine genauere Definition des Begriffes restentleert gegeben, da dies ein maßgebliches Kriterium bei der Einstufung des Gefährdungspotentials entleerter Verpackungen ist.

### I.1.1 Gefährliche Abfälle in der Europäischen Gemeinschaft

Die *"Richtlinie des Rates vom 12. Dezember 1991 über gefährliche Abfälle (91/689/EWG)"* fordert die Sicherstellung der möglichst vollständigen Überwachung der Beseitigung und Verwertung gefährlicher Abfälle. Gemäß Artikel 1 Absatz 4 dieser Richtlinie sind *"gefährliche Abfälle"*:

- *Abfälle, die in einem auf den Anhängen I und II der vorliegenden Richtlinie beruhenden Verzeichnis aufgeführt sind, ... Diese müssen eine oder mehrere der in Anhang III aufgeführten Eigenschaften aufweisen. In diesem Verzeichnis wird dem Ursprung und der Zusammensetzung der Abfälle und gegebenenfalls den Konzentrationsgrenzwerten Rechnung getragen.....*
- *sämtliche sonstigen Abfälle, die nach Auffassung eines Mitgliedstaates eine der in Anhang III aufgezählten Eigenschaften aufweisen...*

In Anhang I.B sind hier explizit kontaminierte Behälter (z. B. Verpackungsmaterialien,..) aufgeführt. In Anhang III sind die gefahrenrelevanten Eigenschaften H1-H14 (z. B. *"explosiv"*, *"brandfördernd"*, *"entzündbar"*, *"giftig"*,...) der Abfälle genannt. Diese Eigenschaften entsprechen den gefährlichen Eigenschaften, die in der *„Richtlinie des Rates vom 27. Juni 1967 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften für die Einstufung, Verpack-*



kung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe (67/548/EWG)“ definiert sind. Diese Eigenschaften sind im deutschen Recht in der z.Zt. gültigen Gefahrstoffverordnung umgesetzt<sup>1</sup>.

In der „Entscheidung des Rates vom 22. Dezember 1994 über ein Verzeichnis gefährlicher Abfälle im Sinne von Artikel 1 Absatz 4 der Richtlinie 91/689/EWG über gefährliche Abfälle (94/904/EG)“ wird ein Verzeichnis gefährlicher Abfälle festgelegt. Kontaminierte Behälter, **d.h. die in der vorliegenden Studie betrachteten Verpackungsmaterialien, sind hier nicht mehr aufgeführt.** Als Ergänzung zu Anhang III werden für die Eigenschaften H3 bis H8 zusätzliche Merkmale angegeben:

- Flammpunkt  $\leq 55$  °C,
- Gesamtgehalt von  $\geq 0,1$  % an einem oder mehreren als sehr giftig eingestuften Stoffen,
- Gesamtgehalt von  $\geq 3$  % an einem oder mehreren als giftig eingestuften Stoffen,
- Gesamtgehalt von  $\geq 25$  % an einem oder mehreren als gesundheitsschädlich eingestuften Stoffen,
- Gesamtgehalt von  $\geq 1$  % an einem oder mehreren nach R 35 als ätzend eingestuften Stoffen,
- Gesamtgehalt von  $\geq 5$  % an einem oder mehreren nach R 34 als ätzend eingestuften Stoffen,
- Gesamtgehalt von  $\geq 10$  % an einem oder mehreren nach R 41 als reizend eingestuften Stoffen,
- Gesamtgehalt von  $\geq 20$  % an einem oder mehreren nach R 36, R 37, R 38 als reizend eingestuften Stoffen,
- Gesamtgehalt von  $\geq 0,1$  % an einem oder mehreren als Krebserreger bekannten Stoffen (Kategorie 1 oder 2).

Erst bei Überschreitung der hier angegebenen Konzentrationen eines gefährlichen Stoffes bzw. einer gefährlichen Zubereitung, bezogen auf das Gesamtgewicht der entleerten Verpackung, erfolgt die Einstufung als "gefährlicher Abfall".

### **I.1.2 Überwachungsbedürftige Abfälle zur Verwertung**

Abfälle zur Verwertung werden aufgrund § 41 Abs. 3 Nr. 2 KrW-/AbfG als überwachungsbedürftige Abfälle eingestuft, wenn *„...aufgrund ihrer Art, Beschaffenheit oder Menge bestimmte Anforderungen zur Sicherung der ordnungsgemäßen und schadlosen Verwertung erforderlich sind...“*. Die Verwertung muß schadlos erfolgen. Dies ist dann gegeben, *„...wenn nach der Beschaffenheit der Abfälle, dem Ausmaß der Verunreinigungen und der Art der Verwertung Beeinträchtigungen des Wohls der Allgemeinheit nicht zu erwarten sind, insbesondere keine Schadstoffanreicherung im Wertstoffkreislauf erfolgt“* (§ 5 Abs. 3 KrW-/AbfG).

---

<sup>1</sup> Anonym: „Erläuterungen zum Gesetz zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (Chemikaliengesetz-ChemG)“ vom 25. 07. 1994 (BGBl.I.S.1703)

Entsprechend der Ermächtigung in § 41 Abs. 3 Nr. 2 KrW-/AbfG hat die Bundesregierung die „Bestimmungsverordnung überwachungsbedürftige Abfälle zur Verwertung (BestüVAbfV)“ erlassen, in der die betroffenen Abfälle verzeichnet sind.

### I.1.3 Besonders überwachungsbedürftige Abfälle zur Verwertung

Besonders überwachungsbedürftige Abfälle zur Verwertung werden auf der Grundlage des § 41 Abs. 3 Nr. 1 KrW-/AbfG ebenfalls durch Rechtsverordnungen bestimmt. Bei den besonders überwachungsbedürftigen Abfällen zur Verwertung handelt es sich lt. § 41 Abs. 1 KrW-/AbfG um Abfälle, die nach Art, Beschaffenheit und Menge in besonderem Maße folgende Stoffmerkmale aufweisen:

- gesundheitsgefährdend
- luftgefährdend
- wassergefährdend
- explosibel
- brennbar
- enthalten Erreger ansteckender Krankheiten

Ebenfalls auf Basis von § 7 KrW-/AbfG hat die Bundesregierung „...für bestimmte Abfälle, deren Verwertung aufgrund ihrer Art, Beschaffenheit oder Menge in besonderer Weise geeignet ist, Beeinträchtigungen des Wohls der Allgemeinheit, insbesondere der in § 10 Abs. 4 KrW-/AbfG genannten Schutzgüter, herbeizuführen, nach Herkunftsbereich, Anlaufstelle oder Ausgangsprodukt festzulegen, daß diese nur in bestimmter Menge oder Beschaffenheit ... verwertet werden dürfen“. Dies ist die sogenannte „Bestimmungsverordnung besonders überwachungsbedürftige Abfälle (BestüAbfV)“, die der Umsetzung der Entscheidung 94/904/EG des Rates vom 22. Dezember 1994 über ein Verzeichnis gefährlicher Abfälle im Sinne von Artikel 1 Abs. 4 der Richtlinie 91/689/EWG des Rates über gefährliche Abfälle dient. Über Anlage 1 der BestüAbfV wird das Verzeichnis gefährlicher Abfälle 94/904/EG national umgesetzt. Darüber hinaus enthält die Verordnung in Anlage 2 weitere Abfallarten, die unter Berücksichtigung der in § 41 Abs. 1 Satz 1 KrW-/AbfG aufgeführten Kriterien und damit unter Berücksichtigung der spezifischen nationalen Gegebenheiten als besonders überwachungsbedürftig eingestuft werden. Hier wird *„Verpackungen mit schädlichen Verunreinigungen“* der Abfallschlüssel 15 01 99D1 zugeordnet.

#### I.1.4 Restentleerte Verpackungen

Eine der grundlegenden Voraussetzungen für die Rückführung und Verwertung von Verpackungen ist die Restentleerung. Vom Gesetzgeber wird der Begriff "restentleert" nicht definiert. Im Folgenden wird eine Begriffsdefinition gegeben, die sich auf die schon vorgeschlagene Definition des Comité Européen de Normalisation (CEN)<sup>2</sup> stützt.

Eine Verpackung ist restentleert, wenn sie bezogen auf das Füllgut die Eigenschaften

- rieselfrei
- tropffrei
- spachtelrein

aufweist.

Dies soll durch die vom Entleerer bestmöglich durchzuführenden Maßnahmen

- Rühren
- Schütteln
- Schütten
- Auskratzen (Ausspachteln)
- Ausaugen
- Ausgießen
- Ausklopfen
- Herausschlagen
- Spülen
- Trocknen

oder eine Kombination aus dem vormals Genannten erreicht werden.

In dieser Definition der Restentleerung wird neben dem angestrebten Endzustand eines Gebindes auch das Verfahren beschrieben, wie der Zustand unter praxisnahen Bedingungen erreicht werden kann. Restentleert bedeutet auch, daß der verbleibende Rest in einer Verpackung nur aus einer Anhaftung besteht, bei zähflüssigen Füllgütern ein Film. Nach Restentleerung sollen auch keine Ablagerungen vorhanden sein. Dies setzt optimal gestaltete Verpackungen voraus, in denen sich keine Füllgutreste ansammeln können. Die Optimierung der Restentleerbarkeit von Verpackungen ist eine Zielsetzung der Verpackungsindustrie.

Die auf diesem Weg erreichte Restentleerung von gebrauchten Verpackungen ist als eine Grundvoraussetzung formuliert, unter der Verpackungsabfälle für eine spätere Verwertung zurückgenommen werden können.

---

<sup>2</sup> Europäische Norm des Comité Européen de Normalisation (CEN), Entwurf prEN 261-077

## **I.2 Kriterien zur Einstufung in besonders überwachungsbedürftige Verpackungsabfälle**

Laut BestbÜAbfV werden "Verpackungen mit schädlichen Verunreinigungen" als besonders überwachungsbedürftiger Abfall eingestuft. Für die Entscheidung, ob eine Gefahrstoffverpackung in diese Kategorie eingeordnet werden muß, ist ausschlaggebend, ob sie nach ihrer Entleerung "schädlich verunreinigt" ist und eine Schädigung des Wohles der Allgemeinheit vorliegt.

Besonders überwachungsbedürftige Abfälle weisen aufgrund spezifischer Produktionsbedingungen oder nutzungsrelevanter Tatbestände in der Regel mindestens eines der in § 41 Abs. 1 KrW-/AbfG angesprochenen Stoffmerkmale auf<sup>3</sup>.

### **I.2.1 Einstufung unter Berücksichtigung 94/904/EG**

Das KrW-/AbfG verweist hinsichtlich der Stoffmerkmale auf die BestbÜAbfV. In ihrer Begründung wird darauf verwiesen, daß eine Einstufung in „besonders überwachungsbedürftiger Abfall“ dann erfolgt, wenn die in 91/689/EWG genannten Kriterien zur Einstufung als "gefährlicher Abfall" erfüllt werden.

Verpackungsabfälle werden somit dann als "Verpackungen mit schädlichen Verunreinigungen" eingestuft, wenn sie gefährliche Abfälle im Sinne 91/689/EWG sind, d. h. wenn die Verpackungsabfälle Höchstmengen an Stoffen mit bestimmten Gefährlichkeitsmerkmalen überschreiten (94/904/EG), die auch in der GefStoffV genannt und mit erläuternden R-Sätzen näher beschrieben sind. Eine Auflistung der R-Sätze befindet sich in den Anhängen dieser Studie.

Soweit die Betrachtung im Sinne der v.g. Richtlinie für den Gesamtbereich aller Abfälle gewichtsbezogen ist, bedarf es hinsichtlich der in dieser Studie zu untersuchenden Verpackungsabfälle einer Differenzierung. Bei kleineren Behältern werden die Reste als Gewichtsanteil am Verpackungsmaterial gemessen. Bei großen Behältern werden üblicherweise die Restinhalte am Behältervolumen festgestellt.

Bei Hohlkörpern > 60 l heute in der Praxis folgende Entleerungsgrade erreicht:

1. Verpackungen für flüssige Produkte: Restvolumen  $\leq 0,05$  % vom Nennvolumen
2. Verpackungen für pastöse Produkte: Restvolumen  $\leq 0,5$  % vom Nennvolumen

Für den Bereich der Verpackungen < 60 l, die schwieriger zu entleeren sind, wurden vom INFU in Zusammenarbeit mit der RWTÜV Anlagentechnik GmbH exemplarisch Untersu-

---

<sup>3</sup> Verordnung zur Bestimmung von besonders überwachungsbedürftigen Abfällen (Bestimmungsverordnung besonders überwachungsbedürftige Abfälle-BestbÜAbfV); Drucksache des Bundesrates 358/96 (Begründung)

chungen zum Restentleerungsgrad und zum Gefährdungspotential durchgeführt. Das Untersuchungsergebnis zum Restentleerungsgrad ist in Tab. 1 wiedergegeben.

Die Ergebnisse in Tab. 1 stellen das arithmetische Mittel mehrerer Entleerungsversuche dar. Der Verpackungswerkstoff war in allen Fällen Stahlblech. Durch die Maßnahmen zur Restentleerung wie ausspachteln gemäß prEN 261-077 kann der Restanteil am Verpackungsabfall auch bei zähflüssigen Füllgütern weiter reduziert werden.

Die Ergebnisse zeigen, daß bei diesen Gebinden der Anteil der Anhaftung bezogen auf das Verpackungsmaterial im Bereich zwischen 4 und 21 Gewichts-% liegt, was einem Volumenprozentanteil von 0,3 bis 2,2 entspricht.

Beim Vergleich der Untersuchungsergebnisse aus Tab. 1 mit o.g. Praxisdaten kann festgestellt werden, daß der Entleerungsgrad bei großen Verpackungen mit 0,05-0,2 Vol.% besser ist als bei Kleinverpackungen mit 0,3-2,2 Vol.%. Für die weiteren Überlegungen wurden deshalb ausschließlich die Untersuchungen an den kleinen Verpackungen berücksichtigt. Es wird somit davon ausgegangen, daß Anhaftungen im Durchschnitt weit weniger als 20 Gew.% am Verpackungsabfall ausmachen. In vielen Fällen wird ein Anteil < 10 Gew.% erreichbar sein, vor allem bei Verpackungen mit dünnflüssigen Füllgütern.

Tab. 1: Anteile der Anhaftungen am Gesamtgewicht und am Volumen des Verpackungsabfalls in ausgewählten Produkten

Verpackung Art	Volumen [l]	Füllgut	Anteil Anhaftung am Verpackungsmaterial	
			[Gew.%]	[Vol. %]
Kanister	10	Härter, flüssig	16	1,2
Dose	1	lösemittelhaltiger Chlorkautschuk	13	1,4
Hobbock	28	Farbtöne, flüssig	21	1,2
Patentdeckeldose	1	lösemittelhaltiger Chlorkautschuk	20	2,2
Flachkanne	50	Harz, dickflüssig	7	0,5
Flachkanne	50	Härter, flüssig	4	0,3
Dose	1	Aerosolschaum	18	2,0

Für flüssige Füllgüter in Kunststoffgebinden wird ein ähnliches Ergebnis erwartet. Vor allem bei Verpackungen mit dünnflüssigen bzw. rieselfähigen Füllgütern in Kunststoffverpackungen erscheinen Restanteile von < 5 Gew.% möglich. Schüttfähige Füllgüter wie Pellets o. ä. in Papier, Kunststoff oder Blechverpackungen lassen ebenfalls Anteile < 5 Gew.% erwarten. Auch wenn diese Restanteile zunächst hoch erscheinen, so liegt dies an den geringen Verpackungsgewichten, vor allem im Bereich Papier- und Kunststoffverpackungen. Schon

geringe Reste können in Säcken, deren Taragewicht im Grammbereich liegt, zu Gewichtsanteilen > 5 % führen. Neben einer weiteren Werkstoffreduzierung an Verpackungen im Sinne des Novellierungsentwurfs der VerpackV<sup>4</sup> werden von der Verpackungsindustrie auch Anstrengungen unternommen, die Verpackungen in Bezug auf deren Entleerbarkeit zu optimieren.

Tab. 2: Nach 94/904/EG als besonders/ nicht besonders überwachungsbedürftig einzustufende restentleerte Verpackungen

gefährlich nach 91/689/EWG	Füllguteigenschaft für <b>besondere</b> Überwachungsbedürftigkeit	Füllguteigenschaft für <b>keine besondere</b> Überwachungsbedürftigkeit
explosiv	R1-R6, R9, R16, R18, R19, R44	
brandfördernd	R7-R9	
entzündbar, Flammpunkt ≤ 55 °C	R10-R12, R14, R15, R17, R18, R30	
giftig, Anteil ≥ 3 %	R23-R28, R29, R31, R32, R39, R45, R46, R48, R49, R60, R61	
gesundheitsschädlich, Anteil ≥ 25 %		R20-R22, R33, R40, R42, R43, R48, R62, R63, R64
ätzend, Anteil ≥ 1 % an R35	R35	
ätzend, Anteil ≥ 5 % an R34	R34	
reizend, Anteil ≥ 10 % an R41	R41	
reizend, Anteil ≥ 20 % an R-Sätzen 36-37-38		R36-R38
Krebserzeugend, Anteil ≥ 0,1 %	R45, R49	R40

Der Anteil der Anhaftungen am Verpackungsabfall von durchschnittlich < 20 Gew.% bei entleerten Verpackungen kann den Kriterien für gefährliche Abfälle nach 94/904/EG zugeordnet werden. Sofern eine solche Zuordnung durchgeführt würde, ergäbe sich die in

<sup>4</sup> Verordnung über die Vermeidung und Verwertung von Verpackungsabfällen (Verpackungsverordnung - VerpackV), Deutscher Bundesrat, Drucksache 518/97 vom 10.07.97

Tab. 2 wiedergegebene Einstufung von Verpackungsabfällen in besonders bzw. nicht besonders überwachungsbedürftig.

In den Ergebnissen aus Tab. 2 wird deutlich, daß bei dem o. g. Restentleerungsgrad viele Verpackungsabfälle als besonders überwachungsbedürftig einzustufen wären. Auch vor diesem Ergebnis muß ein Ansatz zur Einstufung von Verpackungsabfällen allein über den Gewichtsanteil der Reste an Verpackungen sowie der Gefährlichkeitsmerkmale des ehemaligen Füllgutes in Frage gestellt werden. Eine genaue Einstufung muß deshalb differenzierter erfolgen. Zum einen werden bei diesem Ansatz die Auswirkungen der Restentleerung in Bezug auf die gefährlichen Eigenschaften des Verpackungsabfalls nicht ausreichend berücksichtigt. Zum anderen ist die Betrachtung der Gefährlichkeitsmerkmale allein ohne die erläuternden R-Sätze zu ungenau. Darauf wird im Folgenden näher eingegangen.

### **1.2.2 Auswirkungen des Entleerungsgrades auf die gefährlichen Eigenschaften des Verpackungsabfalls**

Da der Abfall als Ganzes die unter I.1.3 genannten stofflichen Eigenschaften in besonderem Maße aufweisen muß, ist hier deutlich herauszuheben, daß es nicht ausreichen kann, lediglich die stofflichen Eigenschaften des ehemaligen Füllgutes heranzuziehen. So kann der Fall eintreten, daß die Gefährlichkeitsmerkmale einer Zubereitung durch Abreagieren gefährlicher Einzelkomponenten auf die Anhaftungen einer restentleerten Verpackung nicht mehr zutreffen (z. B. 2 Komponenten Harz-Härter-Zubereitungen). Auch ist bei einer restentleerten Verpackung die Anhaftung nur noch ein geringer Anteil der Gesamtmasse und der Verpackungsabfall als Ganzes unterschreitet somit in vielen Fällen die in der Ratsentscheidung 94/904/EG angegebenen Konzentrationsgrenzwerte für einige der gefahrenrelevanten Eigenschaften.

Ergebnisse aus Untersuchungen zur Beurteilung der Gefahr durch Füllgutreste in entleerten Verpackungen bestätigen dies. Für die vom RWTÜV in Zusammenarbeit mit dem INFU durchgeführten Untersuchungen wurden abgepackte Füllgüter ausgewählt, die einen oder mehrere als gefährlich eingestufte Stoffe enthalten und in größerer Menge auf dem Markt vertrieben werden. Desweiteren waren für die darin eingesetzten gefährlichen Stoffe Grenzwerte verfügbar, so daß eine anschließende Bewertung des Gefährdungspotentials erfolgen konnte. Ergebnisse dieser Untersuchungen sind in Tab. 3 wiedergegeben.

Die Bestimmung der Gefahrstoffe erfolgte in Anlehnung an die Technische Regel zur Verordnung über gefährliche Stoffe (TRGS) 402. Die Meßergebnisse ergeben sich i. d. R. aus Untersuchungen an einem Gebinde, wobei das Gebinde direkt nach der Entleerung in einen Probenahmebehälter gegeben wurde. Nach einer Verweilzeit von 24 h und fünffachem Luftaustausch im Probenahmebehälter wurde eine Luftprobe über dem Gebinde entnommen. Bewertet werden können die erhaltenen Meßergebnisse anhand der vorliegenden Technischen Richtkonzentrationen (TRK) für krebserzeugende Stoffe sowie über die maximal zulässige Arbeitsplatzkonzentration (MAK), bei deren Unterschreitung im allgemeinen die Gesundheit des Arbeitnehmers am Arbeitsplatz nicht beeinträchtigt wird. Das Maß für

eine Über- bzw. Unterschreitung dieser Grenzwerte ist der Bewertungsindex nach TRGS 403, wonach bei den Laboruntersuchungen bei einem Index < 1 der zugehörige Grenzwert unterschritten ist und als eingehalten gilt.

Bei dem durchgeführten Verfahren der Probenahme ist eher von einer „worst-case“ Betrachtung auszugehen, da der Luftaustausch über einem restentleerten Gebinde in der Praxis erheblich höher sein dürfte als bei den durchgeführten Laborversuchen. Ebenso ist beim weiteren Umgang mit den Gebinden mit niedrigeren Arbeitsbelastungen durch allgemein größeren Luftaustausch zu rechnen.

Tab. 3: Untersuchung des Ausdampfverhaltens von gefährlichen Stoffen aus Produktresten am Verpackungsmaterial

Verpackung Art	Restanteil [Gew. %]	Restanteil [Vol. %]	Füllguteigenschaften R-Sätze	Grenzwert überschritten (ja/nein)	Bewertungsindex
Kanister	16	1,2	20-36/37/38-42 Diphenylmethan-4,4-diisocyanat (MDI)	TRK, nein	0,020
Dose	13	1,4	0/11-20/21-36/37/38-42/43 Xylole, Ethylbenzol, Methoxypropylacetat, Hexamethylen-1,4-diisocyanat (HDI)	MAK, nur HDI überschritten	Σ 1,516 bedingt durch HDI
Hobbock	21	1,2	10-20/21-38 Xylole, Ethylbenzol, Mesitylen, Propylbenzol	MAK, nein	Σ 0,230
Patentdeckeldose	20	2,2	10-20/21-38 wie vor	MAK, nein	Σ 0,123
Flachkanne	7	0,5		keine Daten	
Flachkanne	4	0,3		keine Daten	
Dose	18	2,0	18-36/37/38-42 MDI	TRK, nein	0,024

Die Ergebnisse in Tab. 3 zeigen, daß mit Ausnahme eines Gebindes aus den Resten und Anhaftungen keine Konzentrationen an gefährlichen Inhaltsstoffen des ehemaligen Füllguts freigesetzt werden, die zu einer Überschreitung der TRK- oder MAK-Werte führen. Die Ausnahme ist der Stoff HDI mit einem Bewertungsindex > 1, obwohl die MAK-Werte für die weiteren gefährlichen Stoffe des ehemaligen Füllgutes deutlich unterschritten wurden. Dies gilt sowohl für die mit R10 gekennzeichneten Lösungsmittel Propylbenzol, Mesitylen und Xylol mit einem Anteil von bis zu 18 % im ehemaligen Füllgut als auch für das mit R11 gekennzeichnete Lösungsmittel Ethylbenzol mit einem Anteil von bis zu 5 % im ehemaligen Füllgut.



Die Ergebnisse zeigen deutlich, daß durch den Vorgang der Restentleerung eine erhebliche Reduzierung des Gefährdungspotentials erreicht wird. Die Unterschreitung von TRK- und MAK-Werten erlaubt deshalb in vielen Fällen einen gefahrlosen Umgang mit solchen Gebinden, ohne daß zusätzliche spezielle Maßnahmen zum Schutz der Gesundheit wie das Tragen einer persönlichen Schutzausrüstung am Arbeitsplatz notwendig werden.

Da die MAK-Werte auch bei den hier untersuchten Lösemitteln unterschritten wurden, ist aufgrund der geringen Mengen der Lösungsmittel in der Umgebungsluft der entleerten Gebinde das Entstehen explosionsgefährlicher Gas-Luft-Gemische unwahrscheinlich.

Weiterhin ist nicht davon auszugehen, daß der Verpackungsabfall als Ganzes nach Restentleerung einen sehr geringen Flammpunkt hat oder sich selbst entzündet.

Abschließend zu den Meßergebnissen kann gesagt werden, daß nach Restentleerung in vielen Fällen vom Verpackungsabfall keine **besondere** Gefahr ausgeht, da von den Restanhaftungen gefährliche Stoffe nicht in solchen Mengen freigesetzt werden, die eine Beeinträchtigung der Gesundheit oder auch anderer Schutzgüter erwarten lassen. Die stofflichen Eigenschaften als wichtigstes Kriterium können hierbei wie in der Richtlinie 91/689/EWG und der Ratsentscheidung 94/904/EG über die Gefährlichkeitsmerkmale beschrieben werden. Eine differenzierte Betrachtung ist aber nur über die erläuternden R-Sätze möglich.

### **1.2.3 Differenzierte Betrachtung der Gefährlichkeitsmerkmale ehemaliger Füllgüter über die erläuternden R-Sätze in Abhängigkeit vom Verpackungswerkstoff**

Der in Tab. 2 wiedergegebene allgemeine Ansatz zur Einstufung von Abfällen geht nicht auf die speziellen Gefahren von Stoffen oder Zubereitungen ein und unterscheidet auch nicht nach Verpackungswerkstoff. So wird bei gesundheitsschädlichen Stoffen nicht unterschieden, ob die Gefahr einer akuten Toxizität besteht oder ob die Gefahr durch krebserzeugende Eigenschaften hervorgerufen wird. Für den Umgang mit Verpackungsabfällen muß davon ausgegangen werden, daß nicht an jeder Stelle des Weges eines Verpackungsabfalls von seinem Entstehen über verschiedene Transporte, Aufbereitungen bis hin zum Verwertungsprozeß entsprechende Maßnahmen des Arbeits- und Umweltschutzes ergriffen werden. Vor diesem Hintergrund werden nachfolgend einige erläuternde R-Sätze zu Gefährlichkeitsmerkmalen auch unter Berücksichtigung des Verpackungswerkstoffes diskutiert.

**explosiv nach Tab.2:** Füllgüter mit diesen Eigenschaften sind auch in geringen Mengen als kritisch zu betrachten, da in vielen Fällen ein Abreagieren in Form einer Explosion ohne Einwirkung von außen nicht auszuschließen ist .

- R7, R8:** Brandfördernde Eigenschaften von Stoffen und Zubereitungen sind vor allem bei brennbaren Verpackungswerkstoffen als kritisch zu betrachten. In nicht brennbaren Stahlverpackungen ist bei geringen Resten oder Anhaftungen am Verpackungswerkstoff auch bei einer Entzündung kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Voraussetzung ist die werkstoffspezifische Lagerung der Gebinde.
- R10, R11:** Wie bei R7 und R8 hängt das Gefährdungspotential bei entzündlichen oder leicht entzündlichen Stoffen und Zubereitungen neben der Restmenge im wesentlichen vom Verpackungswerkstoff ab.
- giftig nach Tab. 2:** Giftige oder sehr giftige Stoffe und Zubereitungen sind in Verpackungsabfällen als kritisch einzuschätzen.
- gesundheitsschädlich nach Tab.2:** Bei gesundheitsschädlichen Stoffen und Zubereitungen muß zunächst die Wirkung beachtet werden. Bei entleerten Gebinden sind wegen der geringen Reste akut toxikologische Eigenschaften, gekennzeichnet durch R20, R21 und R22, als wenig kritisch einzuschätzen.  
Kritisch sind hier jedoch Stoffe und Zubereitungen zu sehen, die fortpflanzungsgefährdend (R62) oder fruchtschädigend (R63) sind. Hier werden gefährliche Eigenschaften beschrieben, die zur Zeit noch nicht ausreichend bezüglich möglicher Schädigungen quantifizierbar sind. Ebenso verhält es sich bei Vergabe des R40 für krebserzeugende Eigenschaften. Neben einer geringen krebserzeugenden Wirkung werden mit diesem R-Satz auch Stoffe und Zubereitungen beschrieben, deren gefährliche Eigenschaften bisher noch nicht genügend untersucht wurden.
- ätzend, reizend:** Ätzende Füllgüter sind trotz geringer Mengen zunächst als kritisch einzuschätzen, da auch das Einwirken von geringen Mengen auf den Menschen nachhaltige Schäden verursachen kann.  
Geringe Mengen reizender Stoffe und Zubereitungen sind hingegen als weniger kritisch anzusehen. Dabei ist zu unterscheiden, an welcher Stelle des menschlichen Körpers Schäden auftreten können und in welchem Ausmaß. Auch hier wird über die R-Sätze deutlich differenziert.
- spezifische Gesundheitsschäden:** Spezifische Gesundheitsschäden werden nach GefStoffV durch Stoffe und Zubereitungen hervorgerufen, die als krebserregend, erbgutverändernd oder fruchtschädigend gelten. Restentleerte Verpackungen mit solchen Füllgütern sind wegen des nicht genau quantifizierbaren Gefährdungspotentials als kritisch anzusehen, auch wenn Füllgüter nur als gesundheitsschädlich eingestuft sind (s. R40).

**umweltgefährdend:** Grundsätzlich sind solche Stoffe und Zubereitungen in restentleerten Verpackungen wegen ihrer geringen Menge als unkritisch anzusehen. Schädliche Auswirkungen auf die Umwelt sind weniger zu erwarten, da sowohl beim Transport wie auch vor allem an Sammelstellen oder Behandlungsanlagen bestimmte Einrichtungen zum Umweltschutz über die notwendigen Betriebsgenehmigungen vorgeschrieben sind. Eine Ausnahme bildet evtl. „R59, gefährlich für die Ozonschicht“.

Gemäß den Vorgaben des KrW-/AbfG und unter Berücksichtigung o.g. Überlegungen sowie der Einbeziehung von Entleerungsgrad und Werkstoff von Verpackungen wird im Folgenden ein Katalog aufgestellt, in dem Kriterien zur differenzierten Einstufung restentleerter Verpackungen in besonders/ nicht besonders überwachungsbedürftig aufgeführt sind.

#### **I.2.4 Differenzierte Einstufung auf Basis KrW-/AbfG und GefStoffV**

Zur Erstellung des Kataloges, der Verpackungsabfälle chemisch-technischer Füllgüter in besonders überwachungsbedürftige und nicht besonders überwachungsbedürftige einstuft, müssen zunächst die Vorgaben des KrW-/AbfG in Verbindung mit dem ChemG bzw. der GefStoffV beachtet werden.

Nach KrW-/AbfG sind Verpackungsabfälle dann besonders überwachungsbedürftig, wenn sie mindestens eines der in I.1.3 genannten Gefährlichkeitsmerkmale in besonderem Maße aufweisen. Der Abfall als Ganzes muß geeignet sein, die angesprochenen Schutzgüter in besonderem Maße beeinträchtigen zu können. Dies gilt für den gesamten Weg einer Verpackung, und zwar vom Zeitpunkt des Entledigungswillens bis nach einer Verwertung. Stationen des Verpackungsabfalls sind der Ort des Anfalls, diverse Transporte, Sammelstellen, spezielle Annahme- und Aufbereitungsbetriebe, die die Abfälle für Verwertungsprozesse aufarbeiten, sowie der Verwertungsprozeß selbst.

Die Stoffmerkmale werden im ChemG über die GefStoffV mit erläuternden R-Sätzen näher beschrieben. In der GefStoffV wird zudem die Kennzeichnung von Stoffen und Zubereitungen geregelt, auf deren Basis der wesentliche Teil der Einstufung in Tab. 4 beruht. Für diese Einstufung wird der Verpackungsabfall im Sinne der GefStoffV als eine Zubereitung gesehen, von der eine Komponente der ungefährliche Verpackungswerkstoff, die zweite Komponente die Restanhaftung des gefährlichen Füllgutes ist.

Ferner wurde bei der Einstufung nach Tab. 4 von folgenden Grundvoraussetzungen ausgegangen:

- Es werden nur industrielle und gewerbliche Verpackungsabfälle berücksichtigt
- Alle Verpackungsabfälle stehen zur Verwertung an
- Die Verpackungsabfälle werden über Bringsysteme einer Verwertung zugeführt
- Alle Verpackungen sind restentleert
- Es wird nach Werkstoffen differenziert

Weiterhin wurden auch die Überlegungen aus I.2.3 berücksichtigt. Weist das Füllgut nur eine Eigenschaft aus Spalte 1 der Tab. 4 auf, so ist die restentleerte Verpackung dieses Füllgutes als besonders überwachungsbedürftig einzustufen.

Tab. 4: Differenzierte Einstufung von restentleerten Verpackungsabfällen aus dem industriellen und gewerblichen Bereich in besonders/ nicht besonders überwachungsbedürftig nach KrW-/AbfG

grundsätzlich <b>besonders</b> überwachungsbedürftig, wenn Füllguteigenschaft	Stahl <b>nicht besonders</b> überwachungsbedürftig, wenn Füllguteigenschaft	Papier/ Kunststoff <b>nicht besonders</b> überwachungsbedürftig, wenn Füllguteigenschaft
infektiös, enthält Erreger ansteckender Krankheiten	–	–
explosiv mit R1-R6, R9, R16*, R18, R19, R44	explosiv mit R16	–
brandfördernd mit R7*, R8*, R9	brandfördernd mit R7, R8	–
entzündbar mit R11*, R12, R14, R15, R17*, R18, R30*	entzündbar mit R10, R11, R17, R30	entzündbar mit R10
giftig, sehr giftig mit R23-R28, R29, R31, R32, R39 in allen Kombinationen, R48 in allen Kombinationen mit R-Sätzen 23-24-25, R45, R46, R49, R60, R61	–	–
ätzend mit R34, R35	–	–
reizend mit R41, R42, R43	reizend mit R36, R37, R38	reizend mit R36, R37, R38
gesundheitsschädlich mit R40 alleinstehend und in Kombinationen, R42, R43, R62, R63, R64	gesundheitsschädlich mit R20, R21, R22, R33, R48 in allen Kombinationen mit R-Sätzen 20-21-22	gesundheitsschädlich mit R20, R21, R22, R33, R48 in allen Kombinationen mit R-Sätzen 20-21-22
spezifisch schädlich mit R40 alleinstehend, R45, R46, R49, R60, R61, R62, R63, R64	–	–
umweltgefährdend mit R59	umweltgefährdend mit R50-R58	umweltgefährdend mit R50-R58

\*besondere Überwachungsbedürftigkeit hängt vom Werkstoff ab

Die schädlichen Eigenschaften von Verpackungen ergeben sich aus dem Restanteil von gefährlichem Füllgut. Gemäß der Einstufung von Zubereitungen nach GefStoffV liegen die relevanten Konzentrationen an Füllgutresten, die die gefährlichen Eigenschaften einer entleerten Verpackung ausmachen können, im Bereich von Haupt- (> 1%) und Nebenbestandteilen (> 0,01%). Migrationen des Füllgutes in das Verpackungsmaterial sind jedoch im Spurenbereich (< 0,01 %) zu erwarten und deshalb für eine Einstufung einer restentleerten Verpackung vernachlässigbar.

**Fazit:**

Aufgrund der durchgeführten Untersuchungen und der daraus abgeleiteten Überlegungen empfiehlt das INFU, definierte kennzeichnungspflichtige Verpackungen aus Industrie und Gewerbe nach deren Restentleerung auf Basis der in I.2.4 genannten Kriterien in „nicht besonders überwachungsbedürftige Verpackungsabfälle“ einzustufen.

## II Rücknahmesysteme für gebrauchte Industrieverpackungen von chemisch-technischen Füllgütern

Nach dem neuen KrW-/AbfG sind nicht vermeidbare Abfälle, soweit möglich, zu verwerten. Grundsätzlich zählen hierzu auch Verpackungen, sofern sie keine Mehrwegverpackungen und nicht rekonditionierfähig sind. Mit der geplanten Novellierung der Verpackungsverordnung würde sogar eine Rücknahmepflicht solcher Verpackungen vorgeschrieben, die einer Kennzeichnungspflicht nach ChemG unterliegen. Heute erfolgt die Rückführung von Nicht-Gefahrstoffverpackungen aus dem industriellen Bereich bereits bundesweit, teilweise werkstoffspezifisch, durch sogenannte Rücknahmesysteme wie KBS, RIGK, REPASACK oder RRD. Es wird angestrebt, die Rückführung und Verwertung von Gefahrstoffverpackungen in den Rahmen der schon aufgebauten Systeme zu integrieren. Die Rückführung genau definierter Gefahrstoffverpackungen ist bei den Systemen RRD und KBS bei einem bestimmten technischen Standard an den Annahme- und Aufbereitungsstellen bereits gängige Praxis.

In der vorliegenden Studie wird beschrieben, unter welchen Voraussetzungen bei Berücksichtigung der gesetzlichen Rahmenbedingungen des KrW-/AbfG und seines untergesetzlichen Regelwerkes eine Rückführung definierter Gefahrstoffverpackungen möglich ist. Hierfür werden zunächst die "Ist-Zustände" der Rücknahmesysteme KBS, RIGK, REPASACK und RRD betrachtet, auf deren Basis dann ein Konzept zur Rückführung definierter Gefahrstoffverpackungen für diese Systeme entwickelt wird.

Weiterhin muß in diesem Zusammenhang berücksichtigt werden, ob eine gebrauchte Verpackung als Abfall oder als Produkt eingestuft wird. Die Rücknahmesysteme KBS, RIGK und REPASACK arbeiten in erster Linie mit Verpackungen, die nicht rekonditionierfähig sind und nach der Aufbereitung einer stofflichen oder energetischen Verwertung zugeführt werden. Diese Verpackungen müssen nach § 3 Abs. 1 KrW-/AbfG als Abfälle zur Verwertung eingestuft werden. Das System RRD rekonditioniert gebrauchte Verpackungen, insbesondere Fässer, die anschließend wiederverwendet werden. Diese gebrauchten Verpackungen werden als Produkt, und nicht als Abfall betrachtet<sup>5</sup>.

Obwohl sich diese Studie in erster Linie mit gebrauchten Einwegverpackungen beschäftigt, die Abfälle zur Verwertung sind, wurde das RRD als ein Rücknahmesystem der Faßrekonditionierer mit aufgenommen. Zum einen wird in diesem System bereits seit Jahren mit Gefahrstoffverpackungen umgegangen, so daß dessen Erfahrung einen Beitrag zu dieser Studie liefern kann. Zum anderen weisen auch rekonditionierfähige Verpackungen eine begrenzte Lebensdauer auf, so daß nicht mehr rekonditionierfähige Stahlfässer nach einigen Rekonditionierzyklen, möglicherweise über das KBS, einer Verwertung zugeführt werden.

Inwieweit die beteiligten Systeme zur Zeit in der Lage sind, Gefahrstoffverpackungen bundesweit zurückzunehmen, wird in dieser Studie unabhängig davon geklärt, ob Verpackungsabfälle als besonders überwachungsbedürftig eingestuft sind oder nicht. Für alle zurückgenommenen Verpackungen muß aber gelten, daß der Umgang in den Systemen

---

<sup>5</sup> Bund-/Länder-AG-Entwurf: "Abfallbegriff, Abfallverwertung und Abfallbeseitigung nach dem Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW-/AbfG) vom 30.09.1997

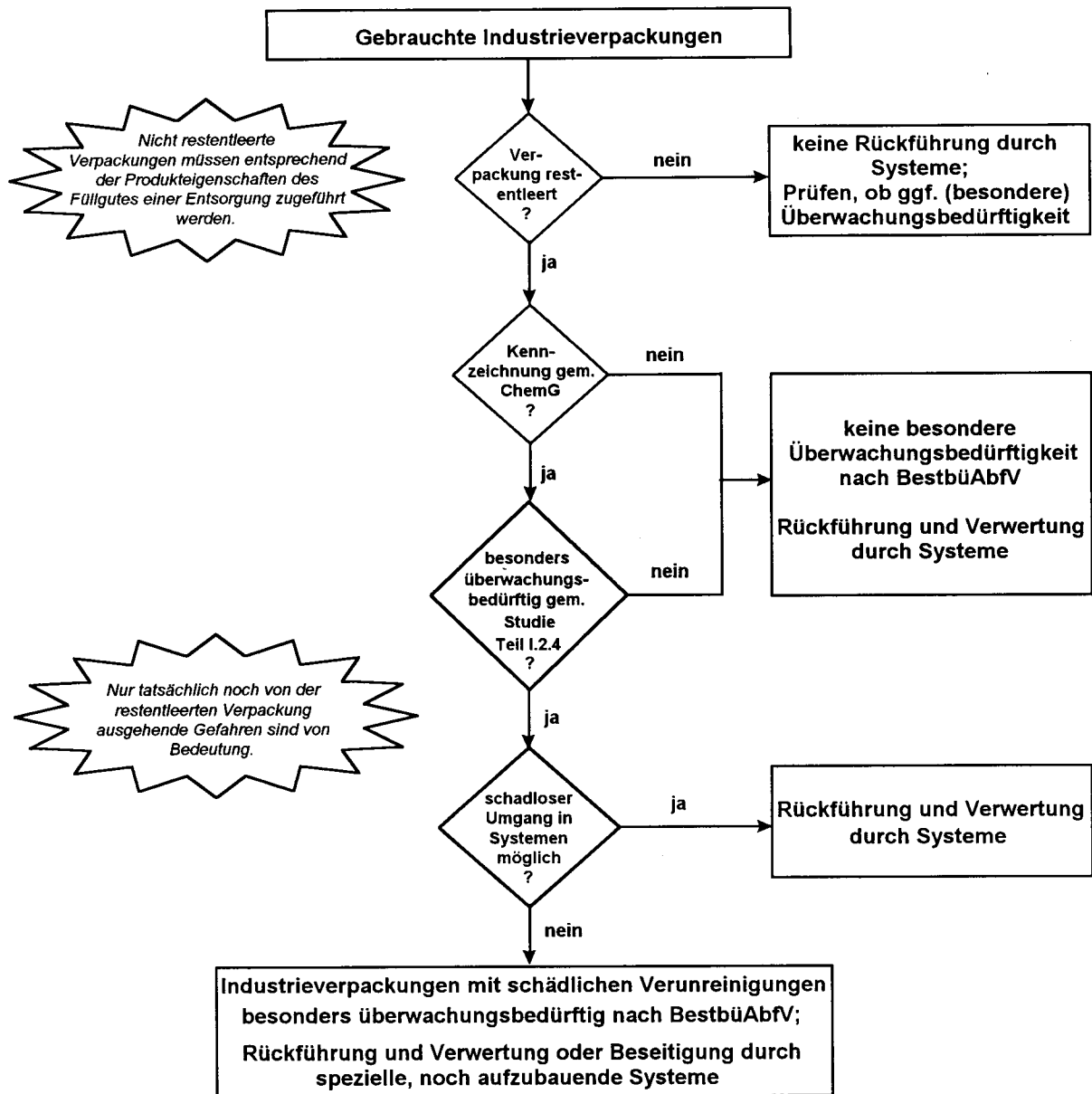
schadlos erfolgt. Die aus den Systemen kommenden aufbereiteten Abfälle dürfen keine schädlichen Verunreinigungen mehr enthalten. Restentleerte Verpackungen werden danach in Abhängigkeit von Füllgut, Werkstoff und Rücknahmesystem in systemverträglich oder nicht systemverträglich eingestuft.

Um das bei der Rücknahme von Verpackungen auftretende Gefährdungspotential für Mensch und Umwelt zu erfassen und durch entsprechende Vorgaben reduzieren zu helfen, wurden vom INFU im Auftrag der an dieser Studie beteiligten Systeme Kataloge erstellt, welche Verpackungen in Abhängigkeit von den Füllguteigenschaften, dem Umgang an den Annahme- und Aufbereitungsstellen sowie deren technischem Ausrüstungsstand eine schadlose Verwertung durch die auftraggebenden Systeme zulassen. Die darin formulierten Voraussetzungen für den Umgang mit den Verpackungsabfällen sind von den Systemen zunächst umzusetzen, um damit in Abstimmung mit ihren Kunden ein bundesweites Netz von Annahme- und Aufbereitungsstellen mit einheitlichem technischem Standard aufzubauen.

Zur Beurteilung, ob entleerte Verpackungen durch die Systeme zurückgenommen werden können oder nicht, müssen zwei Grundvoraussetzungen erfüllt sein:

- Die Verpackungen müssen restentleert sein;  
nicht restentleerte Verpackungen erzeugen im Verwertungsprozeß erhebliche Mengen an Reststoffen, die beseitigt werden müssen. Nicht restentleerte Gefahrstoffverpackungen können zudem zu Schädigungen von Mensch und Umwelt führen.
- Nur tatsächlich von einer restentleerten Verpackung ausgehende Gefahren sind von Bedeutung;  
Verpackungen ohne schädliche Verunreinigungen, d. h. nicht besonders überwachungsbedürftige, können zurückgenommen werden, sind systemverträglich. Ist von der Erfassung durch die Systeme bis nach dem Verwertungsprozeß ein schadloser Umgang von restentleerten Gefahrstoffverpackungen möglich, können auch genau definierte besonders überwachungsbedürftige Verpackungen zurückgenommen werden.

Die Einstufung in besonders überwachungsbedürftige Verpackungsabfälle ergibt sich dabei gemäß Abschnitt I.2.4 dieser Studie.



## II.1 Beschreibung der Ist-Zustände

Nachfolgend wird der „Ist-Zustand“ (1997) der 4 Rücknahmesysteme KBS; RIGK, RE-PASACK und RRD beschrieben. Dieser dient als Basis für die Bewertung und Weiterentwicklung der Systeme, um restentleerte Gefahrstoffverpackungen zurückzunehmen. Hierzu sind Nachrüstungen in unterschiedlichem Umfang auch an vielen Annahme- und Aufbereitungsstellen der Systeme erforderlich.



## II.1.1 Kreislaufsystem Blechverpackungen Stahl GmbH (KBS)

Die in das Kreislaufsystem Blechverpackungen Stahl einbezogenen Verpackungen sind durch das Blechverpackungs-Recyclingsymbol (KBS-Symbol) gekennzeichnet. Inhaberin des KBS-Symbols ist KBS. Sie vergibt Nutzungsrechte an in- und ausländische Befüller und Vertreiber (Zeichennehmer) von Verpackungen aus Weiß- und Schwarzblech. Um das KBS-Symbol nutzen zu dürfen, schließt der Befüller von Stahlblechverpackungen einen Zeichennutzungsvertrag mit KBS ab und erwirbt damit ein Nutzungsrecht am KBS-Symbol. Für die im Inland in Verkehr gebrachten Stahlblechverpackungen wird im Voraus ein Zeichennutzungsentgelt an KBS gezahlt. Das zu erwartende Gewicht der Blechverpackungen Stahl wird zu Beginn des Kalenderjahres (bzw. zu Vertragsbeginn) geschätzt und in dem dem Zeichennutzungsvertrag beigefügten Produktblatt angegeben. Die tatsächliche Menge wird innerhalb der ersten 3 Monate des folgenden Jahres durch Steuerberater oder Wirtschaftsprüfer testiert. In das KBS-System können alle Blechverpackungen Stahl eingebracht werden, von denen nach Restentleerung keine Gesundheits- bzw. Umweltgefährdung ausgeht. Für Blechverpackungen Stahl mit schadstoffhaltigen Füllgütern wird der Umfang der Nutzung des KBS-Symbols im Merkblatt festgelegt, das Bestandteil des Zeichennutzungsvertrages ist. Danach können Verpackungen mit schadstoffhaltigen Füllgütern unter der Voraussetzung, daß sie restentleert sind und nur noch Reste oder Anhaftungen enthalten, die nicht gesundheitsgefährdend entsprechend § 1 Nr. 6 - 15 der Gefährlichkeitsmerkmaleverordnung oder umweltgefährdend entsprechend § 3 a Abs. 2 des Chemikaliengesetzes sind, einbezogen werden. Verpackungen mit sehr giftigen und/oder ätzenden Füllgütern dürfen grundsätzlich nicht in das KBS-System einbezogen und daher nicht mit dem KBS-Symbol gekennzeichnet werden. In speziellen Fällen gibt es hier allerdings Ausnahmeregelungen. So wurde z.B. mit der Firma Sika Chemie vereinbart, daß als ätzend eingestufte mehrkomponentige Produkte dann von KBS angenommen werden, wenn auf dem Gebinde-Etikett ein Vermerk für den Verbraucher aufgebracht ist, daß die Komponenten durch ausreichende Vermischung in einen ungefährlichen (nicht ätzenden) Zustand gebracht werden können.

Der Zeichennutzer bringt das KBS-Symbol in gut sichtbarer Weise mit der ihm zugeteilten Kundennummer auf den Blechgebinden an. Für den Füllgutverwender ist das der Hinweis, daß er die Emballage nach ordnungsgemäßer Restentleerung bei einer KBS-Annahmestelle kostenlos abgeben kann. Der Zeichennehmer verpflichtet sich, den Füllgutverwender über die auf das jeweilige Füllgut bezogenen detaillierten Entleerungsvorgaben, die geeignet sind, eine Restentleerung sicherzustellen, zu informieren. Außerdem wird der Zeichennehmer den Füllgutverwender auffordern, bei der Annahmestelle die erforderliche Erklärung im dafür vorgesehenen KBS-Abgabe-/Annahmeschein A (Entleerer zur Annahme) abzugeben.

Die Restentleerung der Blechverpackungen Stahl durch den Füllgutverwender ist in Abhängigkeit vom Füllgut entsprechend den Vorgaben der KBS durchzuführen. Dabei werden die Füllstoffe nach Füllgutkategorie, Füllgutart und Füllgutkonsistenz unterteilt und der geforderte Endzustand der restentleerten Verpackungen mit "tropffrei, spachtelrein, rieselfrei,

trocken, pinselrein" oder Kombinationen aus diesen beschrieben. Die Verpackungen sind ohne Vermischung mit sonstigen Schrotten bei der Annahmestelle anzuliefern.

Bei KBS gilt das Bringsystem, d. h. der Entleerer sorgt selbst oder über einen Spediteur für die Anlieferung von Stahlblechverpackungen an die Annahmestellen. In bilateralen Sonderverträgen zwischen Entleerer u. Annahmestelle können Container gestellt und abgeholt werden. Zur Zeit stehen 267 Annahmestellen zur Verfügung, davon sind 108 Aufbereiter.

Bei der Annahmestelle wird stichprobenartig die KBS-Systemzugehörigkeit und die ordnungsgemäße Restentleerung geprüft. Dabei wird die vom abgebenden Betrieb auf dem KBS-Abgabe-/Annahmeschein A gegebene Zusicherung der Restentleerung z. B. durch Inaugenscheinnahme überprüft und auch auf eine trockene Anlieferung geachtet. Bei nicht ordnungsgemäß restentleerten Blechverpackungen Stahl wird die Annahme verweigert. Die Weigerung sowie die nicht angenommene Menge wird auf dem Abgabe-/Annahmeschein A vermerkt. Der Abgebende muß die entsprechenden Gebinde auf eigene Kosten und Verantwortung zurücknehmen. Kommt der Abgebende in einem solchen Fall nicht unverzüglich der Aufforderung nach Rücknahme nach, ist die Annahmestelle berechtigt, die betreffenden Gebinde einer Vor- oder Sonderbehandlung zuzuführen und dies dem Abgebenden gegenüber zu berechnen. Vom Abgebenden sind u.a. Kosten anteilig für ein abfallrechtlich genehmigtes Zwischenlager, für den Rücktransport, für ein Bußgeld, für Rechtsverfolgungskosten etc. zu tragen.

Die technische Ausstattung der Annahmestellen, insbesondere die Untergrundbefestigung, muß die Zusammenstellung einer transportfähigen Menge restentleerter Blechverpackungen Stahl gestatten, d.h. für Verpackungen mit wassergefährdenden Anhaftungen muß z. B. ein auslaufsicherer Container zur Verfügung stehen. Das Betriebsgelände soll eindeutig abgegrenzt sein und Betriebsfremden ist der Zugang zu untersagen.

Da das KBS-System auch solche Verpackungen erfaßt, in die definierte schadstoffhaltige Füllgüter abgefüllt waren, muß die Annahmestelle der KBS zusichern, alle erforderlichen öffentlich-rechtlichen Genehmigungen zu besitzen.

Um die stoffliche Verwertung sicherzustellen, sind die Annahmestellen gehalten, die übernommenen Gebinde mit dem hierzu erforderlichen KBS-Abgabe-/Annahmeschein B an eine der benannten Aufbereitungsstellen zu liefern. Die Aufbereitungsstelle nimmt die Blechverpackungen Stahl an und überprüft die bedingungsgemäße Entleerung. Stellt sie hierbei fest, daß die Blechverpackungen Stahl nicht bedingungsgemäß entleert worden sind, so verweigert sie die Annahme. Die Aufbereitungsstelle hat monatlich durch Wiegescheine in Verbindung mit dem Begleitschein B nachzuweisen, welche Mengen an Verpackungen angenommen wurden. Für Sonderverträge, bei denen eine besondere Aufbereitung durchgeführt werden soll, gilt statt des Nachweisscheines der Übernahmeschein S.

Die technische Ausstattung der Aufbereitungsstellen, insbesondere die Untergrundbefestigung, muß den Umschlag und die Zusammenstellung einer transportfähigen Menge restentleerter Blechverpackungen Stahl gestatten. Die Aufbereitungsstelle sichert zu, über die notwendigen Anlagen zu verfügen, um die Blechverpackungen Stahl, einschließlich solcher

Verpackungen, in die definierte schadstoffhaltige Füllgüter abgefüllt waren, so aufbereiten zu können, daß eine nachfolgende stoffliche Verwertung möglich ist. Sie sichert weiterhin zu, alle erforderlichen öffentlich-rechtlichen Genehmigungen zu besitzen, sowie die geltenden Vorschriften und insbesondere etwaige umweltrechtliche Auflagen zu beachten und grundsätzlich alle Aufgaben so durchzuführen, daß eine geringstmögliche Beeinträchtigung der Umwelt gewährleistet wird. Das Betriebsgelände soll eindeutig abgegrenzt bzw. abgeschlossen sein, Betriebsfremden ist der Zugang zu dem Gelände zu untersagen.

Für den Umgang mit KBS-Blechgebinden gilt bei der Annahme und Aufbereitung die "KBS-Betriebsanweisung zum Umgang mit entleerten Gebinden", die Anweisungen bezüglich des Brandschutzes, des Boden- und Gewässerschutzes sowie des Arbeitsschutzes enthält.

Die unterschiedlichen Verfahren zur Aufbereitung von Blechverpackungen Stahl sind das Schneiden, Pressen, Shreddern, Laugen und Tiefkühlen mit Stickstoff. Die angestrebte Schrottspezifikation muß den Marktanforderungen entsprechen. Die Aufbereitungsstellen sind gehalten, den aus den Gebinden gewonnenen Schrott an einen Endverbraucher, z. B. ein Stahlwerk oder eine Gießerei, zu liefern.

KBS ist zu keinem Zeitpunkt Besitzer oder Eigentümer der aufzubereitenden Blechverpackungen Stahl, sondern Dienstleister für den gesamten Kreislauf.

Die KBS GmbH ist seit dem Februar 1997 nach DIN EN ISO 9002 durch Lloyd's Register Quality Assurance (LRQA) zertifiziert. Es wird großer Wert darauf gelegt, daß sich auch die Partnerbetriebe der KBS GmbH nach dem QM-System und als Entsorgungsfachbetrieb zertifizieren lassen. KBS wird in Zukunft nur noch mit Betrieben zusammenarbeiten, die zertifiziert sind.

### **II.1.2 Gesellschaft zur Rückführung industrieller und gewerblicher Kunststoffverpackungen mbH (RIGK)**

Die Gesellschaft zur Rückführung industrieller und gewerblicher Kunststoffverpackungen (RIGK) wurde 1992 gegründet und übernimmt für inzwischen mehr als 160 Zeichennehmer die kontrollierte Rückführung industriell und gewerblich genutzter Kunststoffverpackungen, sofern diese mindestens zu 50% aus Kunststoff bestehen.

Grundlage dieses Rücknahmesystems ist ein Zeichennutzungsvertrag, der zwischen RIGK und dem Befüller/Vertreiber geschlossen wird. Der Zeichennutzungsvertrag regelt dabei:

- welche Verpackungen zurückgenommen werden
- welche Füllgüter systemverträglich sind
- wie die Kennzeichnung der betreffenden Verpackungen auszusehen hat

Das RIGK-System handhabt grundsätzlich alle Verpackungstypen, die nicht, ggf. nach Re-konditionierung, im Mehrwegverfahren genutzt werden. In geringerem Umfang kommen sogar solche Verpackungen ins System. Dies geschieht dann, wenn keine getrennten We-

ge angeboten werden, die Verunreinigungen in der Rekonditionierung nicht zu beseitigen sind oder keine Marktchancen für die Mehrfachverwendung einer Verpackung gesehen wird (z. B. Verpackung außerhalb des Standards). Grundsätzlich können bei Kunststoffverpackungen drei verschiedene Verpackungsfamilien unterschieden werden:

1. Hohlkörper  $\geq 60$  L, wie z. B. Eimer (ohne Metallbügel), Flaschen, Kanister und Fässer, sowie Hohlkörper  $> 60$  L, bei denen eine Rekonditionierung ökonomisch nicht sinnvoll ist.
2. Gewebeverpackungen, z. B. flexible Schüttgutbehälter (Big Bags)
3. Folien, wie z. B. Foliensäcke, Schrumpffolien und Foliensäcke aus Verbundmaterialien, soweit der Kunststoffanteil  $> 50$  % ist.

Jede der Familien unterteilt sich in mehrere Typen, die teilweise getrennt nach Inhaltsstoffgruppen oder Verpackungswerkstoffen aufbereitet/verwertet werden. Dabei werden die Verwertungsmöglichkeiten im wesentlichen von der vorhandenen Technik, aber auch von den genehmigungsbezogenen Gegebenheiten der jeweiligen Verwertungsanlage bestimmt. Daher unterscheidet RIGK folgende Rücklauffraktionen:

- Foliensäcke Füllgutgruppen 1-5
- Foliensäcke Füllgutgruppen 6
- Foliensäcke Füllgutgruppen 7-8
- Foliensäcke Füllgutgruppe S
- Verbundfoliensäcke (PE/Al, PE/PA etc.)
- Stretchfolie
- Schrumpffolie
- Gewebeverpackungen
- Hohlkörper

Die o. g. Verpackungen werden dann durch den Befüller/Vertreiber gekennzeichnet. Als Kennzeichen dient dabei ein spezielles RIGK-Logo, welches in bestimmten Größen auf die verschiedenen Verpackungen aufgebracht wird. Durch eine Lizenznummer ist dann die eindeutige Zuordnung einer Verpackung zum Befüller/Vertreiber gewährleistet. Eine besondere Kennzeichnung wird bei Foliensäcken vorgenommen. Hier gibt RIGK sogenannte Füllgutgruppen vor. Diese Füllgutgruppen werden aufgrund der chemischen Beschaffenheit und des chemischen Verhaltens der Inhaltsstoffe festgelegt. Zur Zeit gibt es folgende Füllgutgruppen :

- |          |   |
|----------|---|
| Gruppe 1 | anorganische Verbindungen alkalisch reagierend                    |
| Gruppe 2 | anorganische Verbindungen sauer reagierend                        |
| Gruppe 3 | anorganische Verbindungen inert                                   |
| Gruppe 4 | organische, untereinander unreaktive Verbindungen                 |
| Gruppe 5 | organische Polymerverbindungen                                    |
| Gruppe 6 | PVC   |
| Gruppe 7 | Ruß   |
| Gruppe 8 | Farbpigmente  |
| Gruppe S | Nahrungs- u. Futtermittel, Torf- u. Erdenprodukte, Holzmehle etc. |

## Gruppe V Verpackungen aus Verbundwerkstoffen (z. B. PE/Al) der Füllgutgruppen 1-8 und S

Ausgenommen sind zur Zeit grundsätzlich Verpackungen ehemaliger Füllgüter, die gemäß §4 Abs.1, 2 GefStoffV kennzeichnungspflichtig sind oder durch eine andere Rechtsverordnung einer besonderen Entsorgung zuzuführen sind. Dies sind Füllgüter, die mit den Kennzeichen T (T+), F (F+), Xi, Xn, C, O oder N gekennzeichnet werden müssen.

Die Füllgutgruppe erscheint im RIGK-Logo der Verpackung. Die so gekennzeichnete Verpackung gelangt dann zu dem Endverbraucher.

Um eine Verwertung mit dem RIGK-Zeichen versehener Kunststoffverpackungen sicherzustellen, muß zunächst der Endverbraucher die Verpackungen restentleeren und die verschiedenen Fraktionen (Werkstoffklassen nach DIN 6120, bei Foliensäcken Sortierung nach Füllgutgruppen) separat halten. Die Anlieferung an eine Annahmestelle muß durch den RIGK-eigenen Annahmeschein, der die verschiedenen Fraktionen unter Angabe des Zeichennutzers und des Nettogewichts erfaßt, dokumentiert werden. Entscheidet sich der Endverbraucher für eine Entsorgung über das RIGK-System, so setzt er sich mit der nächsten Annahmestelle in Verbindung und vereinbart die Durchführung des Transports der Verpackungen. Zum einen ist eine Containergestellung und Abholung durch die Annahmestelle möglich, die Kosten hierfür muß der Endverbraucher selbst tragen. Zum anderen kann der Endverbraucher seinen Spediteur, seinen Entsorger oder seinen eigenen Fuhrpark mit dem Transport der restentleerten Verpackungen zur Annahmestelle beauftragen. Die Kosten ab Annahme an der Annahmestelle werden in jedem Fall von RIGK getragen.

Neben den obengenannten Aufgaben an Befüller/Vertreiber und Endverbraucher stellt RIGK auch an die Annahmestellen gewisse Anforderungen. Neben der Ausstattung mit Telefon und Telefax sind dies im einzelnen:

- Die bauliche Ausstattung muß den Umschlag und die Lagerung restentleerter Verpackungen gestatten. Hier achtet RIGK besonderes auf eine Untergrundbefestigung und Überdachung zum Handling von Verpackungen mit wassergefährdenden Restanhaftungen.
- Das Vorhandensein einer ausreichend großen Lagerkapazität (bis zu 4 LKW-Ladungen) zur Lagerung von gepreßten Verpackungen. Ebenso das Vorhandensein einer Ballenpresse und einer LKW-Waage.

Sofern die notwendigen Einrichtungen vorhanden sind, werden die Verpackungen an der Annahmestelle in der Regel im Eingang gewogen. Die Einhaltung der Annahmebedingungen, wie die werkstoffliche Trennung, die Restentleerung, das RIGK-Zeichen, Gefahrstoff-Freiheit und die Dokumentation, werden kontrolliert. Anschließend werden die angelieferten Verpackungen gemeinsam mit weiteren Mengen dieser Fraktion verdichtet (verpreßt) und bis zum Erreichen der jeweils vereinbarten Grenzmenge aufbewahrt. Die Zusammenstellung einer transportfähigen Menge der verpreßten Materialien erfolgt heute überwiegend im Freien, nur wenige Annahmestellen haben ausreichende Hallenflächen, um solche Verpackungen im Innern zu lagern. Wenn Hallenflächen ausreichend vorhanden sind wird meistens Papier als das feuchtigkeitsempfindlichste Material innen gelagert. Das Handling und die Zusammenstellung einer transportfähigen Menge erfolgt auf befestigter Fläche, in der

Regel Beton, Asphalt oder Verbundsteinpflaster. Die Absicherung dieser Flächen gegen Wasser- oder Bodenverunreinigungen ist stark vom Betrieb abhängig. Auch die Möglichkeit und Art der Verdichtung von Kunststoff-Hohlkörpern ist stark von der technischen Ausrüstung der verschiedenen Annahmestellen abhängig.

Nachdem für eine oder gegebenenfalls mehrere Fraktionen gemeinsam die Grenzmenge erreicht wurde, erfolgt eine Bereitstellungsanmeldung der betreffenden Qualität per FAX an RIGK. Dort wird der jeweils geeignete Verarbeiter zugewiesen und ein entsprechender Transport disponiert. Alle Beteiligten, d.h. Annahmestelle, Transporteur und Aufbereiter/Verwerter, werden über die Disposition in Kenntnis gesetzt.

Die entstehenden Rücknahme- und Verwertungskosten werden durch die einzelnen Zeichennehmer getragen, wobei jeder Zeichennehmer nur die Kosten trägt, die der jeweilige Verpackungstyp erzeugt. Die sogenannten Zeichennutzungsbeiträge die der Zeichennehmer zu zahlen hat, berechnen sich aus den Mengen an Verpackungen und durch die von RIGK aufgestellte und jährlich angepaßte Beitragsstaffel. Die Menge an einer in der BRD in Verkehr gebrachten Verpackung wird am Anfang eines Vertragsjahres geschätzt und am Ende des Geschäftsjahres durch eine Abschlußmeldung festgestellt. Die Richtigkeit der Abschlussmeldung wird durch betriebliche Kontrollinstanzen wie Konzernrevision oder Wirtschaftsprüfer bescheinigt.

Bereits im Vorfeld werden die unterschiedlichen Verarbeiter sowie deren Anlagen und Einrichtungen einer eingehenden Prüfung unterzogen. Desweiteren wird festgelegt, welche RIGK-Fraktionen beim jeweiligen Verarbeiter gehandhabt werden können.

Folienverwerter können im Normalfall eine, oft auch mehrere Fraktionen verwerten. Je nach Einsatzgebiet werden bei der Verwertung auch verschiedene Fraktionen in bestimmten Anteile gemischt, um Regenerate mit bestimmten Eigenschaften zu erhalten, z. B. Foliensäcke und Stretchfolie. Aber nicht nur die werkstofflichen Eigenschaften der Folien grenzen die Auswahl der technisch geeigneten Verwerter ein. Auch die Inhaltsstoffe der Verpackungen beeinflussen diese. Beispielsweise dürfen bestimmte Verarbeitungsbetriebe keinen oder nur sehr wenig Stickstoff über ihr Abwasser einleiten. Dies bedeutet klar, daß keine oder nur sehr begrenzte Mengen an Düngemittelverpackungen enthalten sein dürfen.

Innerhalb der Folienverwerter unterscheidet man zusätzlich zwischen Naß- und Trockenverarbeiter. Erste reinigen die Folien im wesentlichen mit Wasser, zweite verarbeiten ungeeignet unter Einschluß evtl. Verunreinigungen. Klar ist, daß sich die Einsatzgebiete der so erzeugten Regenerate deutlich unterscheiden. Es ist leicht einzusehen, daß ein ungeeignetes Regenerat nicht zum Blasen von Folien ( $> 30 \mu\text{m}$ ) geeignet ist, dagegen können problemlos dickwandigere Produkte, wie z. B. Eimer, daraus hergestellt werden.

Die Möglichkeit gefahrstoffbehaftete Verpackungen zu verarbeiten, hängt im wesentlichen von den jeweiligen Genehmigungen, den sicherheitstechnischen Einrichtungen (Umwelt- und Arbeitsschutz), aber auch den gefertigten Produkten ab. Generell besteht bei den heute tätigen Folienverwertern wenig Neigung, sich mit der Verwertung von Gefahrstoff-Verpackungen, hauptsächlich Foliensäcke, zu befassen.

Für die Aufbereitung und Verwertung von Gewebeverpackungen gibt es heute nur Wege in sehr begrenztem Umfang. Immer wieder sind Unternehmen an einer Aufbereitung von Ge-

webeverpackungen, die weitgehend aus PP gefertigt sind, interessiert, um das gewonnenen PP zu verwenden. Nur wenige technisch realisierte Verfahren werden heute betrieben.

Für die Aufbereitung und Verwertung von nicht schadstoffhaltigen Gewebeverpackungen (vorwiegend aus PP) gibt es zur Zeit nur unzureichende Kapazitäten. Ein Teil der FIBC's, die den größten Teil der Gewebeverpackungen ausmachen, werden mechanisch gereinigt und einer Wiederverwertung zugeführt. Für schadstoffhaltige Gewebeverpackungen gibt es zur Zeit keine Möglichkeit der werkstofflichen Verwertung.

Hohlkörperverwertung ist ein Gebiet, das schon lange Jahre betrieben wird. Entsprechend gibt es eine ganze Reihe von Betrieben, die angefangen von der trockenen Vermahlung bis zur Naßaufbereitung alles anbieten können. Die akzeptierten Hohlkörper bzw. ehemaligen Füllgüter hängen wieder von den vorhandenen Genehmigungen und den zur Verfügung stehenden Produkten ab. Listen über die jeweils verarbeitbaren Verpackungen bzw. deren ehemalige Füllgüter sind kaum in guter Qualität vorhanden. Dies wird in aller Regel als gut gehütetes Betriebsgeheimnis angesehen.

Nach dem Ausschluß inakzeptabler Füllgüter haben bei der Verarbeitung häufig werkstoffliche Kriterien höheres Gewicht als der ehemalige Inhalt. So ist beispielsweise die Trennung von Blas- und Spritzgußmaterialien für die Qualität des Mahlgutes bedeutsamer.

Das Umweltmanagement der RIGK ist seit April 1998 nach EN/ISO 14001 zertifiziert.

### **II.1.3 REPASACK Gesellschaft zur Verwertung gebrauchter Papiersäcke mbH**

REPASACK übernimmt seit 1.1.93 die Rücknahme und Verwertung gebrauchter Papiersäcke aus Gewerbe und Industrie im Sinne der Verpackungsverordnung einschließlich der Aufbereitung des Materials in der Reinigungsanlage Oberhausen und der Entsorgung der bei der Reinigung anfallenden Reststoffe.

REPASACK hat mit ihrer Gründung ein flächendeckendes Netz von ca. 2500 Annahme- und Sammelstellen aufgebaut, von denen heute ca 700 aktiv sind. Die in das Rückführungssystem einbezogenen Verpackungen (ca. 80 % der in den Inlandsmarkt als Verkaufsverpackungen ausgelieferten Papiersäcke) sind durch das REPASACK-Recyclingsymbol gekennzeichnet. Die Berechtigung zur Verwendung dieses Symbols ist durch einen Zeichennutzungsvertrag zwischen dem Papiersackhersteller und der REPASACK GmbH gegeben. Bei den mit dem REPASACK-Symbol gekennzeichneten Papiersäcken handelt es sich im wesentlichen um stofflich verwertbare Verpackungen, für die eine Abnahme- und Verwertungsgarantie im Sinne der Verpackungsverordnung von der REPASACK GmbH vorliegt.

Die in das System einbezogenen Papiersäcke müssen entsprechend der jeweiligen Füllgutgruppe mit einem der 3 Wortbildzeichen für Füllgüter der Baustoffindustrie, der Nahrungsmittel-/Tierfutterindustrie oder der chemischen Industrie gekennzeichnet sein. Ausschlaggebend für die entsprechende Zuordnung ist ausschließlich die Branchenzugehörigkeit des abfüllenden Betriebes bzw. das Füllgut selbst. Nur wenn eine eindeutige Zuord-

nung zu einer Füllgutgruppe nicht möglich ist, darf das allgemeine REPASACK-Symbol verwendet werden.

Das Wortbildzeichen ist nur in Verbindung mit einer herstellerspezifischen Registrierungsnummer gültig, die dem Papiersackhersteller im Rahmen des Zeichennutzungsvertrages von REPASACK zugeordnet wird. Produkte der chemischen Industrie sind zusätzlich mit einer der im Folgenden aufgeführten Füllgutgruppennummer zu kennzeichnen, wobei die Nummer in der Mitte des Erlenmeyerkolbens anzubringen ist:

Gruppe 1	anorganische Verbindungen, alkalisch reagierend
Gruppe 2	anorganische Verbindungen, sauer reagierend
Gruppe 3	anorganische Verbindungen, inert
Gruppe 4	organische, untereinander unreaktive Verbindungen
Gruppe 5	organische Polymerverbindungen außer PVC
Gruppe 6	PVC
Gruppe 7	Ruß
Gruppe 8	Farbpigmente

Diese Füllgutgruppeneinteilung stimmt mit der entsprechenden Einteilung im Rückführungssystem RIGK überein.

Papiersäcke mit Aluminiumfolien sind gesondert zu kennzeichnen. Hierfür wird "AL" mittig in das entsprechende Wortbildzeichen eingedruckt. Für Verpackungen aus der chemischen Industrie entfällt in diesem Fall die Füllgutgruppen-Numerierung.

Papiersäcke, die gem. § 2 Absatz 3 der zur Zeit gültigen Verpackungsverordnung umwelt- und gesundheitsgefährdende Füllgüter enthalten und damit nicht unter die Verpackungsverordnung fallen, sind bisher grundsätzlich von der Kennzeichnung ausgeschlossen.

Die Erfüllung der von REPASACK herausgegebenen Rücknahmebedingungen steht in der Verantwortung des Endverbrauchers, also des Entleerers der Papiersäcke und der Annahmestellen. Hiernach sind gebrauchte Papiersäcke streng getrennt nach den Füllgutgruppen

- Baustoffe
- Nahrungs- und Futtermittel
- Chemische Erzeugnisse

zu sortieren und an den Annahmestellen abzugeben bzw. von den Anfallstellen im Falle einer Abholung bereitzuhalten.

Für die Füllgutgruppe "Chemische Erzeugnisse" können die 8 Untergruppen aus sammellogistischen Gründen wie folgt zusammengefaßt werden:

Gruppen 1-6  
Gruppen 7+8

Die mit "AL" gekennzeichneten Papiersäcke mit Aluminiumfolien stellen eine eigene Sammelfraktion dar.

Die abzugebenden, gebrauchten Papiersäcke müssen trocken und restlos entleert (rieselfrei) sein, d.h. ohne Anhäufungen von Füllgutresten innen und außen. Die Restinhalte dürfen höchstens 30 % des Sackleergewichtes, die Restfeuchtigkeit höchstens 10 % betra-



gen. Die Verpackungen dürfen keine Fremdstoffe, wie Glas, Pappe, Holz, Metalle, Keramiken, Kunststoffe, Textilien usw., enthalten.

Die Annahmestelle trägt die Verantwortung dafür, daß nur ordnungsgemäß mit dem REPASACK-Zeichen gekennzeichnete Verpackungen angenommen werden, die den jeweiligen "Rücknahmebedingungen für gebrauchte Papiersäcke" entsprechen. Die gebrauchten Papiersäcke werden an den Annahmestellen in Form von Preßballen bestimmter Abmessungen oder flachliegend auf Paletten mit höchstmöglichem Gewicht entgegengenommen. Die Preßballen oder gestapelten Papiersäcke müssen mit einer gut sichtbaren Kennzeichnung versehen sein, aus der Absender und die jeweilige Füllgutgruppe hervorgehen. Aus den Frachtpapieren muß der Absender und das genaue Nettogewicht ersichtlich sein. Wenn eine Mindestabholmenge von 12 t in gepreßten Ballen vorliegt, wird dies REPASACK mit einem Musterformular (Auftrag zum Abtransport) gemeldet. Die gesammelten gebrauchten Papiersäcke werden durch einen von REPASACK beauftragten Spediteur abgeholt, eine Selbstanlieferung durch die Annahmestellen z. B. an die Reinigungsanlage Oberhausen oder andere Übernahmestellen ist nicht gestattet.

Für den Weitertransport von den Annahmestellen zur Verwertung dürfen keine Schrumpf- oder Stretchfolien für die Verpackung der Ballen verwendet werden.

Von der Rücknahme ausgeschlossen sind Papiersäcke mit umwelt- und gesundheitsgefährdenden Füllgütern (Verweis auf § 1 Nr. 6-15 der Verordnung über die Gefährlichkeitsmerkmale von Stoffen und Zubereitungen nach dem Chemikaliengesetz bzw. auf § 3a Absatz 2 des Chemikaliengesetzes) sowie Papiersäcke, die Bitumenpapier, Wachs- oder Paraffinpapier, Kunststoffgewebe, Fließe bzw. Jute-Kombinationen enthalten. Bei Nichteinhaltung der in den Rücknahmebedingungen festgelegten Voraussetzungen für die stoffliche Verwertung kann REPASACK die Annahme solcher Verpackungen verweigern oder eine für den Entleerer kostenpflichtige Rücksendung in die Wege leiten. Dies kann sowohl bei der Annahmestelle als auch noch bei der Aufbereitungsanlage in Oberhausen erfolgen.

Der überwiegende Teil gebrauchter Papiersäcke wird in der Reinigungsanlage in Oberhausen gereinigt. Die Anlieferung der Papiersäcke an die Reinigungsanlage erfolgt als Ballenware per LKW. Die Fahrzeuge fahren auf die Fahrzeugwaage, wo die Verwiegung mit Fernsehkameras überwacht wird. Bei der Eingangskontrolle wird der Feuchtigkeitsgehalt der einzelnen Ballen gemessen und eine Sichtkontrolle auf Kennzeichnung und Verunreinigung vorgenommen. Anschließend werden die Ballen mittels Gabelstapler im Bereitstellungslager entladen. Von dort werden sie ebenfalls mit Gabelstaplern entnommen und auf das Ballenspeicherband gelegt. Dieses transportiert die Ballen in den Zerkleinerer, wo die Papiersäcke bis auf Kantenlängen <200 mm zerkleinert werden. Die Papierschnitzel werden über ein trockenmechanisches Verfahren gereinigt und mit der Ballenpresse zu ca. 300 kg schweren Ballen verdichtet. Gabelstapler bringen die fertigen Ballen in das Produktlager, von wo aus sie per Lkw als Sekundärrohstoff an die Papiererzeuger weitergegeben werden.

Die Erfahrung zeigt, daß in einem restentleerten Papiersack durchschnittlich ca. 15-17 % (bezogen auf das Leergewicht des Sackes) Reststoffe enthalten sind (Leergewicht ca. 220-250 g). Die geringsten Restanhaftungen werden in der Regel bei gebrauchten Futtermittelsäcken gefunden (8-10 %). Die Restverunreinigungen nach der Reinigung betragen noch ca. 2-3 %.

Von den eingesammelten gebrauchten Papiersäcken der Füllgutgruppen Baustoffe, Nahrungs- und Futtermittel sowie chemische Erzeugnisse der Untergruppen 1-6 werden nahezu 100 % einer stofflichen Verwertung zugeführt. Lediglich Papiersäcke mit chemischen Erzeugnissen der Untergruppen 7+8 (Farbpigmente und Ruß) werden nicht in Oberhausen gereinigt und keiner stofflichen Verwertung zugeführt, da die Restanhaftungen die Sekundärrohstoffe verfärben und diese damit weitgehend unbrauchbar machen würden. Diese Papiersäcke werden einer energetischen Verwertung, z.B. in der GMVA Oberhausen (Müllverbrennungsanlage mit Verwertungsstatus, vereinfachter Entsorgungsnachweis), zugeführt.

Die Finanzierung der Annahme und Reinigung gebrauchter Papiersäcke, der ordnungsgemäßen Entsorgung der aus dem Reinigungsprozeß erhaltenen Restfüllgüter, des Recyclings der vorgereinigten Papiere und der notwendigen Transporte von den Annahmestellen zur Reinigungsanlage und/oder den verschiedenen Verwertern soll durch vorgeleistete Lizenzgebühren der abpackenden Industrie erfolgen.

Die Recyclingquoten für REPASACK-Papiersäcke aus den verschiedenen Bereichen Chemie (ca. 70%), Futtermittel (ca. 54%) und Baustoffe (ca. 20%) sind sehr unterschiedlich. Diese Sammelergebnisse spiegeln das unterschiedlich ausgeprägte Bewußtsein der Entleerer aus den betreffenden Bereichen für die Problematik "Recycling gebrauchter Verpackungen" wieder. Die Vergütungssätze, die der Papiersackhersteller von den Unternehmen der abpackenden Industrie einzieht und an REPASACK weitergibt, orientieren sich an diesen Sammelergebnissen. Für das Jahr 1998 gelten folgende Vergütungssätze:

Chemische Erzeugnisse	350 DM / t
Nahrungs- und Futtermittel	270 DM / t
Baustoffe	180 DM / t

Diese Vergütungssätze werden jährlich neu festgelegt. REPASACK zahlt pro Tonne übernommener Papiersäcke einen vertraglich vereinbarten Betrag an die Annahmestellen.

Die REPASACK GmbH ist bestrebt, eine Zertifizierung nach EN/ISO 14000ff zu erlangen und ist in diesem Zusammenhang bereits aktiv geworden.

#### **II.1.4 Rücknahmesystem Rekonditionierverpackung Deutschland GmbH (RRD)**

Das Rücknahmesystem Rekonditionierverpackung Deutschland GmbH (RRD) wurde von Mitgliedern des Verbandes der Deutschen Faßverwertungsbetriebe e.V. (VDF) als gewerblich tätige GmbH am 12.05.1993 gegründet. Aufgabe des RRD ist der Aufbau und der Betrieb eines Rücknahmesystems für gebrauchte Industrieverpackungen. Zur Zeit werden auf dem gesamten Bundesgebiet flächendeckend ca. 20 Annahmestellen unterhalten. Die RRD arbeitet mit einem Zeichennutzungssystem, welches den Zeichennutzer berechtigt, eine mit "RRD" gekennzeichnete restentleerte Verpackung bei einer der Annahmestellen in der Regel kostenfrei zurückzugeben. Die gebrauchten Verpackungen werden vom Rekonditionierer erworben und nach der Rekonditionierung wieder an einen Befüller verkauft. Somit fin-

det innerhalb des Kreislaufes ein ständiger Wechsel des Eigentümers statt, wobei die rekonditionierten Verpackungen einen wirtschaftlichen Wert aufweisen. Rekonditionierte Fässer sind für den Befüller etwas preiswerter als ein neues Faß.

Rekonditionierte Verpackungen, die von den an das RRD-System angeschlossenen Unternehmen wieder in Verkehr gebracht werden, werden mit "RRD" gekennzeichnet. Dieses Zeichen ist die Garantie dafür, daß die Verpackung, unabhängig vom letzten Füllgut, von den Annahmestellen des RRD-Systems angenommen wird. Dabei müssen vom Entleerer folgende Rücknahmebedingungen eingehalten werden:

- Die Verpackungen müssen restentleert sein, d.h. tropffrei, spachtelrein und rieselfrei
- Verpackungen stark riechender Füllgüter müssen vom Entleerer bzw. Abgebenden vorbehandelt sein
- bei toxischen Füllgütern müssen Neutralisationshinweise des RRD-Vertragspartners befolgt werden
- Verpackungen müssen nach Entleerung bzw. Vorbehandlung für den Transport wieder dicht verschlossen werden
- die für das zuletzt enthaltene Füllgut gültige Bezettelung muß sich lesbar an der Verpackung befinden
- in die Verpackung dürfen keine anderen Füllgüter, Abfälle oder sonstige Inhalte eingebracht werden

Zeichennutzungsverträge mit RRD können auch Faßhersteller oder Befüller abschließen. Der Befüller kann also entweder eine bereits gekennzeichnete Verpackung erwerben oder das Recht zur Kennzeichnung über einen Zeichennutzungsvertrag. Dieser enthält neben Vereinbarungen über Zeichennutzung, Rücknahmegarantie, Zeichennutzungsentgelte und Abrechnungsmodus u.a. auch die Rücknahmebedingungen. Der Zeichennutzer ist insbesondere auch verpflichtet, den Befüller oder Nutzer (Entleerer) auf diese Rücknahmebedingungen schriftlich oder mündlich hinzuweisen und sich deren Kenntnisnahme schriftlich bestätigen zu lassen.

In das System sind Stahlfässer mit Volumina >200 l (Sickenspundfässer und Deckelfässer), Kunststofffässer mit mehr als 60 l (120 l, 150 l, 200 l) sowie IBCs (1000 l) eingebunden. Auch Verpackungen von schadstoffhaltigen Füllgütern werden bereits seit Jahren von den Annahmestellen angenommen. Insgesamt werden im RRD-System ca. 6 Mio. Verpackungen pro Jahr rekonditioniert.

Die Rekonditionierer des RRD arbeiten überwiegend mit einem Stammkundenkreis an Entleerern zusammen, die eine begrenzte und meist konstante Produktpalette verarbeiten. Bei der Einführung neuer Produkte und der dadurch anfallenden Verpackungen wird durch das RRD entschieden, ob und unter welchen Bedingungen diese Verpackungen in das System aufgenommen werden können. Die verschiedenen Unternehmen des RRD verfügen über eigene LKW-Flotten, mit denen die Verpackungen (max. 300 pro LKW) von geschultem Personal gegebenenfalls beim Entleerer abgeholt werden. Beim Entleerer findet bereits die erste Kontrolle der Einhaltung der Annahmebedingungen statt. Hierbei wird jedes einzelne Faß geprüft. Die dicht verschlossenen Behälter werden zum Rekonditionierer transportiert und dort beim Eingang nochmals einzeln überprüft. Dabei werden die Behälter überwiegend ungeöffnet gewogen. Die Leergewichte von Fässern und Containern sind standardi-

siert, so daß die Restentleerung durch Wiegen überprüft werden kann. Stichprobenartig werden auch Behälter zur Kontrolle geöffnet und anschließend wieder verschlossen. Insbesondere für die Eingangskontrolle steht an den Annahmestellen geschultes Personal zur Verfügung.

An der Annahmestelle werden die Verpackungen dann zunächst nach Faßtypen sortiert. Für die Rekonditionierung stehen drei Verfahren zur Verfügung:

- Laugerei mit NaOH
- Reinigung mit Lösungsmitteln
- thermische Behandlung (Ausbrennen)

Die Auswahl des geeigneten Rekonditionierverfahrens richtet sich nach dem Faßtyp und dem Werkstoff sowie dem ehemaligen Füllgut. Der Rekonditioniervorgang wird im Folgenden am Beispiel des Laugerei-Verfahrens für Stahlblechverpackungen beschrieben:

1. Abschleifen der Füllgutkennzeichnung (bei geschlossenem Faß)
2. Richten der Zargen
3. Geöffnete Fässer werden mit Öffnung nach unten über Auffangwannen aufgestellt, um unvermeidbare Restinhalte auslaufen zu lassen. Die Restinhalte werden in Tanks gesammelt und als Sondermüll der Entsorgung zugeführt
4. Fässer werden in Laugenbädern (NaOH) unterschiedlicher Konzentrationen gespült, im letzten Spülbehälter befindet sich Wasser mit einem Oberflächenpassivierungsmittel. Reinigungsmedium wird grundsätzlich im geschlossenen Kreislauf gefahren, bei Erreichen eines bestimmten Sättigungsgrades wird das Reinigungsmedium der Entsorgung zugeführt.
5. Trocknung mit Luft bei 250 °C
6. Sichtkontrolle jedes einzelnen Fasses auf Sauberkeit (blanke Oberfläche auf der Innenseite)
7. gegebenenfalls Entrostung
8. Ausbeulen der gereinigten Fässer
9. Entfernung der Außenlackierung in Strahlanlage
10. Entfernung von Luftfeuchtigkeit durch Luftaustausch mit trockener Luft
11. Überprüfung der Dichtigkeit (Druckluft)
12. Neulackierung
13. Trocknung
14. Kennzeichnung der rekonditionierten Fässer mit RRD-Zeichen
15. Kennzeichnung nach GGVS

Nachdem die Fässer manuell von geschultem Personal geöffnet und mit der Öffnung nach unten auf Auffangwannen gestellt worden sind, werden sie vollautomatisiert in einem geschlossenen System behandelt. Über den Auffangwannen befindet sich eine Absaugvorrichtung, so daß das Personal nicht durch Emissionen aus den auslaufenden Restanhaftungen belastet wird. Bei der Reinigung mit Lösungsmitteln sieht der Rekonditioniervorgang vergleichbar aus. Bei der thermischen Behandlung werden die Deckel der Fässer abgeschnitten, die offenen Fässer aufrecht auf ein Fließband gestellt und anschließend ebenfalls in einem geschlossenen System vollautomatisch behandelt. Das Personal geht folglich nur bei der Eingangskontrolle und beim Öffnen manuell mit den noch nicht gereinigten, re-

stentleerten Fässern um. An diesen Stellen wird mit Schutzhandschuhen und der entsprechenden Arbeitskleidung gearbeitet.

Alle Rekonditionierbetriebe des RRD-Systems mit Behandlungsanlagen besitzen eine Genehmigung nach BImSchG.

## **II.2 Definition eines einheitlichen logistischen Rückführungsweges mit Anforderungen an alle beteiligten "Bausteine" der bestehenden und gegebenenfalls zu modifizierenden Systeme**

Um eine Aussage über das Gefährdungspotential einer Restanhaftung treffen zu können sind Angaben über Menge und Inhaltsstoffe der betreffenden Restanhaftung nötig. Die geringste erreichbare Menge an Restanhaftung eines chemisch-technischen Füllgutes in einer Verpackung wird in der Praxis durch die Restentleerung nach Abschnitt I.1.4 erreicht.

Eine Einschätzung des Gefährdungspotentials von Restanhaftungen kann mit Hilfe der Einstufungen nach Chemikalienrecht, Wasserrecht, Immissionsschutzrecht, Umweltrecht, etc. erfolgen. Im Falle von Gefahrstoffen werden die diesbezüglichen Einstufungen, die zugrunde liegenden Stoffmerkmale sowie zusätzliche Erläuterungen in den Sicherheitsdatenblättern angegeben, d. h. die stofflichen Eigenschaften liegen dem Befüller vor. Wenn dem Befüller ein klar definierter Katalog mit detaillierten Vorgaben zur Systemverträglichkeit von Stoffen und Zubereitungen vorgelegt wird, kann dieser selbst einstufen, ob Verunreinigungen seines Füllgutes in später restentleerten Verpackungen schädlich sind oder nicht.

Bei der Erstellung eines solchen Kataloges sind sowohl die eingesetzten Aufbereitungs- und Verwertungstechniken als auch der Arbeitsschutz zu berücksichtigen. Die technischen Anforderungen sind vor allem im Hinblick auf Boden- und Wasserschutz zu betrachten. Unter dem Gesichtspunkt "Arbeitsschutz" sind hier auch die Möglichkeiten des "Handlings" (maschinell - manuell) der verschiedenen Verpackungstypen von großer Bedeutung. Deshalb soll versucht werden, für die Betrachtung der logistischen Abläufe zunächst nur zwischen starren Hohlkörpern und flexiblen Weichverpackungen zu unterscheiden, ohne dabei nach Werkstoffen zu differenzieren.

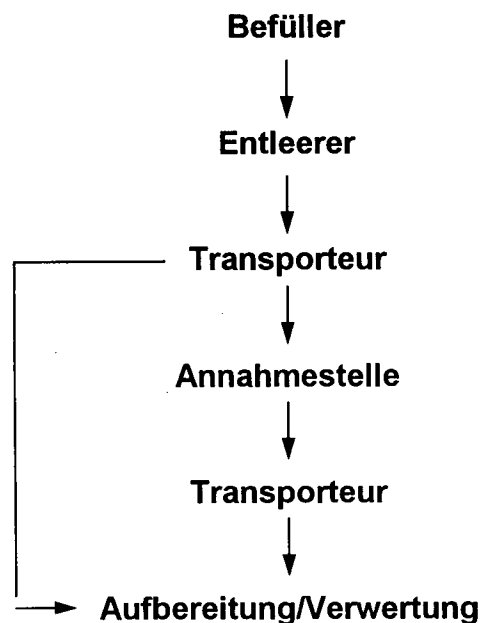
Die Einstufung und Klassifizierung dient dann auch dem Umschlag restentleerter Verpackungen und dem Transport von der Annahmestelle zum Verwerter. Je nach Art der Verpackungen, der Inhaltstoffe sowie der Gegebenheiten an den Annahme- und Aufbereitungsstellen sind die Kriterien für den Ausschluß von Verpackungen mit Verunreinigungen für jedes System spezifisch zu formulieren.

In der derzeitigen Praxis legt bei den Rücknahmesystemen KBS, RIGK und REPASACK der Hersteller / Befüller anhand eindeutiger Kriterien (vgl. II.3) schon beim Abfüllen seiner Produkte fest, ob eine Verpackung nach Restentleerung in den Verwertungsweg über die Rücknahmesysteme gegeben werden kann. Bei den rekonditionierfähigen Verpackungen von RRD trifft diese Entscheidung entweder die Annahmestelle oder der Befüller. Entscheidend hierfür sind zwei Kriterien, die Eigenschaften der Verunreinigungen und der Entlee-

rungsgrad der Verpackung. Wichtige Voraussetzung für eine mögliche schadlose Rückführung und Verwertung definierter Gefahrstoffverpackungen ist die Eingangskontrolle der gebrauchten Verpackungen hinsichtlich Restentleerung und Einhaltung weiterer Annahmebedingungen, wie sie bei allen genannten Systemen bereits heute durchgeführt wird.

Nachfolgend ist ein Konzept dargestellt, welches den sicheren Umgang mit gebrauchten Gefahrstoffverpackungen regelt. Um dies zu gewährleisten, werden die dazu notwendigen Anforderungen an die bereits installierten Rücknahmesysteme genau definiert. Dieses Konzept wurde auf Basis der Zustände und Gegebenheiten bereits bestehender Annahme- und Aufbereitungsstellen der beteiligten Rücknahmesysteme erarbeitet. Alle Systeme müssen vor der Einführung des Konzeptes die darin beschriebenen Mindestanforderungen an die Annahme- und Aufbereitungsstellen bundesweit umsetzen.

### "Bausteine" der bestehenden Systeme:



#### Wichtig:

Bei den Rücknahmesystemen KBS, RRD, RIGK und REPASACK handelt es sich um Bring-systeme, d. h. der Entleerer ist selbst für den Transport seiner restentleerten Verpackungen zu einer Annahmestelle verantwortlich. Die Verantwortung der Rücknahmesysteme beginnt erst an der Annahmestelle. Es ist allerdings möglich, daß restentleerte Verpackungen in Absprache zwischen Annahmestelle und Entleerer gegen Entgelt von den Systemen abgeholt werden. Vor allem bei den Systemen RRD und REPASACK ist dies gängige Praxis.

## **II.2.1 Anforderungen an den Befüller**

Der Befüller chemisch-technischer Füllgüter stellt bereits bei der Wahl der Verpackungen für seine Füllgüter deren grundsätzliche Restentleerbarkeit sicher. Er steht in der Verantwortung, auf die Verpackungshersteller hinsichtlich einer für die Restentleerung optimalen Konstruktion einzuwirken.

Der Befüller, bzw. bei REPASACK auch der Verpackungshersteller, erhält von den Rücknahmesystemen einen Kriterienkatalog, in dem detailliert bestimmt ist, welche Füllgutarten in Bezug auf die in § 41 KrW-/AbfG genannten Stoffmerkmale nach Restentleerung der Verpackung prinzipiell für das Rücknahmesystem zulässig bzw. nicht zulässig sind. Ein solcher Kriterienkatalog wurde bereits zu einem früheren Zeitpunkt für das Kreislaufsystem Blechverpackungen Stahl (KBS) erstellt und soll für diese Studie überarbeitet werden. Für die Rücknahmesysteme RIGK, REPASACK und RRD werden separate Kriterienkataloge erstellt, da hier eine Vereinheitlichung der verschiedenen Systeme aufgrund der unterschiedlichen Verpackungstypen, -werkstoffe und Füllgüter sowie des unterschiedlichen Umgangs an den Annahme- und Aufbereitungsstellen nicht sinnvoll ist.

Der Befüller/Hersteller kann und soll anhand des Kriterienkatalogs sowie seiner Stoffkenntnisse (z. B. aus Sicherheitsdatenblättern bei kennzeichnungspflichtigen Stoffen) selbst entscheiden, welche verpackten Produkte mit dem Systemsymbol versehen werden. Das Systemsymbol enthält die Lizenznummer des Befüllers bzw. bei REPASACK des Verpackungsherstellers und mindestens bei den Systemen RIGK und REPASACK, einen Hinweis auf die Füllgutgruppe. Weiterhin gibt der Befüller dem Entleerer Hinweise auf die verschiedenen Rückführungssysteme und die zugehörigen Annahmebedingungen.

## **II.2.2 Anforderungen an den Entleerer**

Der Entleerer entleert die Verpackungen nach dem Stand der Technik vollständig unter Beachtung der Hinweise des Befüllers. Dabei handelt er nach den in der Definition für den Begriff "restentleert" genannten Methoden zur Entfernung von Reststoffen.

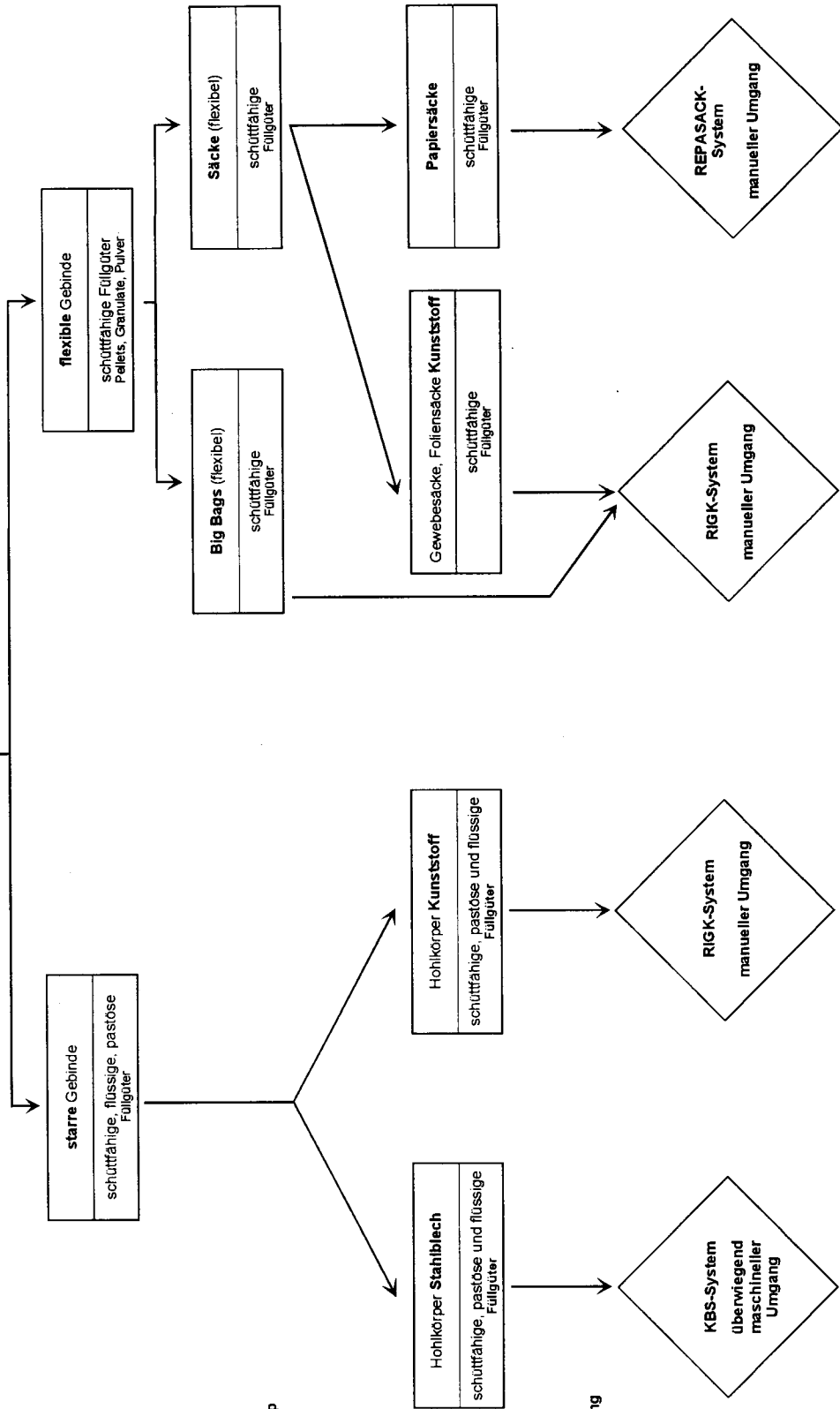
Die restentleerten Verpackungen müssen nach Verpackungstyp, -werkstoff und ggf. nach Füllgutgruppen getrennt werden.

Auf der restentleerten Verpackung muß, wenn vorhanden, das alte Gefahrgut-/ Gefahrstoffkennzeichen wie auch das Systemsymbol erkennbar sein.

Der Entleerer ist dazu verpflichtet, die erforderliche abfallrechtliche und systemspezifische Dokumentation auszufüllen. Der Entleerer organisiert den Transport zu einer Annahmestelle, ggf. unter deren Mitwirkung. Transportiert der Entleerer die Verpackungen selbst zu einer Annahmestelle, sorgt er für die Einhaltung der gefahrgutrechtlichen Anforderungen.

**Kriterium 1:**  
Unterscheidung nach  
Gebindeart

**nicht rekonditionierfähige Gebinde**  
Unterscheidung nach Art, Typ, Werkstoff  
**Füllgüter**  
flüssig, pastös, fest (schüttfähig)



**Kriterium 2:**  
Unterscheidung  
nach Werkstoff und Typ

**Kriterium 3:**  
Unterscheidung nach  
Umgang und Verwertung

**Umgang:**  
- Transport von Annahme- zu  
Aufbereitungsstelle

**Behandlung:**  
- Tiefkühlen, Schneiden, Shreddern, Pressen,  
Laugen, elektrolytisches Entzinnen

**Verwertung:**  
- Einschmelzen, Verwertung im Stahlwerk

**Umgang:**  
- Transport von Annahme- zu Aufbereitungsstelle  
Sortieren

**Behandlung:**  
- Shreddern, Pressen, Reinigen, Pelletieren, Granulieren

**Verwertung:**  
- energetische Verwertung, Verwertung als Rohstoff für Kunststoffherzeugnisse

**Umgang:**  
- Transport von Annahme- zu  
Aufbereitungsstelle

**Behandlung:**  
- Zerklleinern, Reinigen, Verdichten

**Verwertung:**  
- Verwertung als Sekundärrohstoff  
- energetische Verwertung



### II.2.3 Anforderungen an die Annahme- und Aufbereitungsstelle

Für Annahmestellen, die restentleerte Verpackungen von Gefahrstoffen annehmen dürfen, werden auf Basis der Besichtigung bereits bestehender Annahmestellen der beteiligten Systeme an dieser Stelle allgemeine Mindestvoraussetzungen formuliert. Hierbei werden Gesichtspunkte des Arbeitsschutzes (Schutzgut "Mensch") sowie des Schutzes der anderen im KrW-/AbfG genannten Schutzgüter berücksichtigt.

Den bestehenden Rücknahmesystemen soll ein bundesweites Netz an Annahme- und Aufbereitungsstellen zur Rücknahme von restentleerten Verpackungen zur Verfügung stehen. Einige dieser Annahme- und Aufbereitungsstellen erfüllen bereits heute die hier formulierten Mindestanforderungen. Andere Annahme- und Aufbereitungsstellen müssen diese nach Durchführung ökologisch und ökonomisch vertretbarer Maßnahmen bis zum 01.01.1999 erfüllen. Unter Berücksichtigung dieser Mindestanforderungen sind die Systeme in der Lage, restentleerte Verpackungen der Füllgüter zurückzunehmen, die die in II.3 als systemverträglich eingestuftten Eigenschaften aufweisen.

In allen Systemen wird sichergestellt, daß nur mit Annahme- und Aufbereitungsstellen zusammengearbeitet wird, die alle erforderlichen öffentlich-rechtlichen Genehmigungen besitzen oder beantragt haben. Im Rücknahmesystem RRD wird von allen Annahme- und Aufbereitungsstellen, die Rekonditionieranlagen besitzen, eine BImSchG-Genehmigung verlangt. KBS wird in absehbarer Zukunft nur noch mit zertifizierten Annahme- und Aufbereitungsstellen zusammenarbeiten.

Die angelieferten Verpackungen werden in Anwesenheit des Anlieferers visuell hinsichtlich Restentleerung, Systemsymbol und Dokumentation kontrolliert. Mit stichprobenartigen Kontrollen der Verpackungen wird die Einhaltung der Annahmebedingungen überprüft. Bei nicht sachgemäßer Restentleerung verweigert die Annahmestelle die Annahme, die Rücknahme durch den Entleerer erfolgt auf dessen Kosten. Ist eine Rücknahme durch den Entleerer ökologisch nicht vertretbar, da angenommen werden muß, daß dieser nicht sachgemäß mit der unzureichend entleerten Verpackung umgehen kann, sollte eine sachgemäße Beseitigung durch die Annahmestelle auf Kosten des Entleerers durchgeführt werden. In der Praxis hat sich gezeigt, daß bei KBS, RIGK und REPASACK nicht jedes angelieferte Gebinde in Bezug auf seine Restentleerung überprüft werden kann. Grundsätzlich ist daher bei diesen Systemen auch mit "Ausreißern" zu rechnen. Dies können auch vereinzelt Verpackungen sein, die gefährliche Restinhalte von ansonsten nach II.3 systemverträglichen Füllgütern aufweisen. Bei RRD wird in der Regel jedes einzelne Faß kontrolliert, so daß mit solchen "Ausreißern" in diesem System nicht zu rechnen ist.

Es muß daher im Sinne der TA Abfall für die kurzfristige Aufbewahrung falsch deklarierter Abfälle, in diesem Fall nicht sachgemäß restentleerte Gebinde mit evtl. gefährlichen Restinhalten, eine für diese Zwecke geeignete "Notfalleinrichtung" (z. B. ein geschlossener Container) zur Verfügung stehen.

Alle Annahme- und Aufbereitungsstellen sollten über eine geeichte Waage im Eingangsbereich verfügen, mit der Brutto- und Nettogewicht von Transportfahrzeuge oder das

Gewicht von Fässern und Containern bestimmt und auf einem Wiegeschein dokumentiert werden.

An der Annahmestelle werden die Gebinde nach Verpackungsarten sortiert, ggf. bei KBS, RIGK und REPASACK mit geeigneten Anlagen verdichtet und übersichtlich getrennt auf dem Gelände aufbewahrt, bis ausreichende Mengen einer Fraktion vorhanden sind. Anschließend erfolgt bei RIGK und REPASACK eine Bereitstellungsanmeldung an das entsprechende System. Ein geeigneter Verarbeiter wird ausgewählt und alle Beteiligten, d.h. Annahmestelle, Transporteur und Aufbereiter/Verwerter werden über die Disposition in Kenntnis gesetzt. Bei KBS entscheidet sich die Annahmestelle aus einer vorgegebenen Firmenliste für einen für sie günstigen Aufbereiter.

Alle Systeme stellen sicher, daß bei den Annahme- und Aufbereitungsstellen anfallende Abfälle, die beim Sammeln von Restanhaftungen im Rahmen von Reinigungsprozessen, durch verunreinigte Reinigungsmedien oder in Ausnahmefällen anfallende nicht sachgemäß restentleerte Verpackungen entstehen, entsprechend den Ländervorschriften einer Beseitigung zugeführt werden.

### **II.2.3.1 Wasser- und Bodenschutz**

Die technischen Einrichtungen müssen die aus wasserwirtschaftlicher und wasserrechtlicher Sicht erforderlichen Anforderungen in Bezug auf die Behandlung und den Umgang mit System-Gebinden von Stoffen der WGK 3 (nach Wasserhaushaltsgesetz WHG) für KBS sowie WGK 2 für die Systeme REPASACK und RIGK erfüllen. Hierzu gehört z. B. eine ausreichende Bodenbefestigung aller Flächen, auf denen die angelieferten Verpackungen abgeladen, aufbewahrt oder behandelt werden. Diese Anforderung ist z. B. erfüllt, wenn die Fläche in Stahlbeton (Ortbeton), Mindestbetongüte B35, in Asphalt mit einer Mindestdicke der Asphalt-schichten von 15 cm oder Deckschichten aus Gußasphalt oder Kunststoff ausgeführt ist. Das auf dem Gelände anfallende Wasser (z. B. Regenwasser) muß über Sammelbecken oder ein vom Abwasserkanal abtrennbares Kanalsystem gesammelt und gegebenenfalls aufbereitet werden. Als Beispiel sei hier eine Möglichkeit zur Bodenbefestigung aufgeführt, die allerdings über die Mindestanforderung hinausgeht:

Das gesamte Gelände wird von einer unterirdischen Auffangwanne umschlossen, die aus verschiedenen Filtervliesen ( $200 \text{ g/m}^2$ - $800 \text{ g/m}^2$ ) und einer HDPE-Folie besteht. Die Oberfläche des Geländes ist mit einer 30 cm dicken Betonschicht befestigt. In einem verzweigten Rohrsystem zwischen Betondecke und Auffangwanne wird das gesamte Schmutz- und Regenwasser des Geländes gesammelt und in eine spezielle Aufbereitungsanlage geleitet, wo durch eine chemische und elektrolytische Behandlung Schadstoffe abgetrennt und einer fachgerechten Entsorgung zugeführt werden.

Bei RRD werden Fässer bis zum Rekonditioniervorgang verschlossen aufbewahrt. Daher können hier keine Restanhaftungen auslaufen oder ausgewaschen werden. Eine ent-

sprechende Bodenbefestigung wie bei den anderen Systemen ist daher nur beim Re-konditioniervorgang erforderlich.

### **II.2.3.2 Arbeits- und Anlagenschutz**

Bezüglich detaillierter Maßnahmen zum Arbeits- und Anlagenschutz sei an dieser Stelle auf die z.Z. gültigen Regelwerke verwiesen. Dies sind z. B. die „Technische Regeln zur Verordnung über gefährliche Stoffe (TRGS)“, „Technische Regeln für brennbare Flüssigkeiten (TRbF)“ oder „Richtlinien für die Vermeidung der Gefahren durch explosionsfähige Atmosphäre mit Beispielsammlung - Explosionsschutz-Richtlinien (EX-RL)“. Hier ist besonders die TRGS 520 zu nennen, die wesentliche Maßnahmen zum Arbeitsschutz für die Errichtung und den Betrieb von Sammelstellen für gefährliche Abfälle aus Haushalten, gewerblichen und öffentlichen Einrichtungen aufführt. Beispielhaft sind einige wichtige Punkte weiter aufgeführt.

In der Regel ist davon auszugehen, daß bei KBS, RIGK und REPASACK der große Teil des Personals an den Annahme- und Aufbereitungsstellen nicht im Umgang mit Gefahrstoffverpackungen geübt bzw. ausgebildet ist. Deshalb sind zunächst entsprechende Schulungsmaßnahmen durchzuführen, jeweils abgestimmt auf die verschiedenen Rücknahmesysteme. Für den Umgang mit den Verpackungen muß in allen Systemen geschultes Personal zur Verfügung stehen, wie es bei RRD bereits heute der Fall ist. Desweiteren müssen für den Umgang mit den Verpackungen gemäß GefStoffV und TRGS 555 Betriebsanweisungen erstellt werden. Die dazu notwendigen Unterweisungen sind durch fachkundiges Personal und nach TRGS 555 durchzuführen.

Gemäß der TRGS 520 ist den Arbeitern eine persönliche Schutzausrüstung zur Verfügung zu stellen.

Der Umgang mit Verpackungen an den Annahme- und Aufbereitungsstellen erfolgt manuell oder maschinell. Bei den KBS-Annahme- und Aufbereitungsstellen werden in der Regel alle "Handgriffe" auf dem Gelände mit Hilfe von Baggern oder anderem technischen Gerät durchgeführt, so daß im Normalfall kein Arbeiter direkt mit den Gebinden in Berührung kommt. Da nur in Ausnahmefällen eine manuelle Sortierung der Gebinde erfolgt, wird grundsätzlich das Tragen der üblichen Arbeitskleidung (Helm, Sicherheitsschuhe, Arbeitsanzug, Schutzhandschuhe aus Leder) als ausreichend angesehen. Sollte es dennoch in einzelnen Fällen notwendig sein, ein Gebinde mit der Hand aufzunehmen, müssen zusätzlich Schutzbrille sowie geeignete Gummihandschuhe getragen werden.

An den Annahme- und Aufbereitungsstellen von RIGK und REPASACK erfolgt ein manueller Umgang mit den Gebinden. Hier müssen die angelieferten Verpackungen zum Teil von Hand sortiert werden, vorverdichtet angelieferte Ballen werden zur Kontrolle manuell geöffnet und die Gebinde werden von Hand auf die zu den Pressen und Shred-dern führenden Fließbänder gelegt. Beim Umgang mit den restentleerten Gebinden sind daher weitergehende Arbeitsschutzmaßnahmen erforderlich. Besondere Gefahren können dann auftreten, wenn nicht restentleerte Verpackungen ("Ausreißer") in die Sortier-

anlagen gelangen, die staubende Füllgüter enthalten. Die persönliche Arbeitsschutzausrüstung muß daher zusätzlich zu der üblichen Arbeitskleidung aus staubdichten Anzügen, geeignetem Augenschutz sowie geeignetem Atemschutz (Masken mit Feinstaubfilter) bestehen. Weiterhin müssen beim manuellen Umgang säure- und lösemittelfeste Schutzhandschuhe getragen werden, bei REPASACK, wo keine Gebinde ehemals flüssiger oder pastöser Füllgüter anfallen, ist staubdichter Handschutz ausreichend. Beim Tragen derartiger Schutzausrüstung sind je nach Arbeitsbedingungen Erholungspausen für die Arbeitnehmer einzuplanen.

Besondere Gefahren beim Umgang mit restentleerten Verpackungen sind nicht zu erwarten. Aus praktischer Erfahrung ist jedoch nicht auszuschließen, daß nicht restentleerte Verpackungen im Einzelfall in Sortier- und Behandlungsanlagen kommen. So können in einem solchen Fall explosionsfähige Atmosphären in Teilen der Behandlungsanlagen auftreten. Bei KBS kann dies vor allem durch Lösemitteldämpfe, bei RIGK und REPASACK durch Stäube hervorgerufen werden. Um diese Gefahr einzuschränken, muß der Aufenthalt im Gefahrenbereich solcher Anlagen beim Betrieb verboten werden. Desweiteren sind beim Auftreten von Staubemissionen geeignete Absaugmaßnahmen durchzuführen, auch im Bereich der Sortieranlagen. Bei KBS müssen im Bereich der Behandlungsanlagen ebenfalls Absaugeinrichtungen bereitgestellt werden, wenn eine gute Belüftung nicht ausreicht.

Bei den Annahme- und Aufbereitungsstellen von RRD erfolgt ein manueller und maschineller Umgang mit den Gebinden. Die Fässer werden geschlossen angeliefert und bei der Eingangskontrolle stichprobenartig durch geschultes Personal von Hand geöffnet. Weiterhin werden alle Fässer unmittelbar vor Einbringen in den Rekonditioniervorgang geöffnet und beim Laugerei- bzw. Lösemittelverfahren manuell mit der Öffnung nach unten auf eine Vorrichtung mit Auffangwanne für Restanhaftungen gestellt, über der sich Absaugeinrichtungen befinden. An diesen, ausschließlich von geschultem Personal besetzten, Arbeitsplätzen sind neben der üblichen Arbeitskleidung (Arbeitsanzug, Sicherheitsschuhe, Schutzhandschuhe) gegebenenfalls eine Schutzbrille bei Umgang mit restentleerten Fässern flüssiger Füllgüter sowie säure- und lösemittelfeste Schutzhandschuhe zu tragen.

Der eigentliche Rekonditioniervorgang, d.h. der Reinigungsschritt, findet ausschließlich maschinell in einem geschlossenen System statt, so daß hier eine Gefährdung des Personals z.B. durch Stäube oder Lösemitteldämpfe ausgeschlossen ist. Erst bei der Sichtkontrolle der gereinigten Fässer erfolgt wieder manueller Umgang. Bei den nachfolgenden Stationen, wie Ausbeulen, Entfernen der Außenlackierung, Trocknen, Neulackieren usw., ist die übliche Arbeitskleidung ausreichend.

Durch die hier dargestellten Unterschiede beim Umgang mit Verpackungen ist es deshalb erforderlich, für jedes System einen speziellen Kriterienkatalog festzulegen, mit dessen Hilfe zukünftig restentleerte Verpackungen in systemverträglich oder nicht systemverträglich eingestuft werden.

## **II.2.4 Anforderungen an den Transporteur**

Die jeweiligen transportrechtlichen Vorschriften sind einzuhalten.

## **II.3 Kriterienkataloge zur Bewertung der Systemverträglichkeit**

Die Kriterien, nach denen entschieden wird welche Füllgutarten in Bezug auf die in § 41 KrW-/AbfG genannten Stoffmerkmale nach Restentleerung der Verpackung für das Rücknahmesystem zulässig sind, können mittels anderer gesetzlicher Regelwerke beschrieben werden. Möglichkeiten dazu sind in Tab. 5 wiedergegeben, wobei nach den Ausführungen unter Kap. II.2 dieser Studie im wesentlichen auf die GefStoffV zurückgegriffen werden kann. Hier werden die Eigenschaften gefährlicher Stoffe und Zubereitungen mit Hilfe standardisierter Bezeichnungen, den R-Sätzen, beschrieben.

Wie schon in Teil I dieser Studie verdeutlicht, erlauben die R-Sätze eine detailliertere Betrachtung des Gefährdungspotentials eines Stoffes oder einer Zubereitung als die Gefahrensymbole bzw. die Gefährlichkeitsmerkmale. Daher wurden für die folgenden Einstufungen in systemverträglich und nicht systemverträglich die R-Sätze herangezogen (vgl. Tab. 5).

Tabelle 5: Stoffmerkmale nach KrW-/AbfG im Vergleich mit anderen gesetzlichen Regelwerken

Stoffmerkmal nach KrW-/AbfG	andere gesetzliche Regelwerke	
"explosibel"	GefStoffV; "explosionsgefährlich"	R1-R6, R16, R18, R19, R44
"brennbar"	GefStoffV; "brandfördernd"	R7, R8, R9
	"hochentzündlich"	R12
	"leichtentzündlich"	R11, R15, R17
	"entzündlich"	R10
	"sonstige phys.-chem. Eigenschaften"	R7, R14, R18, R30
"gesundheitsgefährdend"	GefStoffV; "sehr giftig"	R26-R28, R32, R39
	"giftig"	R23-R25, R29, R31, R39, R48
	"gesundheitsschädlich"	R20-R22, R40, R48
	"ätzend"	R34, R35
	"reizend"	R36-R38, R41
	"sensibilisierend"	R42, R43
	"krebserzeugend"	R40, R45, R49
	"erbgutverändernd"	R40, R46
"reproduktionstoxisch"	R60-R63	
"luftgefährdend"	GefStoffV BlmschG, TA Luft	R59 und / oder Emissions-/ Immissionsgrenzwerte
"wassergefährdend"	GefStoffV	R50-R53 und / oder
	schwach wassergefährdend	WGK 1
	wassergefährdend	WGK 2
	stark wassergefährdend	WGK 3
enthalten Erreger ansteckender Krankheiten	BSeuchenG	

### II.3.1 Kreislaufsystem Blechverpackungen Stahl GmbH (KBS)

Für KBS werden restentleerte Verpackungen kennzeichnungspflichtiger Füllgüter mit Hilfe von Tab. 1 in die Kategorien "systemverträgliche Verpackungen" und "systemunverträgliche Verpackungen" eingeteilt nach:

#### **Kategorie 1: Systemverträgliche Verpackungen**

Verpackungen, in denen Restanhaftungen von Zubereitungen enthalten sind, die folgende Kennzeichnung aufweisen, sind **ohne Einschränkung systemverträglich:**

WGK 0-3

MAK-Kommission: Schwangerschaftsgr. C

R7, R8, R10, R11, R16, R20-R22, R24<sup>1)</sup>, R25, R28, R30, R31, R33,  
R36-R38, R42, R43, R50-R58

R39/24, R39/25, R40/21, R40/22, R48 in allen Kombinationen mit R20-25

#### **Kategorie 2: Systemunverträgliche Verpackungen**

Verpackungen, in denen Restanhaftungen von Zubereitungen enthalten sind, die folgende Kennzeichnung aufweisen, sind **nicht systemverträglich:**

Erreger ansteckender Krankheiten;

MAK-Kommission: Schwangerschaftsgr. A oder B (fruchtschädigende Stoffe)

MAK-Kommission: Kategorien III A1; III A2; III B (krebserzeugende Stoffe)

Verwendungsverbot GefStoffV

R1-R6, R9, R12, R14, R15, R17-R19, R23<sup>2)</sup>, R26, R27, R29,  
R32, R34<sup>3)</sup>, R35, R40, R41, R44-R46, R49, R59-R64

R40/20, R39 in allen Kombinationen mit R23 oder R26-R28

Es soll ein R65 eingeführt werden (R65: gesundheitsschädlich; kann beim Verschlucken zu Lungenschäden führen).

- 1) entsprechende Schulung des Personals wird vorausgesetzt
- 2) bei Einzelprüfung Ausnahmeregelung möglich
- 3) nach Durchführung zusätzlicher Maßnahmen durch den Entleerer Rücknahme möglich

### II.3.2 Gesellschaft zur Rückführung industrieller und gewerblicher Kunststoffverpackungen mbH (RIGK)

Für RIGK werden restentleerte Verpackungen kennzeichnungspflichtiger Füllgüter mit Hilfe von Tab. 1 in die Kategorien "systemverträgliche Verpackungen" und "systemunverträgliche Verpackungen" eingeteilt nach:

#### **Kategorie 1: Systemverträgliche Verpackungen**

Verpackungen, in denen Restanhaftungen von Zubereitungen enthalten sind, die folgende Kennzeichnung aufweisen, sind **ohne Einschränkung systemverträglich:**

WGK 0-2

MAK-Kommission: Schwangerschaftsgr. C

R10, R21, R22, feste und pastöse Füllgüter mit R34\*, R36, R37, R38, R42, R43, R50-R58, R40/22, R48/22, R48/25

#### **Kategorie 2: Systemunverträgliche Verpackungen**

Verpackungen, in denen Restanhaftungen von Zubereitungen enthalten sind, die folgende Kennzeichnung aufweisen, sind **nicht systemverträglich:**

Erreger ansteckender Krankheiten;

MAK-Kommission: Schwangerschaftsgr. A oder B (fruchtschädigende Stoffe)

MAK-Kommission: Kategorien III A1; III A2; III B (krebserregende Stoffe)

Verwendungsverbot GefStoffV

WGK 3

R1-R9, R11-R19, R20, R23-R33, flüssige Füllgüter mit R34\*, R35\*, R40, R41, R44-R47, R49, R59-R64,  
R40 in Kombination mit R20 und/oder R21  
R39 in Kombination mit anderen R-Sätzen,  
R48 in Kombination mit R20 und/oder R21, R23, R24

Es soll ein R65 eingeführt werden (R65: gesundheitsschädlich; kann beim Verschlucken zu Lungenschäden führen).

Einige RIGK-Annahmestellen nehmen bereits heute Hohlkörper nur noch restentleert **und gespült** an. Durch diese zusätzlichen Maßnahmen kann sich die Palette "systemverträglicher" R-Sätze eventuell noch erweitern (z.B. R34, R35).



### II.3.3 REPASACK Gesellschaft zur Verwertung gebrauchter Papiersäcke mbH

Für REPASACK werden restentleerte Verpackungen kennzeichnungspflichtiger Füllgüter mit Hilfe von Tab. 1 in die Kategorien "systemverträgliche Verpackungen" und "systemunverträgliche Verpackungen" eingeteilt nach:

#### **Kategorie 1: Systemverträgliche Verpackungen**

Verpackungen, in denen Restanhaftungen von Zubereitungen enthalten sind, die folgende Kennzeichnung aufweisen, sind **ohne Einschränkung systemverträglich:**

WGK 0-2

MAK-Kommission: Schwangerschaftsgr. C

R10, R21, R22, R34, R36, R37, R38, R42, R43,  
R50-R58, R40/22, R48/22, R48/25

#### **Kategorie 2: Systemunverträgliche Verpackungen**

Verpackungen, in denen Restanhaftungen von Zubereitungen enthalten sind, die folgende Kennzeichnung aufweisen, sind

**nicht systemverträglich:**

Erreger ansteckender Krankheiten;

MAK-Kommission: Schwangerschaftsgr. A oder B (fruchtschädigende Stoffe)

MAK-Kommission: Kategorien III A1; III A2; III B (krebserregende Stoffe)

Verwendungsverbot GefStoffV

WGK 3

R1-R9, R11-R19, R20, R21, R23-R33, R35, R40, R41, R44-R47, R49, R59-R64,  
R40 in Kombination mit R20 und/oder R21  
R39 in Kombination mit anderen R-Sätzen,  
R48 in Kombination mit R20 und/oder R21, R23, R24

Es soll ein R65 eingeführt werden (R65: gesundheitsschädlich; kann beim Verschlucken zu Lungenschäden führen).

### II.3.4 Rücknahmesystem Rekonditionierverpackung Deutschland GmbH (RRD)

Für RRD werden restentleerte Verpackungen kennzeichnungspflichtiger Füllgüter mit Hilfe von Tab. 1 in die Kategorien "systemverträgliche Verpackungen" und "systemunverträgliche Verpackungen" eingeteilt nach:

#### **Kategorie 1: Systemverträgliche Verpackungen**

Verpackungen, in denen Restanhaftungen von Zubereitungen enthalten sind, die folgende Kennzeichnung aufweisen, sind

**ohne Einschränkung systemverträglich:**

MAK-Kommission: Schwangerschaftsgr. C

R10, R11, R16, R20-R25, R27, R28, R30, R33-R38, R42, R43, R50-R58

R39 in allen Kombinationen mit R24, R25, R27, R28

R40/21, R40/22

R48 in allen Kombinationen mit R20-25

#### **Kategorie 2: Systemunverträgliche Verpackungen**

Verpackungen, in denen Restanhaftungen von Zubereitungen enthalten sind, die folgende Kennzeichnung aufweisen, sind

**nicht systemverträglich:**

Erreger ansteckender Krankheiten;

MAK-Kommission: Schwangerschaftsgr. A oder B (fruchtschädigende Stoffe)

MAK-Kommission: Kategorien III A1; III A2; III B (krebserzeugende Stoffe)

Verwendungsverbot GefStoffV

R1-R9, R12, R14, R15, R17-R19, R26<sup>1)</sup>, R29,

R31, R32, R40, R41, R44-R46, R49, R59-R64

R39/23, R39/26, R40/20

Es soll ein R65 eingeführt werden (R65: gesundheitsschädlich; kann beim Verschlucken zu Lungenschäden führen).

<sup>1)</sup> nach entsprechender Vorbehandlung durch Entleerer in Absprache mit Annahmestelle gegebenenfalls systemverträglich

### III Zusammenfassung und Ausblick

Ziel des ersten Teils dieser Studie war die Erstellung detaillierter Kriterien zur abfallrechtlichen Einstufung gebrauchter Industrieverpackungen. Diese Kriterien wurden speziell für Blech-, Kunststoff- und Papierverpackungen aufgestellt, die einer Kennzeichnungspflicht gem. ChemG unterliegen.

Im zweiten Teil dieser Studie wurden die Machbarkeit der Rücknahme gebrauchter, kennzeichnungspflichtiger Industrieverpackungen durch die bestehenden Rücknahmesysteme KBS, RIGK, REPASACK und RRD überprüft und die Voraussetzungen dieser Rücknahme formuliert.

Zur abfallrechtlichen Einstufung von gebrauchten Gefahrstoffverpackungen lagen bisher keine genauen Kriterien vor. So wurden zunächst die gesetzlichen Rahmenbedingungen für die Erstellung dieser Kriterien erfaßt und der Begriff einer restentleerten Verpackung definiert. Daraus hat sich folgendes ergeben:

- Das KrW-/AbfG ist mit dem europäischen und deutschen Chemikalienrecht verknüpft; entleerte Gefahrstoffverpackungen können somit über ChemG eingeordnet werden
- Eine pauschale Einstufung aller Verpackungsabfälle aus diesem Bereich ist nicht sinnvoll ist (diese Feststellung deckt sich mit anderen Untersuchungen<sup>6</sup>)
- Die Beschreibung der Restgefahr von gebrauchten Gefahrstoffverpackungen kann detailliert nur über die erläuternden R-Sätze erfolge; Gefährlichkeitsmerkmale allein reichen nicht aus
- Die Restentleerung setzt das Gefährdungspotential drastisch herab

Auf Basis dieser Ergebnisse wurde ein Katalog aufgestellt, wonach gebrauchte Gefahrstoffverpackungen aus der Industrie unter Voraussetzung deren Restentleerung und Berücksichtigung der Füllguteigenschaften als besonders bzw. nicht besonders überwachungsbedürftig eingestuft werden.

Die industriellen Rücknahmesysteme KBS, REPASACK, RIGK und RRD wollen ihr Annahmespektrum erweitern und zukünftig in zunehmendem Maße definierte, gebrauchte Gefahrstoffverpackungen zurücknehmen. Die Machbarkeitsstudie ergab dazu:

- Die o.g. industriellen Rücknahmesysteme weisen einen hohen technischen Standard auf
- Definierte, restentleerte Gefahrstoffverpackungen aus Blech werden bereits bundesweit zurückgenommen und verwertet bzw. rekonditioniert

---

<sup>6</sup> Institute for Prospective Technological Studies: „The Legal Definitions of Waste and their Impact on Waste Management in Europe“, Report EUR 17716 EN (Nov. 1997)

- Durch genau definierte Anforderungen (Arbeits-, Anlagen-, Umweltschutz) an alle „Systembausteine“ kann ein bundeseinheitlich hoher Standard in allen Systemen erreicht werden, der die Rücknahme eines großen Teils der definierten Gefahrstoffverpackungen zuläßt
- Der Befüller kann aufgrund seiner Stoffkenntnisse anhand eines Kriterienkataloges entscheiden, welche Verpackungen nach Restentleerung in Abhängigkeit vom Füllgut systemverträglich sind oder nicht

Somit ist eine Rückführung definierter gebrauchter Gefahrstoffverpackungen über diese Rücknahmesysteme möglich.

Abschließend kann gesagt werden, daß unter der Maßgabe der Restentleerung nach dem o.g. Stand der Technik sowie differenzierter Betrachtung der Verpackungen

- durch das geringe Gefährdungspotential viele Verpackungen nicht als besonders überwachungsbedürftig einzustufen sind
- erhebliche Mengen kennzeichnungspflichtiger Verpackungen mit vertretbarem Aufwand von den installierten Rücknahmesystemen zurückgenommen werden können
- nach Nachbesserungen in den Systemen zukünftig auch ein Anteil an besonders überwachungsbedürftigen Verpackungen bundesweit zurückgenommen werden kann

Für den Anteil an besonders überwachungsbedürftigen Verpackungsabfällen, der infolge seines erhöhten Gefährdungspotentials nicht über die o.g. Systeme zurückgeführt werden kann, muß eine andere Rückführungsmöglichkeit gefunden werden. Eine Möglichkeit bietet sich z.B. in einem bundesweit arbeitenden Rücknahmesystem auf Basis der Bestehenden speziell für diese Verpackungsabfälle. Hierzu sind neben weiteren logistischen Voraussetzungen auch gesonderte technische Einrichtungen an den Annahme- und Aufbereitungsstellen notwendig. Daher erscheint es sinnvoll, insgesamt nur wenige solcher Einrichtungen aufzubauen aber so auszurüsten, daß diese speziellen Verpackungen angenommen und aufbereitet, ggf. auch rekonditioniert werden können.

## **Anhang 1: Auflistung der Kriterien für den Ausschluß oder die Durchführung der Rücknahme von Verpackungen kennzeichnungspflichtiger Füllgüter durch KBS**

**VORBEMERKUNG:** Der Begriff ZWISCHENLAGERUNG wird nicht im abfallrechtlichen Sinne gebraucht, sondern bedeutet die Zusammenstellung einer transportfähigen Menge

### **Restentleerte Verpackungen von wassergefährdenden Füllgütern nach WHG:**

#### **WGK 3, WGK 2, WGK 1, WGK 0**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Alle Annahme- und Aufbereitungsstellen weisen geeignete Einrichtungen zum Umschlag wassergefährdender Stoffe der WGK 3 nach dem derzeitigen Stand der Technik auf.

### **Restentleerte Verpackung von Füllgütern, die nicht nach GefStoffV gekennzeichnet werden:**

#### **Erreger ansteckender Krankheiten**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

#### **MAK-Kommission: Schwangerschaftsgruppen A oder B fruchtschädigender Stoffe**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

#### **MAK-Kommission: Kategorien III A1, III A2 oder III B krebserzeugender Stoffe**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

### **Restentleerte Verpackungen von kennzeichnungspflichtigen Füllgütern nach GefStoffV:**

#### **R1 In trockenem Zustand explosionsgefährlich.**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

#### **R2 Durch Schlag, Reibung, Feuer oder andere Zündquellen explosionsgefährlich.**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R3 Durch Schlag, Reibung, Feuer oder andere Zündquellen besonders explosionsgefährlich.**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R4 Bildet hochempfindliche explosionsgefährliche Metallverbindungen.**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R5 Beim Erwärmen explosionsfähig.**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R6 Mit und ohne Luft explosionsfähig.**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R7 Kann Brand verursachen.**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den KBS Annahme- und Aufbereitungsstellen ist aufgrund der geringen Mengen in den Gebinden sowie der Verpackungsart (Blech) kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Es ist nicht davon auszugehen, das von den Restanhaftungen schädliche Wirkungen ausgehen.

**R8 Feuergefahr bei Berührung mit brennbaren Stoffen.**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den KBS Annahme- und Aufbereitungsstellen ist aufgrund der geringen Mengen in den Gebinden sowie der Verpackungsart (Blech) kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Es ist nicht davon auszugehen, das von den Restanhaftungen schädliche Wirkungen ausgehen.

**R9 Explosionsgefahr bei Mischung mit brennbaren Stoffen.**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R10 Entzündlich**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den KBS Annahme- und Aufbereitungsstellen ist aufgrund der geringen Mengen in den Gebinden sowie der Verpackungsart (Blech) kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Es ist nicht davon auszugehen, das von den Restanhaftungen schädliche Wirkungen ausgehen. In der Praxis hat sich gezeigt hat, daß eine Zubereitung mit einem Flammpunkt von mindestens 21°C und höchstens 55 °C nicht als entzündlich eingestuft werden muß, wenn sie in keiner Weise die Verbrennung unterhält und wenn beim Umgang mit dieser Zubereitung eine Gefährdung ausgeschlossen werden kann.

**R 11 Leichtentzündlich**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den KBS Annahme- und Aufbereitungsstellen ist aufgrund der geringen Mengen in den Gebinden sowie der Verpackungsart (Blech) kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Es ist nicht davon auszugehen, dass von den Restanhaftungen schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 12 Hochentzündlich**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 13 nicht mehr belegt****R 14 Reagiert heftig mit Wasser**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 15 Reagiert mit Wasser unter Bildung leicht entzündlicher Gase**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 16 Explosionsgefährlich in Mischung mit brandfördernden Stoffen**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Im KBS-System werden keine Verpackungen brandfördernd wirkenden Restanhaftungen zugelassen (siehe R 7, R 8), jedoch ist nicht davon auszugehen, daß von den Restanhaftungen schädliche Wirkungen ausgehen, da die Verpackungen grundsätzlich restentleert sind und eine Durchmischung kritischer Mengen von Restanhaftungen sehr unwahrscheinlich ist.

**R 17 Selbstentzündlich**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 18 Bei Gebrauch Bildung explosionsfähiger/ leichtentzündlicher Dampf-Luftgemische möglich.**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 19 Kann explosionsfähige Peroxide bilden**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

#### **R 20 Gesundheitsschädlich beim Einatmen**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den KBS Annahme- und Aufbereitungsstellen ist aufgrund der geringen Mengen in den Gebinden und den einzuhaltenden Schutzmaßnahmen kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Es ist davon auszugehen, daß das Personal nicht in solch einem Umfang mit den gefahrauslösenden Stoffen in Kontakt kommt, daß eine Gesundheitsschädigung anzunehmen ist.

#### **R 21 Gesundheitsschädlich bei Berührung mit der Haut**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den KBS Annahme- und Aufbereitungsstellen ist aufgrund der geringen Mengen in den Gebinden und den einzuhaltenden Schutzmaßnahmen kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Es ist davon auszugehen, daß das Personal nicht in solch einem Umfang mit den gefahrauslösenden Stoffen in Kontakt kommt, daß eine Gesundheitsschädigung anzunehmen ist.

#### **R 22 Gesundheitsschädlich beim Verschlucken**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den KBS Annahme- und Aufbereitungsstellen ist aufgrund der geringen Mengen in den Gebinden und den einzuhaltenden Schutzmaßnahmen kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Es ist davon auszugehen, daß von den Restanhaftungen keine gesundheitsschädigende Wirkung ausgeht, da das Personal giftige Stoffe oral nicht in entsprechenden Mengen aufnimmt.

#### **R 23 Giftig beim Einatmen**

Gehört vorbehaltlich weniger Ausnahmen zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen. Wird durch ein unabhängiges Gutachten der Nachweis erbracht, daß von einer restentleerten Verpackung durch das mit diesem R-Satz gekennzeichnete Füllgut keine Gefahr mehr ausgeht, dann ist diese Verpackung systemverträglich. Die für einen solchen Nachweis erforderlichen Verfahren zur Beurteilung des Gefährdungspotentials (Konzentration am Arbeitsplatz, etc.) sind nach den gültigen Technischen Regeln und Richtlinien des BMA zur Verordnung über gefährliche Arbeitsstoffe (TRgA) und zur Verordnung über gefährliche Stoffe (TRGS) durchzuführen.

#### **R 24 Giftig bei Berührung mit der Haut**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den KBS Annahme- und Aufbereitungsstellen ist aufgrund der geringen Mengen in den Gebinden und den einzuhaltenden Schutzmaßnahmen kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Es ist davon auszugehen, daß von den Restanhaftungen keine gesundheitsschädigende Wirkung ausgeht, da das Personal giftige Stoffe dermal nicht in entsprechenden Mengen aufnimmt.

#### **R 25 Giftig beim Verschlucken**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den KBS Annahme- und Aufbereitungsstellen ist aufgrund der geringen Mengen in den Gebinden und den einzuhaltenden Schutzmaßnahmen kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Es ist davon auszugehen, daß von den Restanhaftungen keine gesundheitsschädigende Wirkung ausgeht, da das Personal giftige Stoffe oral nicht in entsprechenden Mengen aufnimmt.



**R 26 Sehr giftig beim Einatmen**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 27 Sehr giftig bei Berührung mit der Haut**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 28 Sehr giftig beim Verschlucken**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den KBS Annahme- und Aufbereitungsstellen ist aufgrund der geringen Mengen in den Gebinden und den einzuhaltenden Schutzmaßnahmen kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Es ist davon auszugehen, dass von den Restanhaftungen keine gesundheitsschädigende Wirkung ausgeht, da das Personal sehr giftige Stoffe oral nicht in entsprechenden Mengen aufnimmt.

**R 29 Entwickelt bei Berührung mit Wasser giftige Gase**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 30 Kann bei Gebrauch leicht entzündlich werden**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den KBS Annahme- und Aufbereitungsstellen ist aufgrund der geringen Mengen in den Gebinden sowie der Verpackungsart (Blech) kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Es ist nicht davon auszugehen, dass von den Restanhaftungen schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 31 Entwickelt bei Berührung mit Säure giftige Gase**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den KBS Annahme- und Aufbereitungsstellen ist aufgrund der geringen Mengen in den Gebinden kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Es ist nicht davon auszugehen, daß von den Restanhaftungen giftige Gase in Mengen freigesetzt werden, die schädliche Wirkungen verursachen.

**R 32 Entwickelt bei Berührung mit Säure sehr giftige Gase**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 33 Gefahr kumulativer Wirkung**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Da die Arbeiter den Restanhaftungen nicht über längere Zeit ausgesetzt sind, ist aufgrund der geringen Mengen in den Gebinden und den einzuhaltenden Schutzmaßnahmen kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Es ist davon auszugehen, daß das Personal nicht in solch einem Umfang mit den gefahrauslösenden Stoffen in Kontakt kommt, daß eine Gesundheitsschädigung anzunehmen ist.

**R 34 Verursacht Verätzung**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 35 Verursacht schwere Verätzung**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 36 Reizt die Augen**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den KBS Annahme- und Aufbereitungsstellen ist aufgrund der geringen Mengen in den Gebinden und den einzuhaltenden Schutzmaßnahmen kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Es ist davon auszugehen, daß das Personal nicht in solch einem Umfang mit den gefahrauslösenden Stoffen in Kontakt kommt, daß eine Gesundheitsschädigung anzunehmen ist.

**R 37 Reizt die Atmungsorgane**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den KBS Annahme- und Aufbereitungsstellen ist aufgrund der geringen Mengen in den Gebinden und den einzuhaltenden Schutzmaßnahmen kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Es ist davon auszugehen, daß das Personal nicht in solch einem Umfang mit den gefahrauslösenden Stoffen in Kontakt kommt, daß eine Gesundheitsschädigung anzunehmen ist.

**R 38 Reizt die Haut**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den KBS Annahme- und Aufbereitungsstellen ist aufgrund der geringen Mengen in den Gebinden und den einzuhaltenden Schutzmaßnahmen kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Es ist davon auszugehen, daß das Personal nicht in solch einem Umfang mit den gefahrauslösenden Stoffen in Kontakt kommt, daß eine Gesundheitsschädigung anzunehmen ist.

**R 39 Ernste Gefahr irreversiblen Schadens; in Kombination mit den R-Sätzen 24 und/oder 25**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den KBS Annahme- und Aufbereitungsstellen ist aufgrund der geringen Mengen in den Gebinden und den einzuhaltenden Schutzmaßnahmen kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Es ist davon auszugehen, daß das Personal nicht in solch einem Umfang mit den gefahrauslösenden Stoffen in Kontakt kommt, daß eine Gesundheitsschädigung anzunehmen ist.

**R 39 Ernste Gefahr irreversiblen Schadens; in Kombination mit anderen R-Sätzen**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da von den mit diesem R-Satz in Kombination mit anderen R-Sätzen gekennzeichneten Füllgütern ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können irreversibel schädliche Wirkungen auf den Arbeiter schon nach einer einmaligen Verabreichung über einen entsprechenden Aufnahmeweg ausgehen.

**R 40 Irreversible Schäden möglich**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da von den mit diesem R-Satz (nicht in Kombination mit anderen) gekennzeichneten Füllgütern ein nicht kalkulierbares Gefährdungspotential bezüglich Carcinogenität und Mutagenität besteht. Von den Restanhaftungen können irreversibel schädliche Wirkungen auf den Arbeiter ausgehen.

**R 40 Gesundheitsschädlich: Irreversible Schäden möglich; in Kombination mit R 20**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da von den mit diesem R-Satz in Kombination mit anderen R-Sätzen gekennzeichneten Füllgütern ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können irreversibel schädliche Wirkungen auf den Arbeiter beim Einatmen ausgehen.

**R 40 Gesundheitsschädlich: Irreversible Schäden möglich; in Kombination mit den R-Sätzen R 21 und/oder R 22**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den KBS Annahme- und Aufbereitungsstellen ist aufgrund der geringen Mengen in den Gebinden und den einzuhaltenden Schutzmaßnahmen kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Es ist davon auszugehen, daß das Personal die gefahrauslösenden Stoffe nicht in solch einem Umfang oral oder dermal aufnimmt, daß eine irreversible Gesundheitsschädigung anzunehmen ist.

**R 41 Gefahr ernster Augenschäden**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können augenschädigende Wirkungen auf den Arbeiter ausgehen.

**R 42 Sensibilisierung durch Einatmen möglich**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den KBS Annahme- und Aufbereitungsstellen ist aufgrund der geringen Mengen in den Gebinden und den einzuhaltenden Schutzmaßnahmen kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Es ist davon auszugehen, daß das Personal nicht in solch einem Umfang mit den gefahrauslösenden Stoffen in Kontakt kommt, daß eine Sensibilisierung anzunehmen ist.

**R 43 Sensibilisierung durch Hautkontakt möglich**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den KBS Annahme- und Aufbereitungsstellen ist aufgrund der geringen Mengen in den Gebinden und den einzuhaltenden Schutzmaßnahmen kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Es ist davon auszugehen, daß das Personal nicht in solch einem Umfang mit den gefahrauslösenden Stoffen in Kontakt kommt, daß eine Sensibilisierung anzunehmen ist.

**R 44 Explosionsgefahr bei Erhitzen unter Einschuß**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 45 Kann Krebs erzeugen**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 46 Kann vererbare Schäden verursachen**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 47 nicht mehr belegt****R 48 Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition; in Kombination mit den R-Sätzen R 20 oder/ und R 21, R 22, R 23, R 24, R 25**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen von den mit diesem R-Satz in Kombination mit den anderen R-Sätzen gekennzeichneten Füllgütern sind systemverträglich. Da die Arbeiter den Restanhaftungen nicht über längere Zeit ausgesetzt sind, ist aufgrund der geringen Mengen in den Gebinden und den einzuhaltenden Schutzmaßnahmen kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Es ist davon auszugehen, daß das Personal nicht in solch einem Umfang mit den gefahrauslösenden Stoffen in Kontakt kommt, daß eine Gesundheitsschädigung anzunehmen ist.

**R 49 Kann Krebs erzeugen beim Einatmen**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 50 Sehr giftig für Wasserorganismen**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den KBS Annahme- und Aufbereitungsstellen ist kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Alle Annahme- und Aufbereitungsstellen weisen geeignete Einrichtungen zu Zwischenlagerung und Umgang wassergefährdender Stoffe der WGK 3 nach dem derzeitigen Stand der Technik auf.

**R 51 Giftig für Wasserorganismen**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den KBS Annahme- und Aufbereitungsstellen ist kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Alle Annahme- und Aufbereitungsstellen weisen geeignete Einrichtungen zu Zwischenlagerung und Umgang wassergefährdender Stoffe der WGK 3 nach dem derzeitigen Stand der Technik auf.

**R 52 Schädlich für Wasserorganismen**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den KBS Annahme- und Aufbereitungsstellen ist kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Alle Annahme- und Aufbereitungsstellen weisen geeignete Einrichtungen zu Zwischenlagerung und Umgang wassergefährdender Stoffe der WGK 3 nach dem derzeitigen Stand der Technik auf.

**R 53 Kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkungen haben**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den KBS Annahme- und Aufbereitungsstellen ist kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Alle Annahme- und Aufbereitungsstellen weisen geeignete Einrichtungen zu Zwischenlagerung und Umgang wassergefährdender Stoffe der WGK 3 nach dem derzeitigen Stand der Technik auf.

**R 54 Giftig für Pflanzen**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den KBS Annahme- und Aufbereitungsstellen ist keine unmittelbare oder längerfristige oder späteinsetzende Gefahr für die Struktur und das Funktionieren betroffener Ökosysteme zu erwarten. Genauere Bewertungskriterien für diesen R-Satz liegen noch nicht vor.

**R 55 Giftig für Tiere**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den KBS Annahme- und Aufbereitungsstellen ist keine unmittelbare oder längerfristige oder späteinsetzende Gefahr für die Struktur und das Funktionieren betroffener Ökosysteme zu erwarten. Genauere Bewertungskriterien für diesen R-Satz liegen noch nicht vor.

**R 56 Giftig für Bodenorganismen**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den KBS Annahme- und Aufbereitungsstellen ist keine unmittelbare oder längerfristige oder späteinsetzende Gefahr für die Struktur und das Funktionieren betroffener Ökosysteme zu erwarten. Genauere Bewertungskriterien für diesen R-Satz liegen noch nicht vor.

**R 57 Giftig für Bienen**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den KBS Annahme- und Aufbereitungsstellen ist keine unmittelbare oder längerfristige oder späteinsetzende Gefahr für die Struktur und das Funktionieren betroffener Ökosysteme zu erwarten. Genauere Bewertungskriterien für diesen R-Satz liegen noch nicht vor.

**R 58 Kann längerfristig schädliche Wirkungen auf die Umwelt haben**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den KBS Annahme- und Aufbereitungsstellen ist keine unmittelbare oder längerfristige oder späteinsetzende Gefahr für die Struktur und das Funktionieren betroffener Ökosysteme zu erwarten. Genauere Bewertungskriterien für diesen R-Satz liegen noch nicht vor.

**R 59 Gefährlich für die Ozonschicht**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da Stoffe, die mit diesem R-Satz gekennzeichnet sind, nachweisbar eine Gefahr für die Struktur und/ oder das Funktionieren der stratosphärischen Ozonschicht darstellen können.

**R 60 Kann die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 61 Kann das Kind im Mutterleib schädigen**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 62 Kann möglicherweise die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 63 Kann das Kind im Mutterleib möglicherweise schädigen**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 64 Kann Säuglinge über die Muttermilch schädigen**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

## **Anhang 2: Auflistung der Kriterien für den Ausschluß oder die Durchführung der Rücknahme von Verpackungen kennzeichnungspflichtiger Füllgüter durch RIGK**

**VORBEMERKUNG:** Der Begriff ZWISCHENLAGERUNG wird nicht im abfallrechtlichen Sinne gebraucht, sondern bedeutet die Zusammenstellung einer transportfähigen Menge

### **Restentleerte Verpackungen von wassergefährdenden Füllgütern nach WHG:**

#### **WGK 3**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da nicht alle Annahme- und Aufbereitungsstellen geeignete Einrichtungen zur Zwischenlagerung und zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen der WGK 3 nach dem derzeitigen Stand der Technik aufweisen. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen auf die aquatische Umwelt ausgehen.

#### **WGK 2, WGK 1, WGK 0**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Alle Annahme- und Aufbereitungsstellen weisen geeignete Einrichtungen zur Zwischenlagerung und zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen der WGK 2 nach dem derzeitigen Stand der Technik auf.

### **Restentleerte Verpackung von Füllgütern, die nicht nach GefStoffV gekennzeichnet werden:**

#### **Erreger ansteckender Krankheiten**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

#### **MAK-Kommission: Schwangerschaftsgruppen A oder B fruchtschädigender Stoffe**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

#### **MAK-Kommission: Kategorien III A1, III A2 oder III B krebserzeugender Stoffe**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

### **Restentleerte Verpackungen von kennzeichnungspflichtigen Füllgütern nach GefStoffV:**

#### **R1 In trockenem Zustand explosionsgefährlich.**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R2 Durch Schlag, Reibung, Feuer oder andere Zündquellen explosionsgefährlich.**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R3 Durch Schlag, Reibung, Feuer oder andere Zündquellen besonders explosionsgefährlich.**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R4 Bildet hochempfindliche explosionsgefährliche Metallverbindungen.**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R5 Beim Erwärmen explosionsfähig.**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R6 Mit und ohne Luft explosionsfähig.**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R7 Kann Brand verursachen.**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R8 Feuergefahr bei Berührung mit brennbaren Stoffen.**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R9 Explosionsgefahr bei Mischung mit brennbaren Stoffen.**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R10 Entzündlich**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den RIGK Annahme- und Aufbereitungsstellen ist aufgrund der geringen Mengen in den Gebinden kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten.

**R 11 Leichtentzündlich**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein Gefährdungspotential bei Zwischenlagerung oder Umgang durch die Gebindeart (Kunststoff) besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.



**R 12 Hochentzündlich**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang durch die Gebindeart (Kunststoff) besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 13 nicht mehr belegt****R 14 Reagiert heftig mit Wasser**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 15 Reagiert mit Wasser unter Bildung leicht entzündlicher Gase**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 16 Explosionsgefährlich in Mischung mit brandfördernden Stoffen**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 17 Selbstentzündlich**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 18 Bei Gebrauch Bildung explosionsfähiger/ leichtentzündlicher Dampf-Luftgemische möglich.**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 19 Kann explosionsfähige Peroxide bilden**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 20 Gesundheitsschädlich beim Einatmen**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 21 Gesundheitsschädlich bei Berührung mit der Haut**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 22 Gesundheitsschädlich beim Verschlucken**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den RIGK Annahme- und Aufbereitungsstellen ist aufgrund der geringen Mengen in den Gebinden und den einzuhaltenden Schutzmaßnahmen kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Es ist davon auszugehen, dass von den Restanhaftungen keine gesundheitsschädigende Wirkung ausgeht, da das Personal giftige Stoffe oral nicht in entsprechenden Mengen aufnimmt.

**R 23 Giftig beim Einatmen**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 24 Giftig bei Berührung mit der Haut**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 25 Giftig beim Verschlucken**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 26 Sehr giftig beim Einatmen**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 27 Sehr giftig bei Berührung mit der Haut**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 28 Sehr giftig beim Verschlucken**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 29 Entwickelt bei Berührung mit Wasser giftige Gase**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 30 Kann bei Gebrauch leicht entzündlich werden**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein Gefährdungspotential bei Zwischenlagerung oder Umgang durch die Gebindeart (Kunststoff) besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 31 Entwickelt bei Berührung mit Säure giftige Gase**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 32 Entwickelt bei Berührung mit Säure sehr giftige Gase**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 33 Gefahr kumulativer Wirkung**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Da die Arbeiter den Restanhaftungen über längere Zeit ausgesetzt sind, ist trotz der einzuhaltenden Schutzmaßnahmen eine Gesundheitsschädigung durch die gefahrauslösenden Stoffe nicht auszuschließen.

**R 34 Verursacht Verätzung (feste und pastöse Füllgüter)**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den RIGK Annahme- und Aufbereitungsstellen ist aufgrund der geringen Mengen in den Gebinden und den einzuhaltenden Schutzmaßnahmen kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Es ist davon auszugehen, daß das Personal nicht in solch einem Umfang mit den gefahrauslösenden Stoffen in Kontakt kommt, daß eine Gesundheitsschädigung anzunehmen ist.

**R 34 Verursacht Verätzung (flüssige Füllgüter)**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 35 Verursacht schwere Verätzung**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 36 Reizt die Augen**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den RIGK Annahme- und Aufbereitungsstellen ist aufgrund der geringen Mengen in den Gebinden und den einzuhaltenden Schutzmaßnahmen kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Es ist davon auszugehen, daß das Personal nicht in solch einem Umfang mit den gefahrauslösenden Stoffen in Kontakt kommt, daß eine Gesundheitsschädigung anzunehmen ist.

**R 37 Reizt die Atmungsorgane**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den RIGK Annahme- und Aufbereitungsstellen ist aufgrund der geringen Mengen in den Gebinden und den einzuhaltenden Schutzmaßnahmen kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Es ist davon auszugehen, daß das Personal nicht in solch einem Umfang mit den gefahrauslösenden Stoffen in Kontakt kommt, daß eine Gesundheitsschädigung anzunehmen ist.

### **R 38 Reizt die Haut**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den RIGK Annahme- und Aufbereitungsstellen ist aufgrund der geringen Mengen in den Gebinden und den einzuhaltenden Schutzmaßnahmen kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Es ist davon auszugehen, daß das Personal nicht in solch einem Umfang mit den gefahrauslösenden Stoffen in Kontakt kommt, daß eine Gesundheitsschädigung anzunehmen ist.

### **R 39 Ernste Gefahr irreversiblen Schadens; in Kombination mit anderen R-Sätzen**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da von den mit diesem R-Satz in Kombination mit anderen R-Sätzen gekennzeichneten Füllgütern ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können irreversibel schädliche Wirkungen auf den Arbeiter schon nach einer einmaligen Verabreichung über einen entsprechenden Aufnahmeweg ausgehen.

### **R 40 Irreversible Schäden möglich**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da von den mit diesem R-Satz (nicht in Kombination mit anderen) gekennzeichneten Füllgütern ein nicht kalkulierbares Gefährdungspotential bezüglich Cancerogenität und Mutagenität besteht. Von den Restanhaftungen können irreversibel schädliche Wirkungen auf den Arbeiter ausgehen.

### **R 40/22 Gesundheitsschädlich: Möglichkeit irreversiblen Schadens durch Verschlucken**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den RIGK Annahme- und Aufbereitungsstellen ist aufgrund der geringen Mengen in den Gebinden und den einzuhaltenden Schutzmaßnahmen kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Es ist davon auszugehen, daß das Personal die gefahrauslösenden Stoffe nicht in solch einem Umfang oral aufnimmt, daß eine irreversible Gesundheitsschädigung anzunehmen ist.

### **R 40 Irreversible Schäden möglich; in Kombination mit anderen R-Sätzen als R 22**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da von den mit diesem R-Satz in Kombination mit anderen R-Sätzen gekennzeichneten Füllgütern ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können irreversibel schädliche Wirkungen auf den Arbeiter beim Einatmen oder bei der Aufnahme über die Haut ausgehen.

### **R 41 Gefahr ernster Augenschäden**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können trotz der einzuhaltenden Schutzmaßnahmen augenschädigende Wirkungen auf den Arbeiter nicht ausgeschlossen werden.

### **R 42 Sensibilisierung durch Einatmen möglich**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den RIGK Annahme- und Aufbereitungsstellen ist aufgrund der geringen Mengen in den Gebinden und den einzuhaltenden Schutzmaßnahmen kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Es ist davon auszugehen, daß das Personal nicht in solch einem Umfang mit den gefahrauslösenden Stoffen in Kontakt kommt, daß eine Sensibilisierung anzunehmen ist.

**R 43 Sensibilisierung durch Hautkontakt möglich**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den RIGK Annahme- und Aufbereitungsstellen ist aufgrund der geringen Mengen in den Gebinden und den einzuhaltenden Schutzmaßnahmen kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Es ist davon auszugehen, daß das Personal nicht in solch einem Umfang mit den gefahrauslösenden Stoffen in Kontakt kommt, daß eine Sensibilisierung anzunehmen ist.

**R 44 Explosionsgefahr bei Erhitzen unter Einschuß**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 45 Kann Krebs erzeugen**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 46 Kann vererbare Schäden verursachen**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 47 nicht mehr belegt**

**R 48/22 Gesundheitsschädlich: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Verschlucken**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen von den mit dieser Kombination von R-Sätzen gekennzeichneten Füllgütern sind systemverträglich. Es ist davon auszugehen, daß bei Einhaltung der vorgeschriebenen Schutzmaßnahmen von den Restanhaftungen keine gesundheitsschädigende Wirkung ausgeht, da das Personal gesundheitsschädigende Stoffe nicht in entsprechenden Mengen über einen längeren Zeitraum oral aufnimmt.

**R 48/25 Giftig: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Verschlucken**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen von den mit dieser Kombination von R-Sätzen gekennzeichneten Füllgütern sind systemverträglich. Es ist davon auszugehen, daß bei Einhaltung der vorgeschriebenen Schutzmaßnahmen von den Restanhaftungen keine gesundheitsschädigende Wirkung ausgeht, da das Personal giftige Stoffe nicht in entsprechenden Mengen über einen längeren Zeitraum oral aufnimmt.

**R 48 Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition; in Kombination mit den R-Sätzen R 20 oder/ und R 21, R 23, R 24**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 49 Kann Krebs erzeugen beim Einatmen**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 50 Sehr giftig für Wasserorganismen**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich, wenn diese der WGK 2 entsprechen. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den RIGK Annahme- und Aufbereitungsstellen ist kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Alle Annahme- und Aufbereitungsstellen weisen geeignete Einrichtungen zu Zwischenlagerung und Umgang wassergefährdender Stoffe der WGK 2 nach dem derzeitigen Stand der Technik auf.

**R 51 Giftig für Wasserorganismen**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich, wenn diese der WGK 2 entsprechen. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den RIGK Annahme- und Aufbereitungsstellen ist kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Alle Annahme- und Aufbereitungsstellen weisen geeignete Einrichtungen zu Zwischenlagerung und Umgang wassergefährdender Stoffe der WGK 2 nach dem derzeitigen Stand der Technik auf.

**R 52 Schädlich für Wasserorganismen**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich, wenn diese der WGK 2 entsprechen. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den RIGK Annahme- und Aufbereitungsstellen ist kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Alle Annahme- und Aufbereitungsstellen weisen geeignete Einrichtungen zu Zwischenlagerung und Umgang wassergefährdender Stoffe der WGK 2 nach dem derzeitigen Stand der Technik auf.

**R 53 Kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkungen haben**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich, wenn diese der WGK 2 entsprechen. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den RIGK Annahme- und Aufbereitungsstellen ist kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Alle Annahme- und Aufbereitungsstellen weisen geeignete Einrichtungen zu Zwischenlagerung und Umgang wassergefährdender Stoffe der WGK 2 nach dem derzeitigen Stand der Technik auf.

**R 54 Giftig für Pflanzen**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den RIGK Annahme- und Aufbereitungsstellen ist keine unmittelbare oder längerfristige oder späteinsetzende Gefahr für die Struktur und das Funktionieren betroffener Ökosysteme zu erwarten. Genauere Bewertungskriterien für diesen R-Satz liegen noch nicht vor.

**R 55 Giftig für Tiere**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den RIGK Annahme- und Aufbereitungsstellen ist keine unmittelbare oder längerfristige oder späteinsetzende Gefahr für die Struktur und das Funktionieren betroffener Ökosysteme zu erwarten. Genauere Bewertungskriterien für diesen R-Satz liegen noch nicht vor.

**R 56 Giftig für Bodenorganismen**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den RIGK Annahme- und Aufbereitungsstellen ist keine unmittelbare oder längerfristige oder späteinsetzende Gefahr für die Struktur und das Funktionieren betroffener Ökosysteme zu erwarten. Genauere Bewertungskriterien für diesen R-Satz liegen noch nicht vor.

**R 57 Giftig für Bienen**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den RIGK Annahme- und Aufbereitungsstellen ist keine unmittelbare oder längerfristige oder späteinsetzende Gefahr für die Struktur und das Funktionieren betroffener Ökosysteme zu erwarten. Genauere Bewertungskriterien für diesen R-Satz liegen noch nicht vor.

**R 58 Kann längerfristig schädliche Wirkungen auf die Umwelt haben**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den RIGK Annahme- und Aufbereitungsstellen ist keine unmittelbare oder längerfristige oder späteinsetzende Gefahr für die Struktur und das Funktionieren betroffener Ökosysteme zu erwarten. Genauere Bewertungskriterien für diesen R-Satz liegen noch nicht vor.

**R 59 Gefährlich für die Ozonschicht**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da Stoffe, die mit diesem R-Satz gekennzeichnet sind, nachweisbar eine Gefahr für die Struktur und/ oder das Funktionieren der stratosphärischen Ozonschicht darstellen können.

**R 60 Kann die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 61 Kann das Kind im Mutterleib schädigen**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 62 Kann möglicherweise die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 63 Kann das Kind im Mutterleib möglicherweise schädigen**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 64 Kann Säuglinge über die Muttermilch schädigen**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

### **Anhang 3: Auflistung der Kriterien für den Ausschluß oder die Durchführung der Rücknahme von Verpackungen kennzeichnungspflichtiger Füllgüter durch REPASACK**

**VORBEMERKUNG:** Der Begriff ZWISCHENLAGERUNG wird nicht im abfallrechtlichen Sinne gebraucht, sondern bedeutet die Zusammenstellung einer transportfähigen Menge

#### **Restentleerte Verpackungen von wassergefährdenden Füllgütern nach WHG:**

##### **WGK 3**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da nicht alle Annahme- und Aufbereitungsstellen geeignete Einrichtungen zur Zwischenlagerung und zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen der WGK 3 nach dem derzeitigen Stand der Technik aufweisen. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen auf die aquatische Umwelt ausgehen.

##### **WGK 2, WGK 1, WGK 0**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Alle Annahme- und Aufbereitungsstellen weisen geeignete Einrichtungen zur Zwischenlagerung und zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen der WGK 2 nach dem derzeitigen Stand der Technik auf.

#### **Restentleerte Verpackung von Füllgütern, die nicht nach GefStoffV gekennzeichnet werden:**

##### **Erreger ansteckender Krankheiten**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

##### **MAK-Kommission: Schwangerschaftsgruppen A oder B fruchtschädigender Stoffe**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

##### **MAK-Kommission: Kategorien III A1, III A2 oder III B krebserzeugender Stoffe**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

#### **Restentleerte Verpackungen von kennzeichnungspflichtigen Füllgütern nach GefStoffV:**

##### **R1 In trockenem Zustand explosionsgefährlich.**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.



**R2 Durch Schlag, Reibung, Feuer oder andere Zündquellen explosionsgefährlich.**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R3 Durch Schlag, Reibung, Feuer oder andere Zündquellen besonders explosionsgefährlich.**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R4 Bildet hochempfindliche explosionsgefährliche Metallverbindungen.**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R5 Beim Erwärmen explosionsfähig.**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R6 Mit und ohne Luft explosionsfähig.**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R7 Kann Brand verursachen.**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R8 Feuergefahr bei Berührung mit brennbaren Stoffen.**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R9 Explosionsgefahr bei Mischung mit brennbaren Stoffen.**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R10 Entzündlich**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den REPASACK Annahme-/Aufbereitungsstellen ist wegen der geringen Mengen in den Gebinden kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten.

**R 11 Leichtentzündlich**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein Gefährdungspotential bei Zwischenlagerung oder Umgang durch die Gebindeart (Papier) besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 12 Hochentzündlich**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang durch die Gebindeart (Papier) besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 13 nicht mehr belegt**

**R 14 Reagiert heftig mit Wasser**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 15 Reagiert mit Wasser unter Bildung leicht entzündlicher Gase**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 16 Explosionsgefährlich in Mischung mit brandfördernden Stoffen**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 17 Selbstentzündlich**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 18 Bei Gebrauch Bildung explosionsfähiger/ leichtentzündlicher Dampf-Luftgemische möglich.**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 19 Kann explosionsfähige Peroxide bilden**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 20 Gesundheitsschädlich beim Einatmen**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 21 Gesundheitsschädlich bei Berührung mit der Haut**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 22 Gesundheitsschädlich beim Verschlucken**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den REPASACK Annahme- und Aufbereitungsstellen ist aufgrund der geringen Mengen in den Gebinden und den einzuhaltenden Schutzmaßnahmen kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Es ist davon auszugehen, dass von den Restanhaftungen keine gesundheitsschädigende Wirkung ausgeht, da das Personal giftige Stoffe oral nicht in entsprechenden Mengen aufnimmt.

**R 23 Giftig beim Einatmen**

Gehört zu den Ausschlusskriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 24 Giftig bei Berührung mit der Haut**

Gehört zu den Ausschlusskriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 25 Giftig beim Verschlucken**

Gehört zu den Ausschlusskriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 26 Sehr giftig beim Einatmen**

Gehört zu den Ausschlusskriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 27 Sehr giftig bei Berührung mit der Haut**

Gehört zu den Ausschlusskriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 28 Sehr giftig beim Verschlucken**

Gehört zu den Ausschlusskriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 29 Entwickelt bei Berührung mit Wasser giftige Gase**

Gehört zu den Ausschlusskriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 30 Kann bei Gebrauch leicht entzündlich werden**

Gehört zu den Ausschlusskriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein Gefährdungspotential bei Zwischenlagerung oder Umgang durch die Gebindeart (Papier) besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 31 Entwickelt bei Berührung mit Säure giftige Gase**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 32 Entwickelt bei Berührung mit Säure sehr giftige Gase**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 33 Gefahr kumulativer Wirkung**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Da die Arbeiter den Restanhaftungen über längere Zeit ausgesetzt sind, ist trotz der einzuhaltenden Schutzmaßnahmen eine Gesundheitsschädigung durch die gefahrauslösenden Stoffe nicht auszuschließen.

**R 34 Verursacht Verätzung**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 35 Verursacht schwere Verätzung**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 36 Reizt die Augen**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den REPASACK Annahme- und Aufbereitungsstellen ist aufgrund der geringen Mengen in den Gebinden und den einzuhaltenden Schutzmaßnahmen kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Es ist davon auszugehen, daß das Personal nicht in solch einem Umfang mit den gefahrauslösenden Stoffen in Kontakt kommt, daß eine Gesundheitsschädigung anzunehmen ist.

**R 37 Reizt die Atmungsorgane**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den REPASACK Annahme- und Aufbereitungsstellen ist aufgrund der geringen Mengen in den Gebinden und den einzuhaltenden Schutzmaßnahmen kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Es ist davon auszugehen, daß das Personal nicht in solch einem Umfang mit den gefahrauslösenden Stoffen in Kontakt kommt, daß eine Gesundheitsschädigung anzunehmen ist.

**R 38 Reizt die Haut**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den REPASACK Annahme- und Aufbereitungsstellen ist aufgrund der geringen Mengen in den Gebinden und den einzuhaltenden Schutzmaßnahmen kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Es ist davon auszugehen, daß das Personal nicht in solch einem Umfang mit den gefahrauslösenden Stoffen in Kontakt kommt, daß eine Gesundheitsschädigung anzunehmen ist.

### **R 39 Ernste Gefahr irreversiblen Schadens; in Kombination mit anderen R-Sätzen**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da von den mit diesem R-Satz in Kombination mit anderen R-Sätzen gekennzeichneten Füllgütern ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können irreversibel schädliche Wirkungen auf den Arbeiter schon nach einer einmaligen Verabreichung über einen entsprechenden Aufnahmeweg ausgehen.

### **R 40 Irreversible Schäden möglich**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da von den mit diesem R-Satz (nicht in Kombination mit anderen) gekennzeichneten Füllgütern ein nicht kalkulierbares Gefährdungspotential bezüglich Cancerogenität und Mutagenität besteht. Von den Restanhaftungen können irreversibel schädliche Wirkungen auf den Arbeiter ausgehen.

### **R 40/22 Gesundheitsschädlich: Möglichkeit irreversiblen Schadens durch Verschlucken**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den REPASACK Annahme- und Aufbereitungsstellen ist aufgrund der geringen Mengen in den Gebinden und den einzuhaltenden Schutzmaßnahmen kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Es ist davon auszugehen, daß das Personal die gefahrauslösenden Stoffe nicht in solch einem Umfang oral aufnimmt, daß eine irreversible Gesundheitsschädigung anzunehmen ist.

### **R 40 Irreversible Schäden möglich; in Kombination mit anderen R-Sätzen als R 22**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da von den mit diesem R-Satz in Kombination mit anderen R-Sätzen gekennzeichneten Füllgütern ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können irreversibel schädliche Wirkungen auf den Arbeiter beim Einatmen oder bei der Aufnahme über die Haut ausgehen.

### **R 41 Gefahr ernster Augenschäden**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können trotz der einzuhaltenden Schutzmaßnahmen augenschädigende Wirkungen auf den Arbeiter nicht ausgeschlossen werden.

### **R 42 Sensibilisierung durch Einatmen möglich**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den REPASACK Annahme- und Aufbereitungsstellen ist aufgrund der geringen Mengen in den Gebinden und den einzuhaltenden Schutzmaßnahmen kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Es ist davon auszugehen, daß das Personal nicht in solch einem Umfang mit den gefahrauslösenden Stoffen in Kontakt kommt, daß eine Sensibilisierung anzunehmen ist.

### **R 43 Sensibilisierung durch Hautkontakt möglich**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den REPASACK Annahme- und Aufbereitungsstellen ist aufgrund der geringen Mengen in den Gebinden und den einzuhaltenden Schutzmaßnahmen kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Es ist davon auszugehen, daß das Personal nicht in solch einem Umfang mit den gefahrauslösenden Stoffen in Kontakt kommt, daß eine Sensibilisierung anzunehmen ist.

**R 44 Explosionsgefahr bei Erhitzen unter Einschuß**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 45 Kann Krebs erzeugen**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 46 Kann vererbare Schäden verursachen**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 47 nicht mehr belegt**

**R 48/22 Gesundheitsschädlich: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Verschlucken**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen von den mit dieser Kombination von R-Sätzen gekennzeichneten Füllgütern sind systemverträglich. Es ist davon auszugehen, daß bei Einhaltung der vorgeschriebenen Schutzmaßnahmen von den Restanhaftungen keine gesundheitsschädigende Wirkung ausgeht, da das Personal gesundheitschädigende Stoffe nicht in entsprechenden Mengen über einen längeren Zeitraum oral aufnimmt.

**R 48/25 Giftig: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Verschlucken**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen von den mit dieser Kombination von R-Sätzen gekennzeichneten Füllgütern sind systemverträglich. Es ist davon auszugehen, daß bei Einhaltung der vorgeschriebenen Schutzmaßnahmen von den Restanhaftungen keine gesundheitsschädigende Wirkung ausgeht, da das Personal giftige Stoffe nicht in entsprechenden Mengen über einen längeren Zeitraum oral aufnimmt.

**R 48 Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition; in Kombination mit den R-Sätzen R 20 oder/ und R 21, R 23, R 24**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 49 Kann Krebs erzeugen beim Einatmen**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 50 Sehr giftig für Wasserorganismen**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich, wenn diese der WGK 2 entsprechen. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den REPASACK Annahme- und Aufbereitungsstellen ist kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Alle Annahme- und Aufbereitungsstellen weisen geeignete Einrichtungen zu Zwischenlagerung und Umgang wassergefährdender Stoffe der WGK 2 nach dem derzeitigen Stand der Technik auf.

**R 51 Giftig für Wasserorganismen**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich, wenn diese der WGK 2 entsprechen. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den REPASACK Annahme- und Aufbereitungsstellen ist kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Alle Annahme- und Aufbereitungsstellen weisen geeignete Einrichtungen zu Zwischenlagerung und Umgang wassergefährdender Stoffe der WGK 2 nach dem derzeitigen Stand der Technik auf.

**R 52 Schädlich für Wasserorganismen**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich, wenn diese der WGK 2 entsprechen. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den REPASACK Annahme- und Aufbereitungsstellen ist kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Alle Annahme- und Aufbereitungsstellen weisen geeignete Einrichtungen zu Zwischenlagerung und Umgang wassergefährdender Stoffe der WGK 2 nach dem derzeitigen Stand der Technik auf.

**R 53 Kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkungen haben**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich, wenn diese der WGK 2 entsprechen. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den REPASACK Annahme- und Aufbereitungsstellen ist kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Alle Annahme- und Aufbereitungsstellen weisen geeignete Einrichtungen zu Zwischenlagerung und Umgang wassergefährdender Stoffe der WGK 2 nach dem derzeitigen Stand der Technik auf.

**R 54 Giftig für Pflanzen**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den REPASACK Annahme- und Aufbereitungsstellen ist keine unmittelbare oder längerfristige oder späteinsetzende Gefahr für die Struktur und das Funktionieren betroffener Ökosysteme zu erwarten. Genauere Bewertungskriterien für diesen R-Satz liegen noch nicht vor.

**R 55 Giftig für Tiere**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den REPASACK Annahme- und Aufbereitungsstellen ist keine unmittelbare oder längerfristige oder späteinsetzende Gefahr für die Struktur und das Funktionieren betroffener Ökosysteme zu erwarten. Genauere Bewertungskriterien für diesen R-Satz liegen noch nicht vor.

**R 56 Giftig für Bodenorganismen**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den REPASACK Annahme- und Aufbereitungsstellen ist keine unmittelbare oder längerfristige oder späteinsetzende Gefahr für die Struktur und das Funktionieren betroffener Ökosysteme zu erwarten. Genauere Bewertungskriterien für diesen R-Satz liegen noch nicht vor.

**R 57 Giftig für Bienen**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den REPASACK Annahme- und Aufbereitungsstellen ist keine unmittelbare oder längerfristige oder späteinsetzende Gefahr für die Struktur und das Funktionieren betroffener Ökosysteme zu erwarten. Genauere Bewertungskriterien für diesen R-Satz liegen noch nicht vor.

**R 58 Kann längerfristig schädliche Wirkungen auf die Umwelt haben**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den REPASACK Annahme- und Aufbereitungsstellen ist keine unmittelbare oder längerfristige oder späteinsetzende Gefahr für die Struktur und das Funktionieren betroffener Ökosysteme zu erwarten. Genauere Bewertungskriterien für diesen R-Satz liegen noch nicht vor.

**R 59 Gefährlich für die Ozonschicht**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da Stoffe, die mit diesem R-Satz gekennzeichnet sind, nachweisbar eine Gefahr für die Struktur und/ oder das Funktionieren der stratosphärischen Ozonschicht darstellen können.

**R 60 Kann die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 61 Kann das Kind im Mutterleib schädigen**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 62 Kann möglicherweise die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 63 Kann das Kind im Mutterleib möglicherweise schädigen**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 64 Kann Säuglinge über die Muttermilch schädigen**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.



#### **Anhang 4: Auflistung der Kriterien für den Ausschluß oder die Durchführung der Rücknahme von Verpackungen kennzeichnungspflichtiger Füllgüter durch RRD**

**VORBEMERKUNG:** Der Begriff ZWISCHENLAGERUNG wird nicht im abfallrechtlichen Sinne gebraucht, sondern bedeutet die Zusammenstellung einer transportfähigen Menge

**Restentleerte Verpackung von Füllgütern, die nicht nach GefStoffV gekennzeichnet werden:**

##### **Erreger ansteckender Krankheiten**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

##### **MAK-Kommission: Schwangerschaftsgruppen A oder B fruchtschädigender Stoffe**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

##### **MAK-Kommission: Kategorien III A1, III A2 oder III B krebserzeugender Stoffe**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

#### **Restentleerte Verpackungen von kennzeichnungspflichtigen Füllgütern nach GefStoffV:**

##### **R1 In trockenem Zustand explosionsgefährlich.**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

##### **R2 Durch Schlag, Reibung, Feuer oder andere Zündquellen explosionsgefährlich.**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

##### **R3 Durch Schlag, Reibung, Feuer oder andere Zündquellen besonders explosionsgefährlich.**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

##### **R4 Bildet hochempfindliche explosionsgefährliche Metallverbindungen.**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R5 Beim Erwärmen explosionsfähig.**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R6 Mit und ohne Luft explosionsfähig.**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R7 Kann Brand verursachen.**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R8 Feuergefahr bei Berührung mit brennbaren Stoffen.**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R9 Explosionsgefahr bei Mischung mit brennbaren Stoffen.**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R10 Entzündlich**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den RRD Annahme- und Aufbereitungsstellen ist aufgrund der geringen Mengen in den Gebinden kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Es ist nicht davon auszugehen, dass von den Restanhaftungen schädliche Wirkungen ausgehen. In der Praxis hat sich gezeigt, dass eine Zubereitung mit einem Flammpunkt von mindestens 21°C und höchstens 55 °C nicht als entzündlich eingestuft werden muß, wenn sie in keiner Weise die Verbrennung unterhält und wenn beim Umgang mit dieser Zubereitung eine Gefährdung ausgeschlossen werden kann.

**R 11 Leichtentzündlich**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den RRD Annahme- und Aufbereitungsstellen ist aufgrund der geringen Mengen in den Gebinden sowie der Verpackungsart (Blech) kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Es ist nicht davon auszugehen, dass von den Restanhaftungen schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 12 Hochentzündlich**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 13 nicht mehr belegt**

**R 14 Reagiert heftig mit Wasser**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 15 Reagiert mit Wasser unter Bildung leicht entzündlicher Gase**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 16 Explosionsgefährlich in Mischung mit brandfördernden Stoffen**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Im RRD-System werden keine Verpackungen mit Restanhaftungen zugelassen, die brandfördernd wirken (siehe R 7, R 8, R 9). Es ist nicht davon auszugehen, daß von den Restanhaftungen schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 17 Selbstentzündlich**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 18 Bei Gebrauch Bildung explosionsfähiger/ leichtentzündlicher Dampf-Luftgemische möglich.**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 19 Kann explosionsfähige Peroxide bilden**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 20 Gesundheitsschädlich beim Einatmen**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den RRD Annahme- und Aufbereitungsstellen ist aufgrund der geringen Mengen in den Gebinden und den einzuhaltenden Schutzmaßnahmen kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Es ist davon auszugehen, daß das Personal nicht in solch einem Umfang mit den gefahrauslösenden Stoffen in Kontakt kommt, daß eine Gesundheitsschädigung anzunehmen ist.

**R 21 Gesundheitsschädlich bei Berührung mit der Haut**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den RRD Annahme- und Aufbereitungsstellen ist aufgrund der geringen Mengen in den Gebinden und den einzuhaltenden Schutzmaßnahmen kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Es ist davon auszugehen, daß das Personal nicht in solch einem Umfang mit den gefahrauslösenden Stoffen in Kontakt kommt, daß eine Gesundheitsschädigung anzunehmen ist.

**R 22 Gesundheitsschädlich beim Verschlucken**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den RRD Annahme- und Aufbereitungsstellen ist aufgrund der geringen Mengen in den Gebinden und den einzuhaltenden Schutzmaßnahmen kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Es ist davon auszugehen, dass von den Restanhaftungen keine gesundheitsschädigende Wirkung ausgeht, da das Personal giftige Stoffe oral nicht in entsprechenden Mengen aufnimmt.

**R 23 Giftig beim Einatmen**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den RRD Annahme- und Aufbereitungsstellen ist aufgrund der geringen Mengen in den Gebinden und den einzuhaltenden Schutzmaßnahmen kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Es ist davon auszugehen, dass von den Restanhaftungen keine gesundheitsschädigende Wirkung ausgeht, da das Personal giftige Stoffe inhalativ nicht in entsprechenden Mengen aufnimmt.

**R 24 Giftig bei Berührung mit der Haut**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den RRD Annahme- und Aufbereitungsstellen ist aufgrund der geringen Mengen in den Gebinden und den einzuhaltenden Schutzmaßnahmen kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Es ist davon auszugehen, dass von den Restanhaftungen keine gesundheitsschädigende Wirkung ausgeht, da das Personal giftige Stoffe dermal nicht in entsprechenden Mengen aufnimmt.

**R 25 Giftig beim Verschlucken**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den RRD Annahme- und Aufbereitungsstellen ist aufgrund der geringen Mengen in den Gebinden und den einzuhaltenden Schutzmaßnahmen kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Es ist davon auszugehen, dass von den Restanhaftungen keine gesundheitsschädigende Wirkung ausgeht, da das Personal giftige Stoffe oral nicht in entsprechenden Mengen aufnimmt.

**R 26 Sehr giftig beim Einatmen**

Gehört vorbehaltlich weniger Ausnahmen zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen. Wird eine restentleerte Verpackung in Absprache zwischen Entleerer und Annahmestelle zusätzlichen Maßnahmen, wie z.B. Spülen, unterzogen, so ist diese Verpackung systemverträglich.

**R 27 Sehr giftig bei Berührung mit der Haut**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den RRD Annahme- und Aufbereitungsstellen ist aufgrund der geringen Mengen in den Gebinden und den einzuhaltenden Schutzmaßnahmen kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Es ist davon auszugehen, dass von den Restanhaftungen keine gesundheitsschädigende Wirkung ausgeht, da das Personal giftige Stoffe dermal nicht in entsprechenden Mengen aufnimmt.

**R 28 Sehr giftig beim Verschlucken**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den RRD Annahme- und Aufbereitungsstellen ist aufgrund der geringen Mengen in den Gebinden und den einzuhaltenden Schutzmaßnahmen kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Es ist davon auszugehen, dass von den Restanhaftungen keine gesundheitsschädigende Wirkung ausgeht, da das Personal sehr giftige Stoffe oral nicht in entsprechenden Mengen aufnimmt.

**R 29 Entwickelt bei Berührung mit Wasser giftige Gase**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 30 Kann bei Gebrauch leicht entzündlich werden**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den RRD Annahme- und Aufbereitungsstellen ist aufgrund der geringen Mengen in den Gebinden kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Es ist nicht davon auszugehen, dass von den Restanhaftungen schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 31 Entwickelt bei Berührung mit Säure giftige Gase**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 32 Entwickelt bei Berührung mit Säure sehr giftige Gase**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 33 Gefahr kumulativer Wirkung**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Da die Arbeiter den Restanhaftungen nicht über längere Zeit ausgesetzt sind, ist aufgrund der geringen Mengen in den Gebinden und den einzuhaltenden Schutzmaßnahmen kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Es ist davon auszugehen, daß das Personal nicht in solch einem Umfang mit den gefahrauslösenden Stoffen in Kontakt kommt, daß eine Gesundheitsschädigung anzunehmen ist.

**R 34 Verursacht Verätzung**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den RRD Annahme- und Aufbereitungsstellen ist aufgrund der geringen Mengen in den Gebinden und den einzuhaltenden Schutzmaßnahmen kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Es ist nicht davon auszugehen, dass von den Restanhaftungen schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 35 Verursacht schwere Verätzung**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den RRD Annahme- und Aufbereitungsstellen ist aufgrund der geringen Mengen in den Gebinden und den einzuhaltenden Schutzmaßnahmen kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Es ist nicht davon auszugehen, dass von den Restanhaftungen schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 36 Reizt die Augen**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den RRD Annahme- und Aufbereitungsstellen ist aufgrund der geringen Mengen in den Gebinden und den einzuhaltenden Schutzmaßnahmen kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Es ist davon auszugehen, daß das Personal nicht in solch einem Umfang mit den gefahrauslösenden Stoffen in Kontakt kommt, daß eine Gesundheitsschädigung anzunehmen ist.

**R 37 Reizt die Atmungsorgane**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den RRD Annahme- und Aufbereitungsstellen ist aufgrund der geringen Mengen in den Gebinden und den einzuhaltenden Schutzmaßnahmen kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Es ist davon auszugehen, daß das Personal nicht in solch einem Umfang mit den gefahrauslösenden Stoffen in Kontakt kommt, daß eine Gesundheitsschädigung anzunehmen ist.

**R 38 Reizt die Haut**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den RRD Annahme- und Aufbereitungsstellen ist aufgrund der geringen Mengen in den Gebinden und den einzuhaltenden Schutzmaßnahmen kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Es ist davon auszugehen, daß das Personal nicht in solch einem Umfang mit den gefahrauslösenden Stoffen in Kontakt kommt, daß eine Gesundheitsschädigung anzunehmen ist.

**R 39 Ernste Gefahr irreversiblen Schadens; in Kombination mit R 23 und R 26**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da von den mit diesem R-Satz in Kombination mit anderen R-Sätzen gekennzeichneten Füllgütern ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können irreversibel schädliche Wirkungen auf den Arbeiter schon nach einer einmaligen Verabreichung über eine inhalative Aufnahme ausgehen.

**R 39 Ernste Gefahr irreversiblen Schadens; in Kombination mit den R-Sätzen 24 und/oder 25, 27, 28**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den RRD Annahme- und Aufbereitungsstellen ist aufgrund der geringen Mengen in den Gebinden und den einzuhaltenden Schutzmaßnahmen kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Es ist davon auszugehen, daß das Personal nicht in solch einem Umfang mit den gefahrauslösenden Stoffen in Kontakt kommt, daß eine Gesundheitsschädigung anzunehmen ist.

**R 40 Irreversible Schäden möglich**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da von den mit diesem R-Satz (nicht in Kombination mit anderen) gekennzeichneten Füllgütern ein nicht kalkulierbares Gefährdungspotential bezüglich Carcinogenität und Mutagenität besteht. Von den Restanhaftungen können irreversibel schädliche Wirkungen auf den Arbeiter ausgehen.

**R 40 Gesundheitsschädlich: Irreversible Schäden möglich; in Kombination mit R 20**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da von den mit diesem R-Satz in Kombination mit anderen R-Sätzen gekennzeichneten Füllgütern ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können irreversibel schädliche Wirkungen auf den Arbeiter beim Einatmen ausgehen.

**R 40 Gesundheitsschädlich: Irreversible Schäden möglich; in Kombination mit den R-Sätzen R 21 und/oder R 22**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den RRD Annahme- und Aufbereitungsstellen ist aufgrund der geringen Mengen in den Gebinden und den einzuhaltenden Schutzmaßnahmen kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Es ist davon auszugehen, daß das Personal die gefahrauslösenden Stoffe nicht in solch einem Umfang oral oder dermal aufnimmt, daß eine irreversible Gesundheitsschädigung anzunehmen ist.

**R 41 Gefahr ernster Augenschäden**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können augenschädigende Wirkungen auf den Arbeiter ausgehen.

**R 42 Sensibilisierung durch Einatmen möglich**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den RRD Annahme- und Aufbereitungsstellen ist aufgrund der geringen Mengen in den Gebinden und den einzuhaltenden Schutzmaßnahmen kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Es ist davon auszugehen, daß das Personal nicht in solch einem Umfang mit den gefahrauslösenden Stoffen in Kontakt kommt, daß eine Sensibilisierung anzunehmen ist.

**R 43 Sensibilisierung durch Hautkontakt möglich**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den RRD Annahme- und Aufbereitungsstellen ist aufgrund der geringen Mengen in den Gebinden und den einzuhaltenden Schutzmaßnahmen kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Es ist davon auszugehen, daß das Personal nicht in solch einem Umfang mit den gefahrauslösenden Stoffen in Kontakt kommt, daß eine Sensibilisierung anzunehmen ist.

**R 44 Explosionsgefahr bei Erhitzen unter Einschluß**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 45 Kann Krebs erzeugen**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 46 Kann vererbare Schäden verursachen**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 47 nicht mehr belegt**

**R 48 Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition; in Kombination mit den R-Sätzen R 20 oder/ und R 21, R 22, R 23, R 24, R 25**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen von den mit diesem R-Satz in Kombination mit den anderen R-Sätzen gekennzeichneten Füllgütern sind systemverträglich. Da die Arbeiter den Restanhaftungen nicht über längere Zeit ausgesetzt sind, ist aufgrund der geringen Mengen in den Gebinden und den einzuhaltenden Schutzmaßnahmen kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Es ist davon auszugehen, daß das Personal nicht in solch einem Umfang mit den gefahrauslösenden Stoffen in Kontakt kommt, daß eine Gesundheitsschädigung anzunehmen ist.

**R 49 Kann Krebs erzeugen beim Einatmen**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 50 Sehr giftig für Wasserorganismen**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den RRD Annahme- und Aufbereitungsstellen ist kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. Alle Annahme- und Aufbereitungsstellen weisen geeignete Einrichtungen zu Zwischenlagerung und Umgang wassergefährdender Stoffe der WGK 3 nach dem derzeitigen Stand der Technik auf.

**R 51 Giftig für Wasserorganismen**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den RRD Annahme- und Aufbereitungsstellen ist kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. An den Annahme- und Aufbereitungsstellen werden zu rekonditionierende Fässer nur fest verschlossen gelagert.

**R 52 Schädlich für Wasserorganismen**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den RRD Annahme- und Aufbereitungsstellen ist kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. An den Annahme- und Aufbereitungsstellen werden zu rekonditionierende Fässer nur fest verschlossen gelagert.

**R 53 Kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkungen haben**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den RRD Annahme- und Aufbereitungsstellen ist kein erhöhtes Gefährdungspotential zu erwarten. An den Annahme- und Aufbereitungsstellen werden zu rekonditionierende Fässer nur fest verschlossen gelagert.

**R 54 Giftig für Pflanzen**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den RRD Annahme- und Aufbereitungsstellen ist keine unmittelbare oder längerfristige oder späteinsetzende Gefahr für die Struktur und das Funktionieren betroffener Ökosysteme zu erwarten. Genauere Bewertungskriterien für diesen R-Satz liegen noch nicht vor.



**R 55 Giftig für Tiere**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den RRD Annahme- und Aufbereitungsstellen ist keine unmittelbare oder längerfristige oder späteinsetzende Gefahr für die Struktur und das Funktionieren betroffener Ökosysteme zu erwarten. Genauere Bewertungskriterien für diesen R-Satz liegen noch nicht vor.

**R 56 Giftig für Bodenorganismen**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den RRD Annahme- und Aufbereitungsstellen ist keine unmittelbare oder längerfristige oder späteinsetzende Gefahr für die Struktur und das Funktionieren betroffener Ökosysteme zu erwarten. Genauere Bewertungskriterien für diesen R-Satz liegen noch nicht vor.

**R 57 Giftig für Bienen**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den RRD Annahme- und Aufbereitungsstellen ist keine unmittelbare oder längerfristige oder späteinsetzende Gefahr für die Struktur und das Funktionieren betroffener Ökosysteme zu erwarten. Genauere Bewertungskriterien für diesen R-Satz liegen noch nicht vor.

**R 58 Kann längerfristig schädliche Wirkungen auf die Umwelt haben**

Restentleerte Verpackungen mit Restanhaftungen dieser Füllgüter sind systemverträglich. Bei sachgemäßer Zwischenlagerung und Umgang in den RRD Annahme- und Aufbereitungsstellen ist keine unmittelbare oder längerfristige oder späteinsetzende Gefahr für die Struktur und das Funktionieren betroffener Ökosysteme zu erwarten. Genauere Bewertungskriterien für diesen R-Satz liegen noch nicht vor.

**R 59 Gefährlich für die Ozonschicht**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da Stoffe, die mit diesem R-Satz gekennzeichnet sind, nachweisbar eine Gefahr für die Struktur und/ oder das Funktionieren der stratosphärischen Ozonschicht darstellen können.

**R 60 Kann die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 61 Kann das Kind im Mutterleib schädigen**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 62 Kann möglicherweise die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 63 Kann das Kind im Mutterleib möglicherweise schädigen**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.

**R 64 Kann Säuglinge über die Muttermilch schädigen**

Gehört zu den Ausschlußkriterien, da für die Annahme- und Aufbereitungsstellen ein zu großes Gefährdungspotential bei Anlieferung, Zwischenlagerung oder Umgang besteht. Von den Restanhaftungen können schädliche Wirkungen ausgehen.