

Die Aufgabe  
besteht aus 6 Themenbereichen

### Abfallwirtschaftliche Prozesse

1. Hygiene, Arbeits-, Gesundheitsschutz
2. Abfallzusammensetzung
3. Abfallsammlung und Transport
4. Verwertung und Beseitigung
5. Naturwissenschaftliche Prozesse
6. Betrieb und Instandhaltung

## H i n w e i s e

Die schriftliche Prüfung besteht aus freiformulierten und programmierten Aufgaben.

Bei den programmierten Aufgaben können auch mehrere Lösungen richtig sein. In der Klammer am Ende der Frage wird die Anzahl der richtigen Lösungen angegeben. Werden mehr Lösungen als gefordert angekreuzt, wird die Aufgabe mit 0 Punkten bewertet.

1. Hygiene, Arbeits-, Gesundheitsschutz**Aufgabe 1-1**

Welche der folgenden Abfälle dürfen gemäß TRGS 520 an mobilen Sammelstellen angenommen werden? (3)

- infektiöse Abfälle nach Abfallverzeichnisverordnung (AVV)
- Salpetersäure 30%-ig
- Munition für Feuerwaffen
- Druckgaspackungen (Spraydosen)
- Geräteschrott, sofern er nicht von den gefährlichen Abfällen getrennt verpackt werden kann
- Handfeuerlöscher

**Aufgabe 1-2**

Warum darf ein Benzinbrand nicht mit Wasser gelöscht werden? (1)

- Es kommt zu einer chemischen Reaktion, bei der das Benzin explodiert.
- Durch chemische Reaktion entstehen giftige Gase.
- Das leichtere Benzin schwimmt auf der Wasseroberfläche, brennt dort weiter und fließt mit dem Löschwasser ab.
- Weil durch das Wasser eine chemische Reaktion ausgelöst wird, die zu einer Temperaturerhöhung führt.

**Aufgabe 1-3**

In welchem der folgenden Fälle kann es zu einer gefährlichen Reaktion kommen? (2)

- Konzentrierte Schwefelsäure wird zu konzentrierter Natronlauge gegeben.
- Zum Verdünnen von konzentrierter Säure wird diese langsam in Wasser gegeben.
- Zum Verdünnen von konzentrierter Säure wird langsam Wasser zu der Säure gegeben.
- Salpetersäure wird zu Schwefelsäure gegeben.
- Wasser wird zu Öl gegeben.
- Schwermetalllösungen werden mit schwachen Laugen behandelt.

1. Hygiene, Arbeits-, Gesundheitsschutz**Aufgabe 1-4**

In Ihre Augen sind Spritzer einer starken Lauge geraten. Welche Sofortmaßnahme ist zu ergreifen? (1)

- Das Auge sofort mit leichter Säure z. B. Kohlensäure spülen.
- Das Auge mit zwei Fingern offen halten bis ein Arzt eintrifft.
- Das Auge mit iodierten Mullbinden bedecken.
- Das Auge mit viel Wasser spülen.
- Bei geschlossenem Lid mit zwei Fingern von außen nach innen über das Lid streichen, damit die Lauge ausgetrieben wird.

**Aufgabe 1-5**

Bei der Abfallsammlung von Bioabfällen werden Tätigkeiten ausgeführt, bei denen Beschäftigte in Kontakt mit biologischen Arbeitsstoffen kommen.

Welche der nachfolgenden Aussagen treffen auf biologische Arbeitsstoffe zu? (2)

- Viren, die beim Menschen Infektionen hervorrufen können, werden zu den biologischen Arbeitsstoffen gezählt.
- Alle Mikroorganismen werden zu den biologischen Arbeitsstoffen gezählt.
- Zellkulturen, die toxische Wirkungen hervorrufen können, gehören zu den biologischen Arbeitsstoffen.
- Für die biologischen Arbeitsstoffe gilt der BGW (Biologischer Grenzwert).
- Humanpathogene Endoparasiten gehören nicht zu den biologischen Arbeitsstoffen.

**Aufgabe 1-6**

Welche der folgenden Abfälle werden der Gruppe der ätzenden Abfälle zugeordnet und müssen daher mit dem Symbol für ätzende Stoffe gekennzeichnet werden? (2)

- Abfälle, die PCB enthalten
- Konzentrierte Ammoniaklösungen
- Wasserstoffperoxidlösungen
- Neutralreiniger
- Flüssigkeiten aus Autobatterien

1. Hygiene, Arbeits-, Gesundheitsschutz**Aufgabe 1-7**

Welche Aussage zum Flammpunkt ist richtig? (2)

- Beim Erreichen des Flammpunktes kommt ein Stoff bei allseitiger Wärmeentwicklung in Anwesenheit von Luft ohne weitere Zündquelle zur Entzündung.
- Beim Erreichen des Flammpunktes kommt es zum Entflammen eines Stoffes nach Annäherung eines Zündfunken, die Flamme brennt aber nicht weiter.
- Beim Erreichen des Flammpunktes kommt es zum Entflammen eines Stoffes nach Annäherung eines Zündfunken, die Flamme brennt weiter.
- Je höher der Flammpunkt, desto größer wird die Gefahr einer Explosion.
- Der Brennpunkt eines Stoffes ist stets höher als der Flammpunkt.

**Aufgabe 1-8**

Reinigungs- und Desinfektionsmittel, die Hypochlorit ( $\text{ClO}^-$ ) enthalten, wie z.B.

„DOMESTOS Schimmelreiniger“, dürfen nicht mit... (1)

- Laugen in Verbindung kommen, da dann giftiges Natrium entweicht.
- Laugen in Verbindung kommen, da es zu einer Explosion kommen kann.
- Lösemittel in Verbindung kommen, da sich dabei unlösliche Produkte bilden.
- Säuren in Verbindung kommen, da dann Chlorgas frei wird.

**Aufgabe 1-9**

Auf welche Gefahreneigenschaft weist der Klassifizierungscode C bei Stoffen der Klasse 2 ADR hin? (1)

- entzündbar
- ätzend
- erstickend
- giftig
- oxidierend

## 1. Hygiene, Arbeits-, Gesundheitsschutz

### **Aufgabe 1-10**

Aus einem Leck eines ASF 800 entweichen pro Minute 3 ml Lösemittel. Das entweichende Lösemittel verdampft vollständig. Die Dichte des Lösemittels liegt bei  $0,8 \text{ g/cm}^3$ . Der ASF steht in einem Zwischenlager, welches ein Volumen von  $250 \text{ m}^3$  besitzt. Wie hoch ist die Konzentration des Lösemittelgases ( $\text{mg/m}^3$ ) nach 12 Stunden wenn kein Luftaustausch im Zwischenlager möglich ist?

### **Aufgabe 1-11**

Nennen Sie **acht** Eigenschaften, die einen Stoff oder einen Abfall zu einem gefährlichen Stoff gemäß Chemikaliengesetz machen.

### **Aufgabe 1-12**

Nennen Sie **drei** einfache Hilfsmittel zur Identifikation von Abfällen, die gemäß TRGS 520 in allen Sammelstellen in ausreichender Menge vorhanden sein müssen.

### **Aufgabe 1-13**

Im Rahmen des Arbeitsschutzes werden zur Gefahrenabwehr in den Betriebsstätten unter anderem Sicherheitszeichen angebracht, die den nachfolgend aufgeführten Symbolgruppen zugeordnet sind.

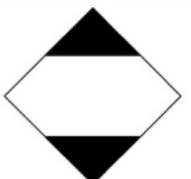
Gruppen:

- Entsorgungssymbole
- Gefahrensymbole
- Gebotszeichen
- ADR Zeichen
- Rettungszeichen
- Verbotssymbole
- Warnhinweise
- Elektrokennzeichen
- Brandschutzzeichen

1. Hygiene, Arbeits-, Gesundheitsschutz

Worauf weisen folgende Sicherheitszeichen, die in den verschiedenen Betriebsteilen sichtbar angebracht sind, hin und zu welcher Symbolgruppe gehören sie?

(Antworten bitte neben Piktogrammen eintragen)

	<p>Symbolgruppe: _____</p> <p>Bedeutung: _____</p>
	<p>Symbolgruppe: _____</p> <p>Bedeutung: _____</p>
	<p>Symbolgruppe: _____</p> <p>Bedeutung: _____</p>
	<p>Symbolgruppe: _____</p> <p>Bedeutung: _____</p>
	<p>Symbolgruppe: _____</p> <p>Bedeutung: _____</p>
	<p>Symbolgruppe: _____</p> <p>Bedeutung: _____</p>
	<p>Symbolgruppe: _____</p> <p>Bedeutung: _____</p>
	<p>Symbolgruppe: _____</p> <p>Bedeutung: _____</p>

2. Abfallzusammensetzung**Aufgabe 2-1**

Entscheiden Sie auf Grund der vorliegenden Daten, ob der jeweilige Abfall als gefährlich einzustufen ist. Ermitteln Sie dazu den jeweiligen Wert in Prozent, den Grenzwert (bzw. Angabe in Grad Celsius) und entscheiden Sie gefährlich „ja“ oder „nein“.

Laufende Nummer des Abfalls	Abfall	Wert in % bzw. °C	Grenzwert % bzw. °C	Gefährlich ? „ja“ oder „nein“
1	Ein Schlamm besitzt eine Konzentration von 1500 µg/kg eines als sehr giftig eingestuften Stoffes			
2	Die Konzentration eines als giftig eingestuften Stoffes beträgt $1,6 \cdot 10^{-3}$ g/g			
3	Ein flüssiger Abfall mit einem Volumen von 5 m <sup>3</sup> und einer Dichte von 1,12 g/ml hat einen Massenanteil $w(\text{Säure}) = 0,13$ . Die Säure wird dabei nach R35 eingestuft.			
4	Vier Mg eines krebserzeugenden Stoffes der Kategorie 3 besitzen einen Wassergehalt von 45 %. In dem Trockenrückstand ist eine Masse von 450 g dieses Stoffes enthalten.			
5	Der Flammpunkt eines Lösemittels wurde bei 285 K festgestellt.			
6	12 m <sup>3</sup> eines Abfalls mit einer Dichte von 0,8 g/ml enthalten 90 g eines als umweltgefährlich eingestuften Stoffes nach R50/53			

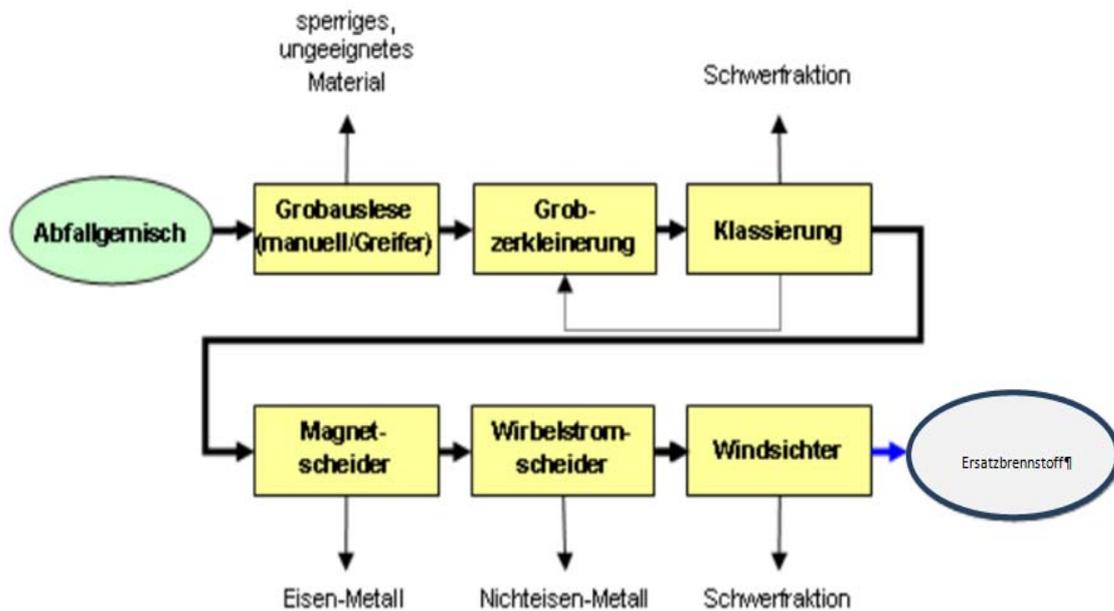
## 2. Abfallzusammensetzung

### Aufgabe 2-2

Welche Abfallschlüsselnummern bekommen die Fraktionen:

- Eisen-Metall,
- Nichteisen-Metall,
- Ersatzbrennstoff,

wenn diese Abfälle bei der mechanischen Aufarbeitung nach folgendem Schema in Abfallbehandlungsanlagen entstehen und keine gefährlichen Stoffe enthalten?

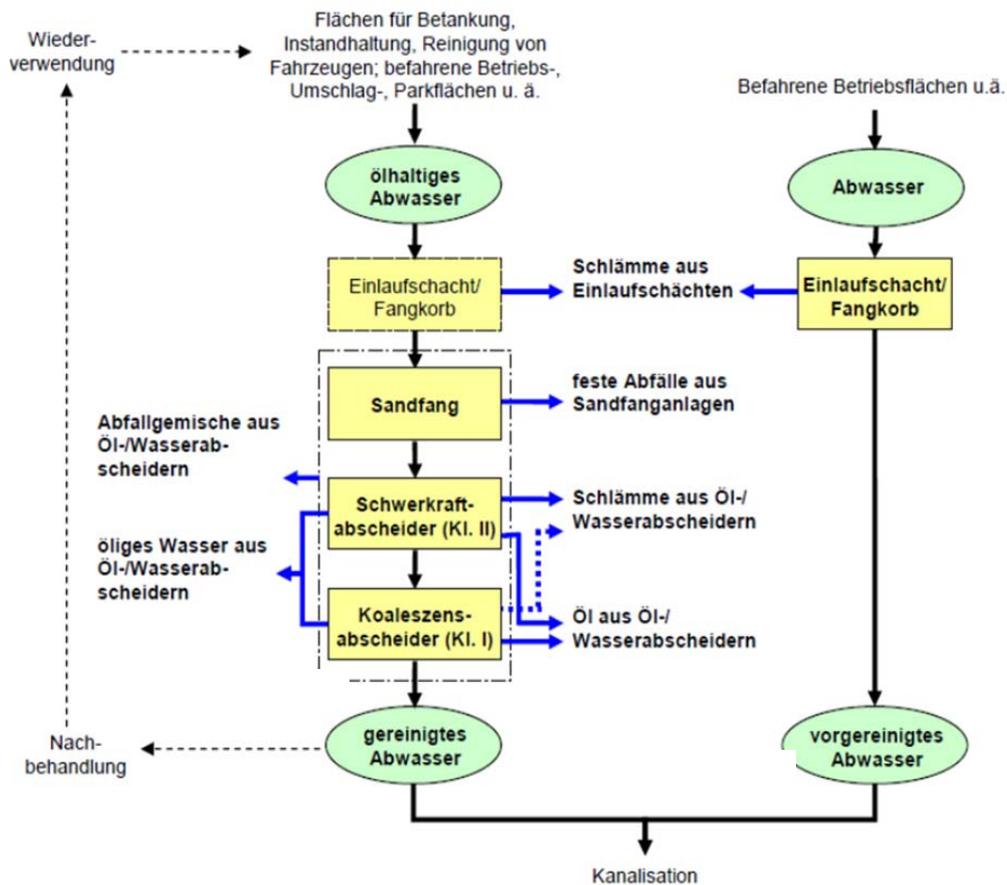


2. Abfallzusammensetzung**Aufgabe 2-3**

Welche Abfallschlüsselnummern bekommen die Fraktionen,

- Schlämme aus Einlaufschächten,
- Feste Abfälle aus Sandfanganlagen,
- Schlämme aus Öl-/Wasserabscheidern,

wenn diese in Anlagen zur Abtrennung von Leichtflüssigkeiten durch folgenden Prozess entstehen und gefährliche Inhaltstoffe besitzen?

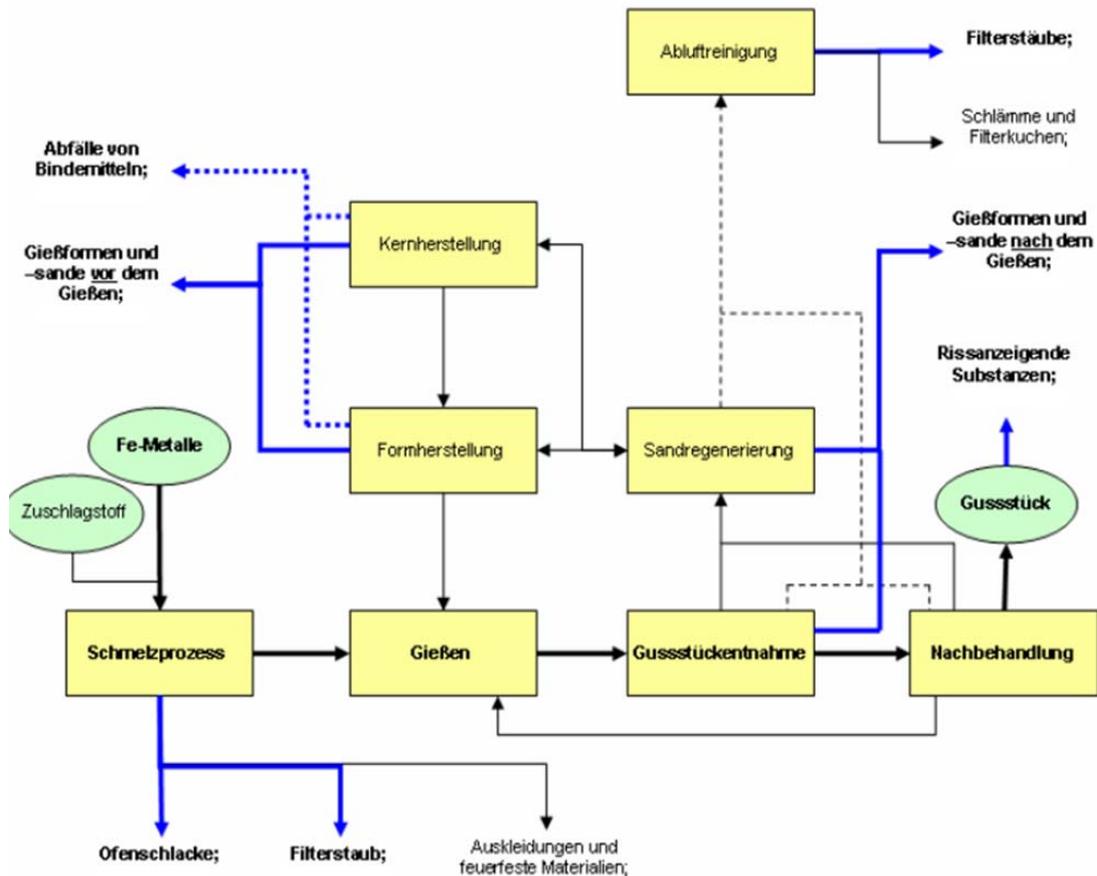


2. Abfallzusammensetzung**Aufgabe 2-4**

Welche Abfallschlüsselnummern bekommen die Fraktionen:

- Ofenschlacke ohne gefährliche Inhaltstoffe,
- Filterstäube aus der Abluftreinigung mit gefährlichen Inhaltstoffen,
- Abfälle von Bindemitteln, die gefährliche Stoffe enthalten,

wenn diese in Anlagen zum Gießen von Eisen und Stahl nach folgendem Prozess entstehen?



## 2. Abfallzusammensetzung

### **Aufgabe 2-5**

Geben Sie die Abfallschlüsselnummern für folgende Abfälle an:

- a) Teerölbehandelte Bahnschwellen, die im Rahmen des Umbaus einer Eisenbahntrasse in einen Radweg anfallen;
  
- b) Abfälle aus einer Arztpraxis für Humanmedizin, die scharfe oder spitze Gegenstände enthalten und an deren Sammlung und Entsorgung aus infektionspräventiver Sicht besondere Anforderungen gestellt werden.

## 3. Abfallsammlung und Transport

### **Aufgabe 3-1**

Welche Aussage trifft auf eine „zusammengesetzte Verpackung“ gemäß ADR zu? (1)

- Eine Verpackung, die aus einem Metallkorb und einer Kunststoffflasche besteht.
- Eine für die Beförderung zusammengesetzte Verpackung, bestehend aus einer oder mehreren Innenverpackung, die in eine Außenverpackung eingesetzt wird.
- Eine Verpackung, die zwischen Innen- und Außenverpackung eingefügt wird.
- Ein IBC mit Kunststoffolie.
- Kombinationsverpackung aus IBC und ASP.

### 3. Abfallsammlung und Transport

#### **Aufgabe 3-2**

Der Großbuchstabe **X** in einem Verpackungscode bedeutet? (3)

- Die Verpackung darf nicht mit Wasser in Berührung kommen.
- In diese Verpackung dürfen Stoffe der Verpackungsgruppe I gegeben werden.
- In diese Verpackung dürfen Stoffe der Verpackungsgruppe II gegeben werden.
- In diese Verpackung dürfen Stoffe der Verpackungsgruppe III gegeben werden.
- Die Verpackung ist für feste Stoffe zugelassen.
- Die Verpackung hat einen abnehmbaren Deckel.

#### **Aufgabe 3-3**

Zur Klasse 2 nach ADR gehören: (2)

- Entzündbare Flüssigkeiten (Altöl)
- Tiefgekühlt verflüssigte Gase
- Druckgaspackungen
- Organische Peroxide (Härterpaste)
- Feuerwerkskörper
- Klinikabfälle
- Asbesthaltige Eternitplatten

#### **Aufgabe 3-4**

Welche Bedeutung hat die Nummer 823 im oberen Teil der orangefarbenen Warntafel? (1)

- ätzender flüssiger Stoff, der mit Wasser reagiert und entzündbare Gase bildet
- entzündlicher Stoff, der saure Gase bildet
- oxidierend wirkender Stoff, der entzündbare Gase bildet
- maximal 823 kg brutto darf das Versandstück wiegen
- Es sind Versandstücke der Klassen 8, 2 und 3 im Fahrzeug

3. Abfallsammlung und Transport**Aufgabe 3-5**

Welches Foto stellt ein Großpackmittel (IBC) dar? (2)



Foto 1

Foto 2

Foto 3

Foto 4

Foto 5

- Foto 1  
 Foto 2  
 Foto 3  
 Foto 4  
 Foto 5

**Aufgabe 3-6**

Welche Bedeutung der folgenden Nummern zur Kennzeichnung der Gefahr auf einer orangefarbenen Warntafel ist richtig? (3)

- 22 tiefgekühltes Gas  
 33 leicht entzündbarer flüssiger Stoff mit einem Flammpunkt unter 61°C  
 X362 entzündbarer flüssiger Stoff, giftig, der mit Wasser gefährlich reagiert und entzündbare Gase bildet  
 39 entzündbarer flüssiger Stoff, ätzend  
 99 verschiedene gefährliche Stoffe in erwärmtem Zustand  
 65 giftiger Stoff, entzündbar oder fest

### 3. Abfallsammlung und Transport

#### **Aufgabe 3-7**

Wer gehört zu den Beteiligten eines Gefahrguttransportes nach ADR? (3)

- Abfallbeauftragter
- Fahrzeugführer
- Disponent
- Absender
- Verloader
- Gefahrgutbeauftragter
- Transporteur

#### **Aufgabe 3-8**

Welcher der folgenden Angaben muss gemäß ADR in den Beförderungspapieren eines Gefahrguttransportes enthalten sein? (3)

- Name des Fahrers
- Name des Absenders
- Gültigkeitsdauer des ADR Schein
- Nummer des Gefahrgutzettels
- Anzahl und Beschreibung der Versandstücke
- Orangefarbene Warntafel

#### **Aufgabe 3-9**

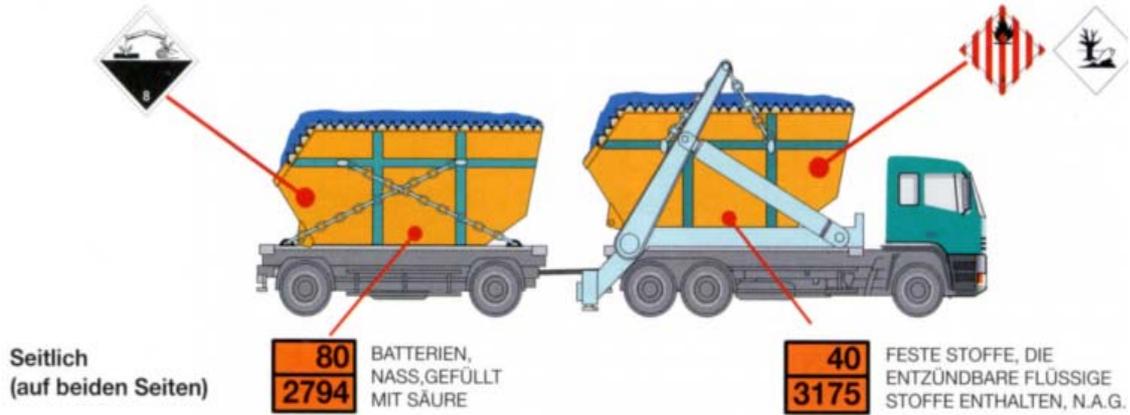
Welche Aussage über Abfallsammelfahrzeuge ist richtig? (2)

- Drehtrommelfahrzeuge haben eine geringere Verdichtung als Pressfahrzeuge.
- Drehtrommelfahrzeuge werden häufig in der Sperrmüllabfuhr eingesetzt.
- Die Entleerung erfolgt bei den Pressfahrzeugen schneller als bei Drehtrommelfahrzeugen.
- Die Abfälle werden in Pressmüllfahrzeugen besser homogenisiert.
- Drehtrommelfahrzeuge sind oft als Mehrkammerfahrzeuge für die Sammlung unterschiedlicher Fraktionen im Einsatz.

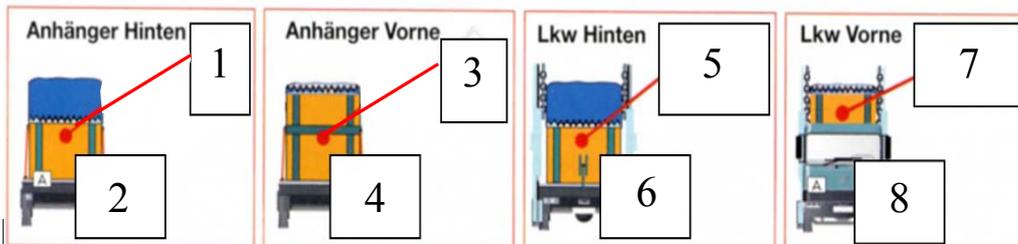
3. Abfallsammlung und Transport

**Aufgabe 3-10**

Geben Sie für die nachfolgende Beförderungseinheit an, welche weiteren Gefahrzettel/Warntafeln an den folgenden Positionen angebracht werden müssen?  
 (seitlich bereits korrekt gekennzeichnet)



Gemischte Beförderungen in loser Schüttung / in Absetzcontainern



Kommt weder ein Gefahrzettel noch eine Warntafel zum Einsatz, ist das entsprechende Feld durchzustreichen!

Lösung:

Position	Gefahrzettel? Wenn ja, welcher?	Warntafel? Wenn ja, welche?
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

3. Abfallsammlung und Transport**Aufgabe 3-11**

- a) Wie viele Autobatterien mit einem Gewicht von je 30 kg dürfen in den folgenden Altakkubehälter gegeben werden, wenn dieser wie folgt codiert ist?

**ALTAKKUMULATOREN-BEHÄLTER - TYP ATB****LIEFERBARE GRÖSSEN**

VOLUMEN (l)	ABMESSUNGEN LxBxH (mm)	GEWICHT (kg)	ZULASSUNGEN
600	1.200 x 1.000 x 1.023	200	<u>D/BAM 12229/11A</u>

Ⓢ 11 A/X/0509/D/BAM 12229-OTTO2/5000/1057

Typenbezeichnung / Type designation	ASP 600-08	ASP 800-08
Länge / Length [mm]	1200	
Breite / Width [mm]	1000	
Höhe / Height [mm]	1025	1214
Fassungsraum / Capacity [l]	598	787
höchstzulässige Bruttomasse / Maximum permissible gross mass [kg]	1057	1354
Werkstoff des Großpackmittels Material of the IBC	S235JR+N (EN 10025)	

- b) Wie viele Behälter dürfen auf einem LKW mit einem zulässigen Gesamtgewicht von 22 Mg und einem Leergewicht von 12 Mg transportiert werden (maximale Zuladung der Behälter aus a. vorausgesetzt)?

### 3. Abfallsammlung und Transport

#### **Aufgabe 3-12**

In einer Kleinstadt mit 72 000 Einwohnern sind für die Leichtverpackungen/Wertstoffe

9860 MGB je 120 Liter

9630 MGB je 240 Liter

725 MGB je 1100 Liter

aufgestellt, die im 2-wöchentlichen Rhythmus mit 3-Achs-Sammelfahrzeugen:

26 t zulässiges Gesamtgewicht

Nutzlast von 14 t

Nutzvolumen 22 m<sup>3</sup>

geleert werden.

Die durchschnittliche Dichte der Wertstoffe in den bereitgestellten Behältern liegt bei 0,1 kg/dm<sup>3</sup>. Der Verdichtungsfaktor im Sammelfahrzeug liegt bei 6. Gehen Sie in Ihren Berechnungen davon aus, dass das Behältervolumen zu 100 % genutzt wird.

- a) Wie viel m<sup>3</sup> verdichtete Leichtstoffe/Wertstoffe müssen in 2 Wochen abgefahren werden?
- b) Wie viel MGB können im Durchschnitt bei einer Sammeltour in ein Fahrzeug entleert werden? (Durchschnittliche Verteilung vorausgesetzt)
- c) Wie viel Mg Leichtstoffe/Wertstoffe müssen in 2 Wochen abgefahren werden?
- d) Ermitteln Sie die notwendige Mindest-Anzahl der Sammelfahrten für einen 2-Wochen Zeitraum unter Berücksichtigung des zulässigen Gesamtgewichtes **und** des Nutzvolumens!

#### 4. Verwertung und Beseitigung

##### **Aufgabe 4-1**

Welche der folgenden Papiere gehören in die blaue Tonne einer Altpapier-sammlung? (4)

- Kataloge und Prospekte
- Getränkekartons z.B. Tetra-Packs für Milch etc.
- Packpapier, Geschenkpapier und Wellpappe
- Einweggeschirr aus Pappe
- verschmutzte Hygienepapiere
- Schulhefte, Schreibpapier und Briefumschläge
- Fotos und andere beschichtete Papiere
- Bücher ohne Folieneinband

##### **Aufgabe 4-2**

Welche der folgenden Stoffe werden üblicherweise mit einem NIR-Sortiergerät aus einem Abfallstrom abgetrennt? (3)

- PVC
- PET
- Polyethylen
- Eisen
- Kupfer
- Aluminium

##### **Aufgabe 4-3**

Welche der folgenden Eigenschaften trifft auf Duroplaste zu? (2)

- Sie sind bei Raumtemperatur weich.
- Sie werden bei Erwärmung flüssig.
- Bei starker Erwärmung zersetzen sie sich.
- Sie können warm verformt werden.
- Sie sind nicht schweißbar.

4. Verwertung und Beseitigung**Aufgabe 4-4**

Welche der folgenden Abfälle können mit einem Windsichter aus einem Abfallgemisch entfernt werden? (2)

- Papier
- Kupfer
- Knopfzellen
- Grünglas
- Kunststofffolien

**Aufgabe 4-5**

Mit welchem Trennaggregat kann man Nichteisenmetalle aus einem Abfallstrom entfernen? (1)

- Elektrofilter
- Wirbelstromabscheider
- Zentrifuge
- Hydrozyklon
- Magnetabscheider

#### 4. Verwertung und Beseitigung

##### **Aufgabe 4-6**

Welche der folgenden Zerkleinerungsmaschinen sind für eine Feinzerkleinerung geeignet? (2)

- Schlagmühlen
- Kugelmühle
- Hammerbrecher
- Backenbrecher
- Walzenpresse
- Schredder

##### **Aufgabe 4-7**

Welche der folgenden Trennverfahren ist mit einer richtigen Trenneigenschaft verknüpft? (3)

- Klassieren - unterschiedliche Farben
- Extrahieren - unterschiedliche Siedepunkte
- Trocknen - unterschiedliche Dichte
- Ausfällen - unterschiedliche Löslichkeit
- Elektrofilter - unterschiedliche Korngröße
- Zentrifugieren - unterschiedliche Leitfähigkeit
- Kondensation - unterschiedliche Taupunkte

##### **Aufgabe 4-8**

Welche der folgenden Verfahren ist zur Identifizierung von Metallen in einem festen Aggregatzustand geeignet? (3)

- Dichtebestimmung
- Fotometrische Bestimmung
- Chromatografie
- pH-Messung
- IR-Spektroskopie
- Atomabsorption-Spektroskopie
- Röntgenfluoreszenzanalyse

4. Verwertung und Beseitigung**Aufgabe 4-9**

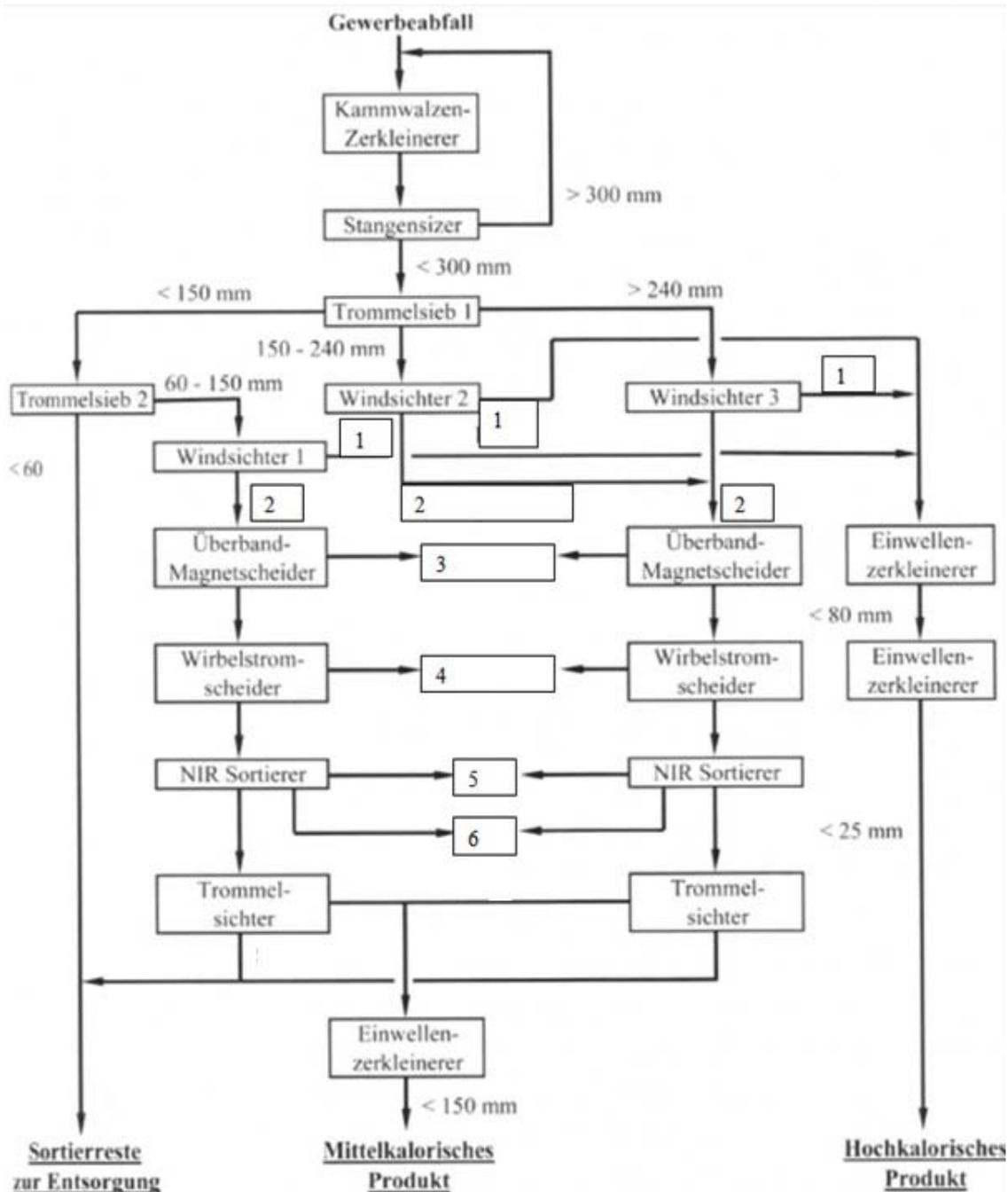
Welchem der folgenden Trennverfahren liegt eine mechanische Trennwirkung zu Grunde? (3)

- Klassieren
- Extrahieren
- Zentrifugieren
- Eindampfen
- Absorption
- Ionenaustausch
- Ultrafiltration

## 4. Verwertung und Beseitigung

**Aufgabe 4-10**

Ergänzen Sie die unten stehenden Begriffe aus dem vereinfachten Verfahrensfließbild einer Gewerbeabfallaufbereitungsanlage mit den zugehörigen Nummern ( 1 – 6).



4. Verwertung und Beseitigung**Aufgabe 4-11**

Nennen Sie **drei** Leichtmetalle, **drei** Schwermetalle und **zwei** Kupferlegierungen.

Lösung:

Leichtmetalle:	
Schwermetalle:	
Kupferlegierungen:	

Eine vollständige Liste der Leichtmetall-Elemente mit ihren Dichten bei 20 °C:

Periode des Periodensystems	Alkalimetalle	Dichte in g/cm <sup>3</sup>	Erdalkalimetalle	Dichte in g/cm <sup>3</sup>	Scandiumgruppe	Dichte in g/cm <sup>3</sup>	Titangruppe	Dichte in g/cm <sup>3</sup>	Borgruppe	Dichte in g/cm <sup>3</sup>
1										
2	Lithium	0,53	Beryllium	1,85						
3	Natrium	0,97	Magnesium	1,74					Aluminium	2,70
4	Kalium	0,86	Calcium	1,54	Scandium	2,99	Titan	4,50		
5	Rubidium	1,53	Strontium	2,63	Yttrium	4,47				
6	Caesium	1,90	Barium	3,65						
7	Francium	1,87								

**Aufgabe 4-12**

Um die Qualität der Siebung zu verbessern soll ein vorhandenes 5 m langes Trommelsieb mit einem Durchmesser von 2,2 m eine Siebfläche von 52 m<sup>2</sup> erhalten.

Auf welche Länge muss das Trommelsieb verlängert werden? (ohne Berücksichtigung der lochfreien Einlauf- bzw. Auslaufzone)

5. Naturwissenschaftliche Prozesse**Aufgabe 5-1**

Welche Angaben sind gemäß dem Gütesiegel der Bundesgütegemeinschaft Kompost bei der Deklaration von Fertigkompost anzugeben?

Nennen Sie **sechs** Angaben, die hier anzugeben sind.

**Aufgabe 5-2**

Im Verlauf der Kompostierung ist die Abbauphase gekennzeichnet durch... (2)

- ein stetes Abfallen der Temperatur
- die Produktion humusartiger Stoffe
- Temperaturen von bis zu 65°C
- die Abgabe von Sauerstoff und Wasser durch Bakterien
- die Produktion von Methan
- die Abgabe von Kohlendioxid und Wasser

**Aufgabe 5-3**

Das C/N-Verhältnis in einem Kompostrohstoff liegt nach einer Laboranalyse bei 80 : 1. Wie kann das Verhältnis verbessert werden? (3) Durch ...

- Zugabe von Klärschlamm
- Zugabe von Wasser
- Zugabe von Polysacchariden
- Zugabe von stickstoffhaltigen Mineraldünger
- Erhöhung des Luftwechsels (78% N<sub>2</sub>)
- Zugabe von Grasschnitt
- Zugabe von Stroh

5. Naturwissenschaftliche Prozesse**Aufgabe 5-4**

Der pH-Wert eines Kompostrohstoffes liegt bei 5,5. Welche der nachfolgenden Stoffe sind geeignet, um den pH-Wert auf einen günstigeren Wert zu verändern? (2)

- Sulfate
- Chloride
- Kalkmilch
- Calciumoxid
- Nitrate
- Phosphate
- Fluoride

**Aufgabe 5-5**

Welche Aussage trifft auf die Analytik bei der Kompostierung zu? (3)

- Mit dem Kresstest kann überprüft werden, ob der Kompost frei von flüchtigen phytotoxischen Stoffen ist.
- Der Wassergehalt im Kompost wird mit Hilfe des Glühverlustes bestimmt.
- Die Temperatur in der Miete kann zur Feststellung des Rottegrades herangezogen werden.
- Die Rohdichte wird durch eine TS-Bestimmung ermittelt.
- Ein hoher Verbrauch an Sauerstoff (= hohe Atmungsaktivität) kennzeichnet den Rottegrad I.
- Eine erfolgreiche Hygienisierung wird mit Hilfe des Typhus-Tests durchgeführt.

**Aufgabe 5-6**

Welche der nachfolgenden Parameterabkürzungen ist korrekt? (3)

- TOS = Totale oxidierbare Substanz
- BSB<sub>5</sub> = Biologischer Stickstoff-Bedarf in 5 Tagen
- CSB = Kohlenstoff-Stickstoff-Bedarf
- AT<sub>4</sub> = Atmungsaktivität in 4 Tagen
- TOC = Totaler organischer Kohlenstoff
- TIC = Totaler anorganischer Kohlenstoff
- AOX = organisch gebundene Halogene

5. Naturwissenschaftliche Prozesse**Aufgabe 5-7**

Welche der nachstehenden Stoffe können für die Neutralisation von Laugen im Rahmen der chemisch-physikalischen Behandlung von Abfällen genutzt werden? (2)

- Eisen-III-Chlorid
- Natriumchlorid
- Aluminiumchlorid
- Natriumsulfat
- Kaliumsulfat
- Calciumnitrat

**Aufgabe 5-8**

Welche der folgenden Stoffe können im Rahmen der Entgiftung von cyanidhaltigen Abfällen als Oxidationsmittel eingesetzt werden? (2)

- Natriumhypochlorit
- Natronlauge
- Natriumsulfat
- Wasserstoffperoxid
- Hydrogenchlorid

**Aufgabe 5-9**

Welche Aussagen zur Fällung sind richtig? (2)

- Für eine Fällung werden Stoffe elektrisch geladen.
- Eine Fällung ist ein rein physikalischer Prozess.
- Bei einer Fällung werden lösliche Stoffe in unlösliche überführt.
- Schwermetalle können durch Fällung mit Säuren aus einem Gemisch abgetrennt werden.
- Cadmiumionen können mittels Natriumsulfid gefällt werden.
- Hydroxide sind als Fällmittel für organische Verbindungen geeignet.

5. Naturwissenschaftliche Prozesse**Aufgabe 5-10**

Mit welchem der folgenden Stoffe reagieren sulfidhaltige Abfälle unter Bildung eines hochgiftigen Gases? (1)

- Natronlauge
- Calciumoxid
- Salzsäure
- Kaliumchlorid
- Natriumsulfat

**Aufgabe 5-11**

Eine Kompostmiete mit einem Volumen von  $600 \text{ m}^3$  und einer Dichte von  $0,7 \text{ kg/dm}^3$  besitzt einen Wasseranteil von 30 %. Dieser Wassergehalt ist für Mikroorganismen zu niedrig und soll daher auf einen Wert von 50% eingestellt werden. Wie viel  $\text{m}^3$  Wasser (auf 1 Stelle gerundet) müssen dazu der Miete zugefügt werden?

5. Naturwissenschaftliche Prozesse**Aufgabe 5-12**

Ein zu deponierender Abfall soll auf seinen Gehalt an organischen Stoffen überprüft werden. Die Bestimmung erfolgt mit Hilfe des Glühverlustes. Geben Sie den Gehalt der organischen Stoffe **in Prozent der Originalsubstanz** an, indem Sie die Werte der nachfolgenden Tabelle nutzen und diese entsprechend ergänzen.

Lösung:

ANALYSENTABELLE	
Masse Waagschale	160 g
Masse Waagschale + Originalsubstanz Vor dem Trocknen	280 g
Masse Originalsubstanz	
Masse Waagschale + getrocknete Substanz	220 g
Masse Wasser	
Masse Waagschale + getrocknete Substanz vor dem Glü- hen	220 g
Masse Waagschale + geglühte Substanz	210 g
Masse Glührückstand	
Masse Glühverlust	
Gehalt der organischen Stoffe <b><u>in Prozent der Originalsubstanz</u></b>	

## 6. Betrieb und Instandhaltung

### **Aufgabe 6-1**

Welche Aussage ist richtig?

Bei der thermischen Behandlung von Sonderabfällen... (2)

- muss eine Verbrennungstemperatur von mindestens 850 °C eingehalten werden
- werden die Abfälle häufig einem Drehrohrofen zugeführt.
- entstehen Dioxine und Furane bei den erforderlichen hohen Temperaturen.
- werden die sauren Abgase wie HCl und HF mit Hilfe von Ammoniak entfernt.
- muss vor der Verbrennung der Abfälle deren Heizwert bekannt sein um eine thermische Überlastung zu vermeiden.
- werden im Elektrofilter die gasförmigen Verunreinigungen des Rauchgases entfernt.

### **Aufgabe 6-2**

Welche Aussage zu Rostfeuerungsanlagen bei der Behandlung von Abfällen ist richtig? (2)

- Rückschubroste transportieren den Abfall schneller als Vorschubroste.
- Die Aufenthaltszeit des Abfalls auf den Rosten lässt sich bei Walzenrosten nicht einstellen.
- Die Primärluft wird bei Walzenrosten durch die Walzen zum Abfall geführt.
- Bei einem Sauerstoffgehalt von 11% in der Abluft liegt die Luftüberschusszahl bei 2,1.
- Die Aufenthaltszeit des Abfalls im Verbrennungsraum ist bei Vorschubrosten generell kleiner als bei Walzenrosten.
- In der Entgasungsphase liegt die Luftüberschusszahl bei 1.

### **Aufgabe 6-3**

Welche der folgenden Stoffe werden überwiegend in der 1. Stufe der Nasswäsche in einer Rauchgasreinigungsanlage entfernt? (2)

- Chlorwasserstoff
- Schwefeldioxid
- Stickstoffmonoxid
- Stickstoffdioxid
- Kohlenstoffmonoxid
- Fluorwasserstoff

## 6. Betrieb und Instandhaltung

### **Aufgabe 6-4**

Welche Aussage über die Veränderung des Heizwertes ist korrekt? (2)

- Wenn der Heizwert steigt, muss auch der Abfalldurchsatz steigen.
- Bei Entnahme von Altglas und dadurch bedingter Heizwertsteigerung verringert sich der Abfalldurchsatz.
- Die thermische Belastung einer Anlage ist abhängig von der Abfallmenge und dessen Heizwert.
- Wenn der Abfall sehr nass wird steigt der Heizwert.
- Fällt der Heizwert des Abfalls, dann kann auch weniger Abfall in der gleichen Zeit verbrannt werden.

### **Aufgabe 6-5**

Die Eingangskontrolle in einer thermischen Behandlungsanlage beinhaltet immer: (3)

- eine Sichtkontrolle des angelieferten Abfalls
- die Überprüfung der Begleitpapiere des angelieferten Abfalls
- die Kontrolle des Heizwertes des angelieferten Abfalls
- die Analyse auf Schwermetalle des angelieferten Abfalls
- die Überprüfung der Masse des angelieferten Abfalls
- die Überprüfung des Volumens des angelieferten Abfalls

### **Aufgabe 6-6**

Welche der folgenden Messungen müssen täglich bei Deponien in der Betriebsphase gemäß Deponieverordnung durchgeführt werden? (2)

- Niederschlagsmenge
- Temperatur (min und max)
- Zusammensetzung des Sickerwassers
- Menge des Oberflächenwassers
- Wirksamkeitskontrolle der Entgasung
- Setzungsmessung
- Grundwasserstände

## 6. Betrieb und Instandhaltung

### **Aufgabe 6-7**

Nennen Sie **sechs** Elemente, die zu einem Entgasungssystem auf einer Deponie gehören.

### **Aufgabe 6-8**

Nennen Sie **vier** Aspekte, die die Sickerwassermenge beeinflussen:

### **Aufgabe 6-9**

Nennen Sie **zwei** Techniken, die geeignet sind um Deponiegase mit niedrigen Methankonzentrationen (kleiner 25% CH<sub>4</sub>) zu behandeln!

### **Aufgabe 6-10**

Ein Radlader wird dazu genutzt, um Abfälle zur Verwertung auf Transportbänder aufzugeben. Nennen Sie **vier** Sicherheitsausstattungen, die bei einem dieselbetriebenen Radlader eingebaut werden sollten (Hallenbetrieb)!

6. Betrieb und Instandhaltung**Aufgabe 6-11**

Beim Betrieb einer Aufbereitungsanlage wird täglich eine Masse von 18,8 Mg einer Zerkleinerungsanlage zugeführt. Vor der Grobzerkleinerung liegt der Aufgabewert der Korngröße bei  $D_{80} = 85$  mm.

- Bei der Grobzerkleinerung wird ein  $d_{80}$ -Wert des zerkleinerten Gutes von 16 mm erreicht. Wie groß ist der Zerkleinerungsgrad  $Z$ ?
- Wie groß müsste bei der Grobzerkleinerung der  $d_{80}$ -Wert sein, um einen Zerkleinerungsgrad von  $Z = 7$  zu realisieren?
- Im weiteren Verlauf werden 1,2 Mg des gebrochenen Materials gemahlen. Wie hoch ist der Massenanteil (Angabe in %) im Mahlgut der Fraktion 0,20 mm bis 0,22 mm gemäß nachstehender Abbildung?
- Wie groß ist die Masse (in kg) dieser Fraktion?

