

Vorlesung C/Kapitel 8: Abfallmanagement

- 9** **Abfallmanagement auf Baustellen**
- 9.1** **Abfallarten und -mengen**
- 9.2 Planung der Baustellenentsorgung
- 9.3 Wirtschaftlichkeit

Vorlesung C/Kapitel 8: Abfallmanagement

Typische Abfälle auf Baustellen und die Zuordnung zu Abfallgruppen

1. Bodenaushub 1705

2. Mineralischer Bauschutt 1701

verwertbare Bestandteile	Störstoffe	Schadstoffe
Beton, Betonwaren, Kalksandstein, Ziegel, Dachziegel, Naturstein, Fliesen	Porenbeton, Gipsbaustoffe, Faserzementplatten, Bimsbaustoffe	Teer, Asbestprodukte

3. Holzabfälle 1702

unbehandelte Hölzer	behandelte Hölzer
Paletten, Schalungsholzreste, Bretter, Balken	Balken, Dielen, Treppen, Wandverkleidungen, Einbauschränke, Fensterrahmen, Türen, Fachwerk

4. Bau- und Abbruchabfälle 1707

Neubau:

- mineralische und organische Dämmstoffe
- Porenbeton und Gipsbaustoffe
- Verschnitt von Kunststoffrohren...
- verschmutzte Verpackungen
- ausgehärtete Anstrichmittel, Farben, Kleber, Spachtel- und Dichtungsmittel
- Kehricht

Umbau/
Sanierung

- Bodenbeläge, Tapeten
- Dachpappen
- textile Abfälle
- Faserzementplatten
- Kunststoffrohre, weitere Kunststoffartikel
- Einbaumöbel
- Verbundmaterialien
- Fenster und Türen

5. Verpackungsabfälle, restentleert 15/20

Packpapier, Pappe, Karton
Papiersäcke, auch mit Folieninlet
Schrumpf-, Stretch- und Luftpolsterfolien
Schaumstoffverpackungen
Polystyrol als Chips oder in Formteilen
Umreifungsbänder aus Kunststoff
Umreifungsbänder aus Stahl
Fässer, Eimer, Dosen, Kanister und Kartuschen aus Kunststoff
Fässer, Eimer, Dosen, Kanister und Kartuschen aus Stahlblech
Kartuschen aus Aluminium
Polyurethan-Schaumdosen
Einweg-Polzpaletten



6. Sonderabfälle 08

Neubau: Behälter mit Rückständen von Anstrichstoffen...

Neubau:

- **verunreinigter Erdaushub**
(z. B. von ehemaligen Tankstellen, Werkstätten, Wasshallen oder Abscheidern) **EAK 170503**
- **Kanister, Eimer, Dosen oder Kartuschen mit Resten von**
 - Farben und Lacken
 - Leimen, Klebern, Silikonen, Kitt- und Spachtelmassen
 - Bitumenanstrichen
 - Holzschutzmitteln
 - Ölen und Lösemitteln

Regeln zum Umgang:

- ⇒ **Sofort den Verantwortlichen informieren**
- ⇒ **Behälter mit flüssigen Resten verschließen und zum Poller oder Bauleiter bringen**
- ⇒ **Ist dieser nicht erreichbar, den Behälter sicher lagern**
- ⇒ **Kleine Mengen Farben, Lacke und Bitumenemulsionen aushärten lassen und in den Baustellenabfall geben (absolut tropffrei)**

Vorlesung C/Kapitel 8: Abfallmanagement

6. Sonderabfälle 07,08

Umbau/
Sanierung:

verunreinigter Bauschutt
Strahlmittelrückstände
Asbestprodukte
Batterien, Leuchtstoffröhren,
Energiesparlampen....

Sanierung (zusätzlich):

- **verunreinigter Bauschutt**
(z.B. von Öl- und Benzinabscheidern, Schornsteinen, Schamottsteinen, Bodentassen aus ehemaligen Tankstellen, Werkstätten oder Waschhallen, Teerrückstände)
- **Strahlmittelrückstände mit Verunreinigungen**
- **Asbestzementplatten**
- **leicht gebundener Asbest**
(z. B. von Spritzasbest oder Nachtspeicheröfen)
- **Batterien, Leuchtstoffröhren, Energiesparlampen**

Vor Sanierungsbeginn auf Anzeichen von Kontaminationen achten:

- ⇒ **Geruch nach Öl oder Chemikalien**
- ⇒ **Verfärbungen an Boden, Wänden oder Decken**
- ⇒ **Salz- und Flüssigkeitsaustritte an Leitungen und Abflüssen**
- ⇒ **Brandspuren**
- ⇒ **Lochfraß in Leitungen oder Metallteilen**

Restentleerte Verpackungen im Sinne dieser Verordnung sind Verpackungen, deren Inhalt bestimmungsgemäß ausgeschöpft ist. (§3, Abs. 11 Verpackungsordnung)

Die amtliche Begründung sagt dazu, dass damit nicht gerade das vollständige Fehlen von Anhaftungen gemeint ist, sondern der Zustand nach bestimmungsgemäßer Ausschöpfung des Inhaltes. Für die Praxis im gewerblichen und industriellen Bereich genügt es unter bestimmungsgemäß, dass ein Zustand wie „**tropffrei**“, „**rieselfrei**“ und „**spachtelrein**“ hergestellt ist.

Bei den Verpackungen schadstoffhaltiger Füllgüter reicht dieser Zustand in der Regel nicht aus, wenn von der Restanhaftung im Sinne der Transportsicherheit noch Gefährdungen ausgehen können. Nach den Randnummern 2201, 2301 und 2801 der ADR (Gefahrgut-Transportrecht) müssen geeignete Maßnahmen ergriffen werden, um von den jeweiligen Transportvorschriften befreit zu werden.

Typische nicht ausgehärtete Produktrestanhaftungen, die als „besonders überwachungsbedürftige Abfälle“ (= Sonderabfälle) einzustufen sind.

EAK- Abfallschlüssel	Beschreibung
070204	Lösemittel
070208	nicht ausgehärtete wässrige Produktreste
080102	nicht ausgehärtete Produktreste
080402	nicht ausgehärtete Kleb- und Dichtmassen
080404	ausgehärtete Kleb- und Dichtmassen

Ausgehärtete Produkte können nach Absprache mit der jeweils zuständigen Behörde oder Deponie meist als Haus-/Gewerbeabfall entsorgt werden. Auskunftspflichtig für die ordnungsgemäße Entsorgung sind die örtlichen Behörden, wie z. B. Landratsamt, Umweltdezernat oder Gewerbeaufsichtsamt

Vorlesung C/Kapitel 8: Abfallmanagement

- 9 Abfallmanagement auf Baustellen
- 9.1 Abfallarten und -mengen
- 9.2 **Planung der Baustellenentsorgung**
- 9.3 Wirtschaftlichkeit

Planungsschritte zur Baustellenentsorgung

1. Erfassung der Abfallströme
2. Behälterauswahl, Einrichtung der Baustelle
3. Verantwortlichen benennen
4. Planung der Entsorgungslogistik unter Berücksichtigung der regionalen Entsorgungsmöglichkeiten
5. Information und Kontrolle
6. Absprache mit anderen Gewerken

1. Erfassung der Abfallströme

Abschätzung der Abfallmengen und -arten anhand eines Kalkulationsblattes

- Neubau: Zu erwartende Abfallmengen und -arten und der Zeitpunkt des Anfalls können anhand des Leistungsverzeichnisses abgeschätzt werden.
- Umbau/Sanierung: Überraschungen sind nicht ausgeschlossen.
- Neubau: 0,01-0,05 m³/m³UR
zeitliche Verteilung: Rohbau 25-33 %, Ausbau 66-75 %
- Umbau/Sanierung: 0,1-0,5 m³/m³UR

Vorlesung C/Kapitel 8: Abfallmanagement

Anhaltswerte für die Zusammensetzung

	Rohbau		Ausbau	
	10.700 m ³ UR		1.700 m ³ UR	
	[M.-%]	[Vol.-%]	[M.-%]	[Vol.-%]
Bauschutt	81.4		40.3	
Holz	12.4		13.6	
Metalle	0.4		4	
Papier/Pappe	0.7		4.3	
Kunststoffe	0.4		5.2	
Glas	k.A.		1.3	
Sonstige	4.5		31.3	

Nach Haerberlin, Subbe

Umrechnung Masse- in Volumenprozent

	Rohdichte	„Transportdichte“
	[t/m ³]	[t/m ³]
Beton	2,2	1,5-1,6
Stahlbeton	2,4	1,5-1,6
Ziegel-MW	1,8	1,4-1,5
Holz	0,6-0,8	0,3-0,7
Papier	0,6	0,3
Kunststoff	0,8	0,7
Eisen und Stahl	7,8	3,5-4,5
Bauschutt	1,5	1,4-1,5
Baustellenabfälle	1,3	1,0-1,1

Vorlesung C/Kapitel 8: Abfallmanagement

Anhaltswerte für die Zusammensetzung

Abfallart	Vorab-Schätzung											Ko- sten DM	Ist-Wert		Behälter
	Erwartete Abfallmenge in m ³												Entsorgt Menge (m ³ / t)	Kosten DM	
	in Position														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Re	Ges				
Erdaushub															
Bauschutt				5	10				1	10	26	600	60 m ³	880,-	Cont. / 7m ³
Holz				20	10						30	1700	52 m ³	2806,-	Cont / 7m ³
Schrott				1							1	100	1 m ³	0	lose
Verpackungen, allg.															
Folien					5						5	50	5 m ³	0	Säcke
Papiersäcke					2						2	10	5 m ³	0	Säcke
Umreifungsbänder					2						2	10	0	0	Säcke/Schrott
Styropor															
Grüner Punkt											2	0		0	Gelbe Säcke
Schwarzanstrich (Eimer, St)								10			10	20	Rückgabe		lose
Baustellenabfälle					1			1		15	17	3000	16 m ³	1207,-	Cont. / 7m ³
Hm-ähnl. Gewerbeabfall											5	300	5 m ³	210,-	Abfalleimer
Mineralwolle					2						2	250	3	120,-	Säcke
Styrodur					2						2	250	3	130,-	Säcke
Sonderabfälle															

Hm-ähnl.: hausmüll-ähnlich Re: Abfälle aus Baustellenreinigung Ges: Erwartete Gesamtmenge

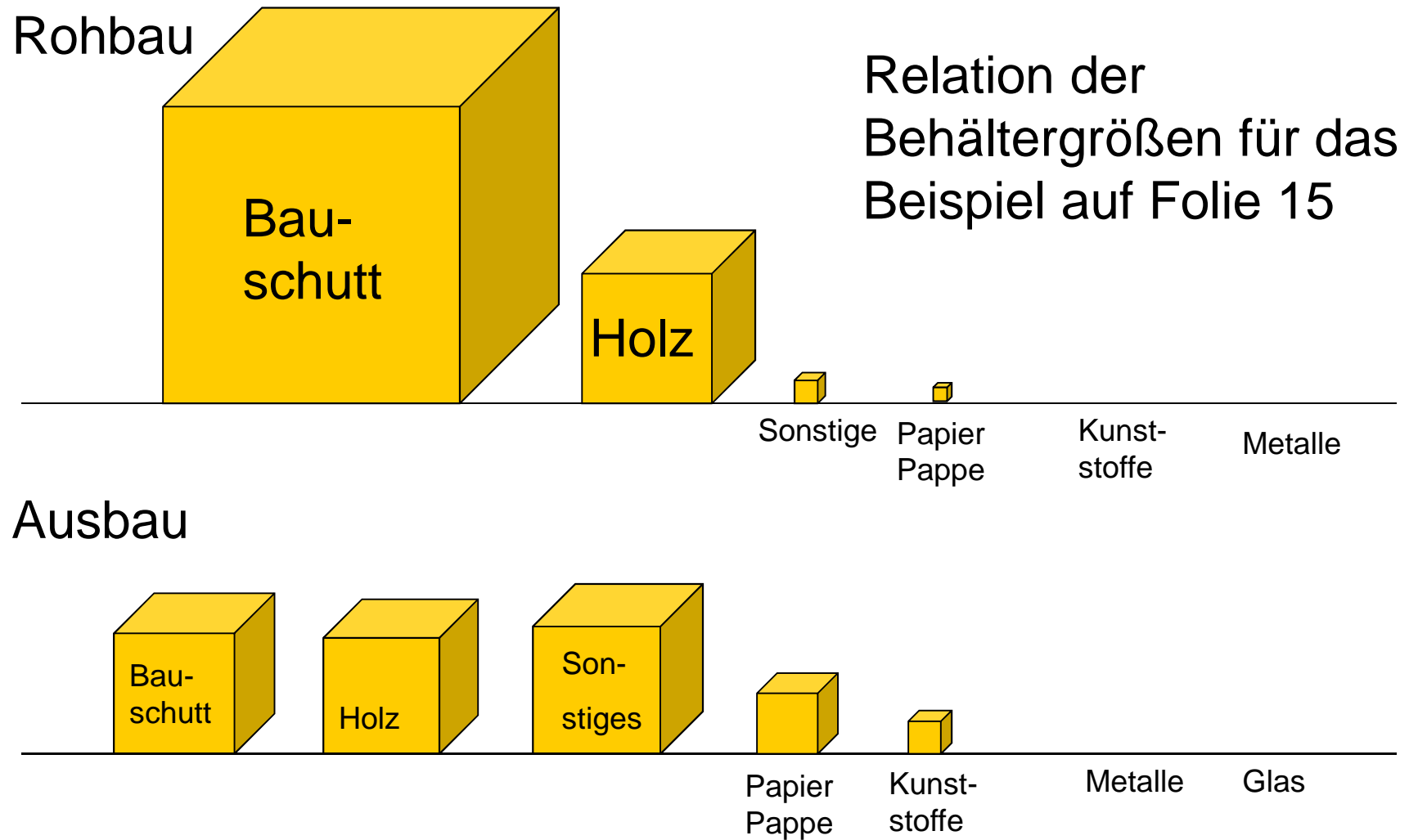
2. Behälterauswahl, Einrichtung der Baustelle

- Auswahl der Behälter anhand des Kalkulationsblatts
- Berücksichtigung der Sortiertiefe
- Ermittlung des vorhandenen Stellplatzes
- Abstimmung zwischen benötigten Kapazitäten und vorhandener Flächen

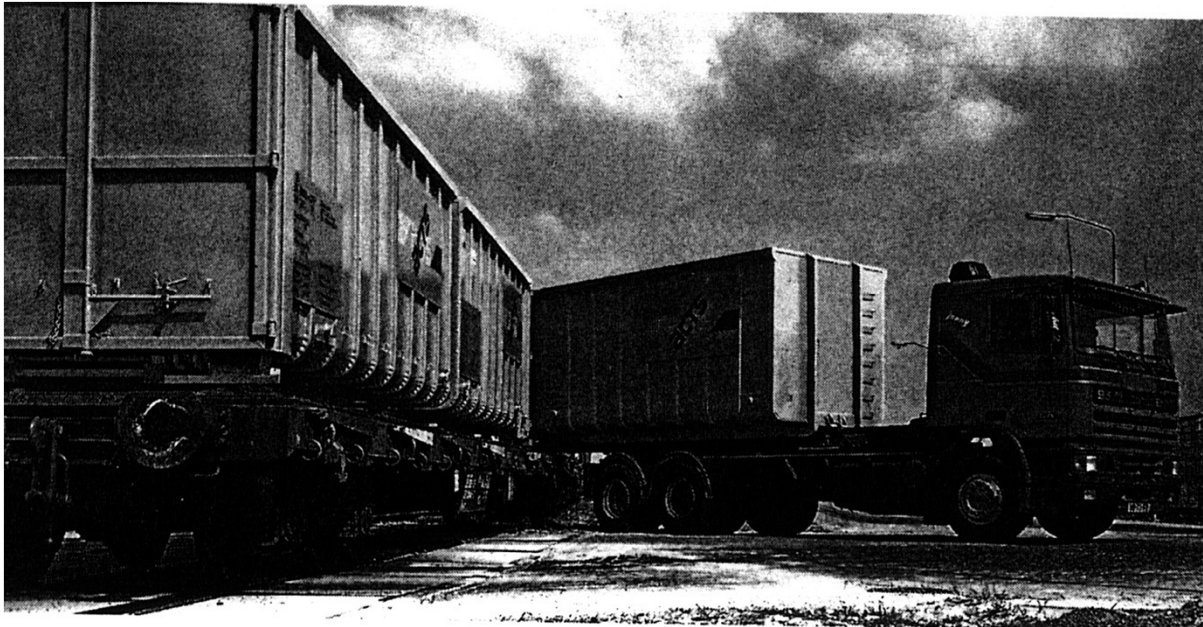
Varianten der Trennung von Bauabfällen

0	gem. Bau- und Abbruchabfälle				Sonderabfälle	Bodenaushub	
1	Bauschutt	gem. Bau- und Abbruchabfälle			Sonderabfälle	Bodenaushub	
2	Bauschutt	Holz	Metalle	gem. Abfälle	Sonderabfälle	Bodenaushub	
3	Bauschutt	Holz	Metalle	Verpackungen	gem. Abfälle	Sonderabfälle	Bodenaushub

Vorlesung C/Kapitel 8: Abfallmanagement

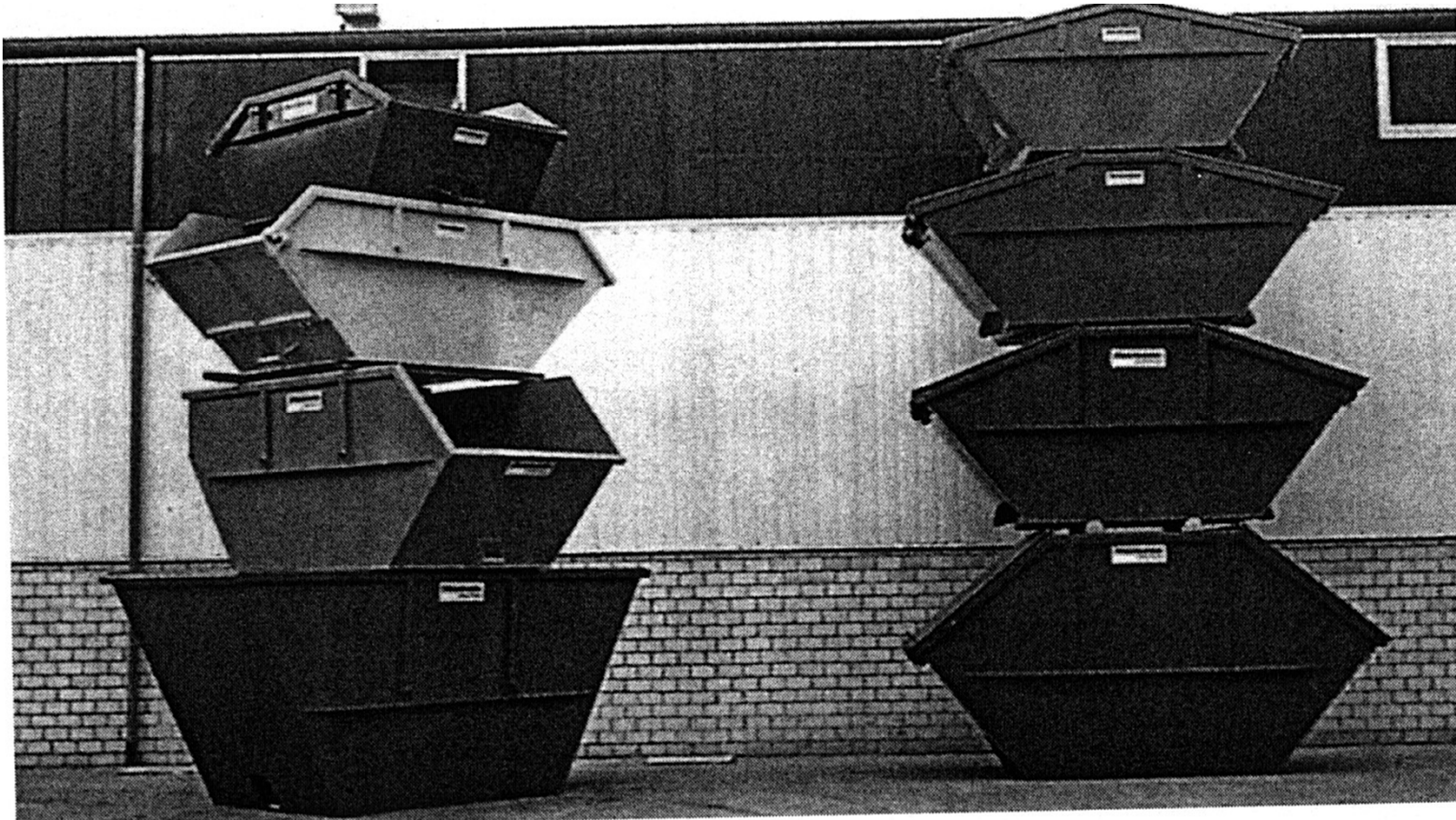


Bauschuttcontainer (1)



- Großraumbehälter mit 15 bis 40 m³ Inhalt
- Transport mit Abroll- oder Hakenliftfahrzeugen
- Spezialausführungen für den problemlosen Übergang vom Straßen zu Schienentransport

Bauschuttcontainer (2)



- Absetzkippermulden von 3 bis 12 m³ mit und ohne Deckel

nach BR 12/1996

Vorlesung C/Kapitel 8: Abfallmanagement



Bauschuttcontainer (3)

- Mini-oder City-Container zur selektiven Sammlung von Baustellenabfällen



- Wertstoffentsorgungssystem aus bis zu 12 Kleinbehältern

nach BR 12/1996

Vorlesung C/Kapitel 8: Abfallmanagement

Aufstellung der Sammelbehälter

- von Mitarbeitern und Transportfahrzeug gut erreichbar
- im Schwenkbereich des Kranes
- gegen Fremdbenutzung gesichert
- gekennzeichnet

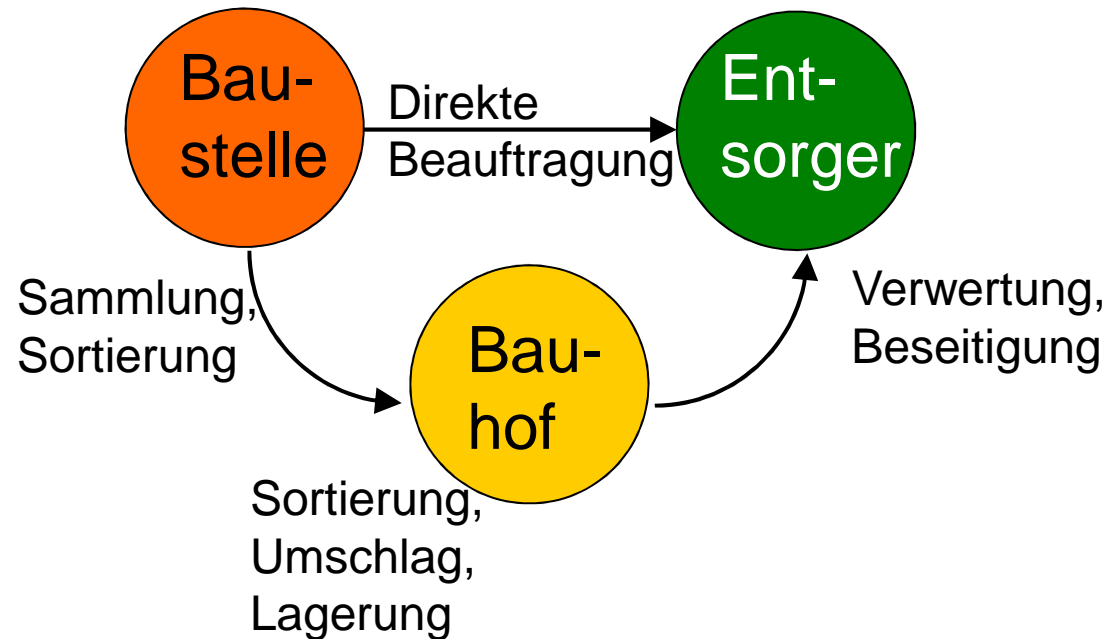
3. Verantwortlichen benennen

Unmittelbar verantwortlich ist die Bauleitung.
Verantwortlicher auf der Baustelle kann von ihr benannt werden.

„Vor-Ort-Schulungen“ auf der Baustelle zweckmäßig.

4. Planung der Entsorgungslogistik unter Berücksichtigung der regionalen Entsorgungsmöglichkeiten

Direkte Beauftragung eines Entsorgers oder Zwischenschaltung eines Bauhofs ist möglich. Beides erfordert Recherchen zu Beseitigungskosten, Verwertungskosten, Transportkosten sowie Annahmebedingungen.



Vorlesung C/Kapitel 8: Abfallmanagement

5. Information und Kontrolle

6. Absprache mit anderen Gewerken

Vorlesung C/Kapitel 8: Abfallmanagement

- 9 Abfallmanagement auf Baustellen
 - 9.1 Abfallarten und -mengen
 - 9.2 Planung der Baustellenentsorgung
 - 9.3 Wirtschaftlichkeit**

Vorlesung C/Kapitel 8: Abfallmanagement

Beispiel 1: Entsorgungskosten für Abfälle bei der Errichtung eines Neubaus, 6.000 m³ UR (geschätzt)

Ohne Abfallsortierung		
Baustellenabfälle 40 t ≙ 187 m ³	Beseitigungs- und Verwertungskosten 135 €/t	5.400 €
	Transportkosten 40 €/t	1.600 €
		7.000 €
Mit Abfallsortierung		
Bauschutt 13 t ≙ 14 m ³	12,50 €/t	162,50 €
Verpackungsabfälle 5 t ≙ 76 m ³	kostenfrei	-
Altholz 11 t ≙ 66 m ³	60 €/t	660 €
Metalle 8 t ≙ 15 m ³	Vergütung ca. 25 €/t	- 200 €
Mischabfälle 3 t ≙ 16 m ³	135 €/t	405 €
	Transport	1.400 €
		2.427,50 €
Differenz		4.572,5 €
Prozentuale Einsparung gegenüber Variante ohne Sortierung		65 %

Vorlesung C/Kapitel 8: Abfallmanagement

Beispiel 2: Entsorgungskosten für Abfälle aus der Errichtung eines schlüsselfertigen Gebäudes

- Auftragssumme 25.500.000 DM
- Bauzeit 19 Monate

Kosten ohne Entsorgungskonzept

Rohbauphase	35 %	89.250 €
Ausbauphase	65 %	165.750 €
Gesamtkosten		255.000 €

Kosten mit Entsorgungskonzept

Rohbauphase	74.088 €
Ausbauphase	78.500 €
Aufsichtskosten	35.000 €
Konzepterstellung- und Betreuungskosten	27.500 €
Gesamtkosten	180.088 €

Vorlesung C/Kapitel 8: Abfallmanagement

Beispiel 3: Entsorgungskosten in Abhängigkeit von der Sortiertiefe

	Neubau		Sanierung	
	N 1	N 2	S 1	S 2
Variante 1: Entsorgungskosten bei sortenreiner Trennung	901 €	2.676 €	4.856 €	5.580 €
Variante 2: Entsorgungskosten bei Trennung von Bauschutt und Schrott	1.206 €	2.805 €	5.492 €	6.180 €
Variante 3: Entsorgungskosten ohne Abfalltrennung	2.460 €	10115 €	11.358 €	26.195 €
Einsparung durch Variante 1 gegenüber Variante 3	63 %	73 %	58 %	79 %
Einsparung durch Variante 2 gegenüber Variante 3	49 %	72 %	51 %	76 %

Vorlesung C/Kapitel 8: Abfallmanagement

Kostenvergleich verschiedener Varianten der Getrenntsammlung beim Neubau

- Variante A: ohne Getrennterfassung = 100 %
- Variante B: Getrennterfassung von Bauaschutt, Bau- und Abbruchholz, Baustellenabfälle und Schrott = 78 %
- Variante C: Getrennterfassung von Bauaschutt, Bau- und Abbruchholz, Baustellenabfälle, Schrott, hausmüllähnliche Gewerbeabfälle, Papier, Pappe, Kunststofffolien, Interferroh-Stoffe, Kunststoffe, Kabelabfälle, Mineralfasern, Teerpappe = 56 %

Vorlesung C/Kapitel 8: Abfallmanagement

Zusammenfassung zu den Entsorgungskosten

Spezifische Entsorgungskosten

Neubau: 0,5-0,8 % bis max. 1 % der Auftragssumme

Umbau/Sanierung: 1,2-1,9 % der Auftragssumme

nach Subbe

Sanierung ohne Sortierung: 1,7 % der Auftragssumme

Sanierung mit Sortierung: 1 % der Auftragssumme

nach Sölling

Einsparungen durch Sortierung: 30 bis 75 %