

Verzeichnis der Anhänge

ANHANG 1 Zuordnungswerte gemäß LAGA – Mitteilung 20

ANHANG 2 Leistungsermittlung im Bagger – LKW Betrieb

ANHANG 1

Zuordnungswerte gemäß LAGA – Mitteilung 20

Zuordnungswerte Boden

Tab. 1.1: Zuordnungswerte gemäß LAGA M 20 für bodenähnliche Anwendungen
Feststoffgehalte im Bodenmaterial

Parameter	Dimension	Z 0 (Sand)	Z 0 (Lehm / Schluff)	Z 0 (Ton)	Z 0* ¹⁾
Arsen	mg/kg TS	10	15	20	15 ²⁾
Blei	mg/kg TS	40	70	100	140
Cadmium	mg/kg TS	0,4	1	1,5	1 ³⁾
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	30	60	100	120
Kupfer	mg/kg TS	20	40	60	80
Nickel	mg/kg TS	15	50	70	100
Thallium	mg/kg TS	0,4	0,7	1	0,7 ⁴⁾
Quecksilber	mg/kg TS	0,1	0,5	1	1,0
Zink	mg/kg TS	60	150	200	300
TOC	(Masse-%)	0,5 (1,0) ⁵⁾	0,5 (1,0) ⁵⁾	0,5 (1,0) ⁵⁾	0,5 (1,0) ⁵⁾
EOX	mg/kg TS	1	1	1	1 ⁶⁾
Kohlenwasserstoffe ⁷⁾	mg/kg TS	100	100	100	200 (400)
BTX	mg/kg TS	1	1	1	1
LHKW	mg/kg TS	1	1	1	1
PCB ⁸⁾	mg/kg TS	0,05	0,05	0,05	0,1
PAK ₁₆	mg/kg TS	3	3	3	3
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,3	0,3	0,3	0,6
Cyanide ⁹⁾	mg/kg TS	1	1	1	-

¹⁾ Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2 der TR Boden, Stand: 05.11.2004).

²⁾ Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.

³⁾ Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.

⁴⁾ Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg.

⁵⁾ Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

⁶⁾ Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

⁷⁾ Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀ bis C₂₂. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C₁₀ bis C₄₀), darf -soweit angegeben - den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

⁸⁾ PCB (Summe der 6 Kongeneren nach Ballschmiter gem. DIN 51527 ohne Multiplikation mit dem Faktor 5).

⁹⁾ Analog der Richtlinie für die Verwertung von Bodenmaterial, Bauschutt und Straßenaufbruch in Tagebauen und im Rahmen sonstiger Abgrabungen vom 03. März 2014 (Z0 Wert Technische Regeln - Teil II vom 06.11.1997).

In Gebieten mit naturbedingt oder großflächig siedlungsbedingt erhöhten Gehalten können unter Berücksichtigung der Sonderregelung des § 9 Abs. 2 und Abs. 3 BBodSchV für entsprechende Parameter höhere Zuordnungswerte (als Ausnahmen von den Vorsorgewerten nach Anhang 2 Nr. 4 BBodSchV) festgelegt werden, soweit die dort genannten weiteren Tatbestandsvoraussetzungen erfüllt sind und das Bodenmaterial aus diesen Gebieten stammt. Dies gilt in diesen Gebieten analog auch für Parameter, für die keine Vorsorgewerte nach Anhang 2 Nr. 4 BBodSchV festgelegt worden sind.

**Zuordnungswerte gemäß
 LAGA - Mitteilung 20**

Anhang Nr. : 1

Quelle: RP Darmstadt, Merkblatt Entsorgung von Bauabfällen, 01.09.2018.

Datum: 13.01.2022

Tab: 1.2: Zuordnungswerte gemäß LAGA M 20 für den Einbau in technischen Bauwerken

Feststoffgehalte im Bodenmaterial

Parameter	Dimension	Z 1	Z 2
Arsen	mg/kg TS	45	150
Blei	mg/kg TS	210	700
Cadmium	mg/kg TS	3	10
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	180	600
Kupfer	mg/kg TS	120	400
Nickel	mg/kg TS	150	500
Thallium	mg/kg TS	2,1	7
Quecksilber	mg/kg TS	1,5	5
Zink	mg/kg TS	450	1500
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	3	10
TOC	(Masse-%)	1,5	5
EOX	mg/kg TS	3 ¹⁾	10
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TS	300 (600) ²⁾	1000 (2000) ²⁾
BTX	mg/kg TS	1	1
LHKW	mg/kg TS	1	1
PCB ⁴⁾	mg/kg TS	0,15	0,5
PAK ₁₆	mg/kg TS	3 (9) ³⁾	30
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,9	3

¹⁾ Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

²⁾ Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀ bis C₂₂. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach DIN EN 14039 (C₁₀-C₄₀), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

³⁾ Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

⁴⁾ PCB (Summe der 6 Kongeneren nach Ballschmiter gem. DIN 51527 ohne Multiplikation mit dem Faktor 5).

**Zuordnungswerte gemäß
 LAGA - Mitteilung 20**

Anhang Nr. : 1

Quelle: RP Darmstadt, Merkblatt Entsorgung von Bauabfällen, 01.09.2018.

Datum: 13.01.2022

Tab.1.3: Zuordnungswerte gemäß LAGA M 20 für bodenähnliche Anwendungen und den Einbau in technischen Bauwerken

Eluatgehalte im Bodenmaterial

Parameter	Eluat (µg/l)			
	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Arsen	10	10	40	60
Blei	20	40	100	200
Cadmium	2	2	5	10
Chrom (ges.)	15	30	75	150
Kupfer	50	50	150	300
Nickel	40	50	150	200
Quecksilber	0,2	0,2	1	2
Thallium	<1	1	3	5
Zink	100	100	300	600
Cyanide (ges.) ³⁾	<10	10	50	100
Chlorid ⁴⁾	10 mg/l	10 mg/l	20 mg/l	30 mg/l
Sulfat ⁴⁾	50 mg/l	50 mg/l	100 mg/l	150 mg/l
Leitfähigkeit	500 µS/cm	500 µS/cm	1000 µS/cm	1500 µS/cm
pH- Wert ¹⁾	6,5 - 9	6,5 - 9	6 - 12	5,5 - 12
Phenolindex ²⁾	< 10	10	50	100

¹⁾ Niedrigere pH-Werte stellen alleine kein Ausschlusskriterium dar. Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

²⁾ Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Höhere Gehalte, die auf Huminstoffe zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.

³⁾ Verwertung für Z 2-Material mit Cyanid_{ges.} > 100 µg/l ist zulässig, wenn Z 2 Cyanid (leicht freisetzbar) < 50 µg/l.

⁴⁾ Bei Chlorid und Sulfat sind in analoger Anwendung der Richtlinie für die Verwertung von Bodenmaterial, Bauschutt und Straßenaufbruch in Tagebauen und im Rahmen sonstiger Abgrabungen vom 03. März 2014 Konzentrationen bis zu 250 mg/l zulässig.

Zuordnungswerte Bauschutt

Eine schadlose Verwertung von Bauschutt ist im Regelfall nur in technischen Bauwerken der Einbauklassen 1 und 2, als Deponieersatzbaustoff sowie bei der Herstellung von Recyclingbaustoffen zulässig.

Die Vorschriften bei der Verfüllung von Abgrabungen richten sich nach der Richtlinie für die Verwertung von Bodenmaterial, Bauschutt und Straßenaufbruch in Tagebauen und im Rahmen sonstiger Abgrabungen.

Tab. 2: Zuordnungswerte gemäß LAGA M 20 für den Einbau in technischen Bauwerken

Feststoff- und Eluatgehalte im Bauschutt

	Feststoff (mg/kg)				Eluat (µg/l)			
	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Arsen ⁶⁾	20	-	-	-	10	10	40	50
Blei ⁶⁾	100	-	-	-	20	40	100	100
Cadmium ⁶⁾	0,6	-	-	-	2	2	5	5
Chrom (ges.) ⁶⁾	50	-	-	-	15	30	75	100
Kupfer ⁶⁾	40	-	-	-	50	50	150	200
Nickel ⁶⁾	40	-	-	-	40	50	100	100
Quecksilber ⁶⁾	0,3	-	-	-	0,2	0,2	1	2
Zink ⁶⁾	120	-	-	-	100	100	300	400
Chlorid ¹⁾	-	-	-	-	10 mg/l	20 mg/l	40 mg/l	150 mg/l
Sulfat ¹⁾	-	-	-	-	50 mg/l	150 mg/l	300 mg/l	600 mg/l
Leitfähigkeit	-	-	-	-	500 µS/cm	1500 µS/cm	2500 µS/cm	3000 µS/cm
pH-Wert	-	-	-	-	7,0 - 12,5			
PAK nach EPA	1	5	15	75 (100) ²⁾	-	-	-	-
KW ⁵⁾	100	300 ³⁾	500 ³⁾	1000 ³⁾	-	-	-	-
PCB ⁴⁾	0,02	0,1	0,5	1	-	-	-	-
EOX	1	3	5	10	-	-	-	-
Phenolindex	-	-	-	-	<10	10	50	100

¹⁾ Bei Chlorid und Sulfat sind in analoger Anwendung der Richtlinie für die Verwertung von Bodenmaterial, Bauschutt und Straßenaufbruch in Tagebauen und im Rahmen sonstiger Abgrabungen vom 03. März 2014 Konzentrationen bis zu 250 mg/l zulässig.

²⁾ Werte bis 100 mg/kg sind zulässig unter folgenden Bedingungen:

- Die erhöhten PAK-Gehalte sind auf pechhaltige Anteile zurückzuführen.
- Es handelt sich um Baumaßnahmen im klassifizierten Straßenoberbau bzw. Verkehrsflächenoberbau (ausgenommen Wirtschaftswege).
- Es handelt sich um eine größere Baumaßnahme (Volumen des eingebauten Recyclingbaustoffes > 500 m³).
- Es handelt sich um Flächen, auf denen nicht mit häufigen Aufbrüchen gerechnet werden muss.
- Die Recyclinganlage unterliegt einer regelmäßigen Güteüberwachung.

³⁾ Überschreitungen, die auf Asphaltanteile zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.

⁴⁾ PCB-(Summe der 6 Kongeneren nach Ballschmiter gem. DIN 51527 ohne Multiplikation mit dem Faktor 5)

⁵⁾ Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C¹⁰ bis C²², bestimmt nach E DIN EN 14039 (C¹⁰ bis C⁴⁰)

⁶⁾ Werden die Feststoffwerte bei Z 0 überschritten, dann sind nur die Eluatwerte heranzuziehen, die Einstufung führt mindestens zur Einbauklasse Z 1.1

**Zuordnungswerte gemäß
LAGA - Mitteilung 20**

Anhang Nr. : 1

Quelle: RP Darmstadt. Merkblatt Entsorgung von Bauabfällen. 01.09.2018.

Datum: 13.01.2022

ANHANG 2

Leistungsermittlung im Bagger – LKW Betrieb

Leistungsermittlung im Bagger - LKW Betrieb

Beispiel „Baugrube EFH“

nach Gerhard Girmscheid

„Leistungsermittlungshandbuch für Baumaschinen und Bauprozesse“

1) Ermittlung der Nutzleistung eines Baggers:

Nutzleistung Q_N [fm³/h] eines Hydraulikbaggers

$$Q_N = \frac{V_{SAE}}{t_s} \times 3600 \times k_1 \times k_2 \times k_3 \times \eta_G \quad [\text{fm}^3/\text{h}]$$

$$k_1 = \alpha \times \varphi \quad [-]$$

$$k_2 = f_1 \times f_2 \times f_3 \times f_4 \times f_5 \quad [-]$$

$$k_3 = \eta_1 \times \eta_2 \quad [-]$$

Q_N	Nutzleistung	[\text{fm}^3/\text{h}]
V_{SAE}	Nenninhalt des Grabgefäßes gemäss SAE	[\text{m}^3]
t_s	Spielzeit	[\text{s}]
α	Lösefaktor	[\text{fm}^3/\text{lm}^3]
φ	Füllfaktor	[-]
η_1	Bedienungsfaktor	[-]
η_2	Betriebsbedingungen	[-]
f_1	Einfluss Grabentiefe bzw. Abbauhöhe	[-]
f_2	Schwenkwinkeleinflussfaktor	[-]
f_3	Entleerungsgenauigkeitsfaktor	[-]
f_4	Schneiden-/Zahnzustandsfaktor	[-]
f_5	Verfügbarkeits-/Gerätezustandsfaktor	[-]
k_1	Ladefaktor	[-]
k_2	Leistungseinflussfaktor	[-]
k_3	Betriebsbeiwert	[-]
η_G	Geräteausnutzungsgrad	[-]

① Nenninhalt des Grabengefäßes : V_{SAE} $[m^3]$

Bagger: Hitachi Zaxis ZX 250 LC

$$V_{SAE} = 1,00 \text{ m}^3$$

② Spielzeit : t_s [s]

→ „guter Fahrer“ $t_s = 18 - 20 \text{ s}$

③ Faktor k_1 :

$$k_1 = \alpha \cdot \varphi$$

$$\alpha = \text{Lösefaktor} = \frac{p_s}{p_{fest}} = \frac{1,60}{2,02} \approx 0,80$$

$\varphi = \text{Füllfaktor} = 1,00 \longrightarrow$ Grabgefäß gefüllt nach SAE-Norm

$$k_1 = 0,80 \cdot 1,00 = 0,80$$

④ Faktor k_2 :

$$k_2 = f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \cdot f_4 \cdot f_5$$

$$f_1 = 1,00$$

$$f_2 = 1,00$$

$$f_3 = 1,00$$

$$f_4 = 1,00$$

$$f_5 = 1,00$$

→ genauere Betrachtung der Faktoren
im Zuge dieser Ausarbeitung nicht
erforderlich !

$$k_2 = \underline{1,00}$$

⑤ Faktor k_3 :

$$k_3 = n_1 \cdot n_2$$

$$n_1 = 1,00 \quad (\text{geübter Fahrer})$$

$$n_2 = 1,00 \quad (\text{Betriebsbedingungen sehr gut})$$

$$k_3 = \underline{1,00}$$

⑥ Geräteausnutzungsgrad n_G :

$$n_G = 0,80 \quad (\text{offene Baugrube und entleeren auf Fahrzeug})$$

⑦ Nutzleistung Q_N :

$$Q_N = \frac{V_{SAE}}{t_s} \cdot 3600 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot n_G$$

$$Q_N = \frac{1,00 \text{ m}^3}{18,00 \text{ s}} \cdot 3600 \cdot 0,80 \cdot 1,00 \cdot 1,00 \cdot 0,80$$

$$Q_N = \underline{\underline{128,00 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}}}$$

→ prüfen mit Überschlagsformel:

$$Q \approx 100 \cdot 1,00 \text{ m}^3 = \underline{\underline{100,00 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}}} \quad \checkmark$$

2) Ermittlung der erforderlichen Anzahl von Transportfahrzeugen:

$$n = \frac{t_u}{t_f} \quad n = \frac{t_L + t_{FV} + t_E + t_{FL} + t_{WZ} + t_W}{t_L + t_{WZ}}$$

n = Anzahl der LKW

t_u = Umlaufzeit des LKW

t_f = Wagenfolgezeit

t_L = Ladezeit

t_{FV} = Fahrzeit (voll)

t_E = Entladezeit

t_{FL} = Fahrzeit (leer)

t_{WZ} = Wagenwechselzeit

t_W = Wartezeit beim Be- und Entladen

① Ladezeit t_L :

$$V_{LKW} = ?$$

$$t_L = \frac{V_{LKW} \left[m^3 \right]}{Q_N \left[\frac{m^3}{h} \right]} \cdot 60 \left[\frac{min}{h} \right]$$

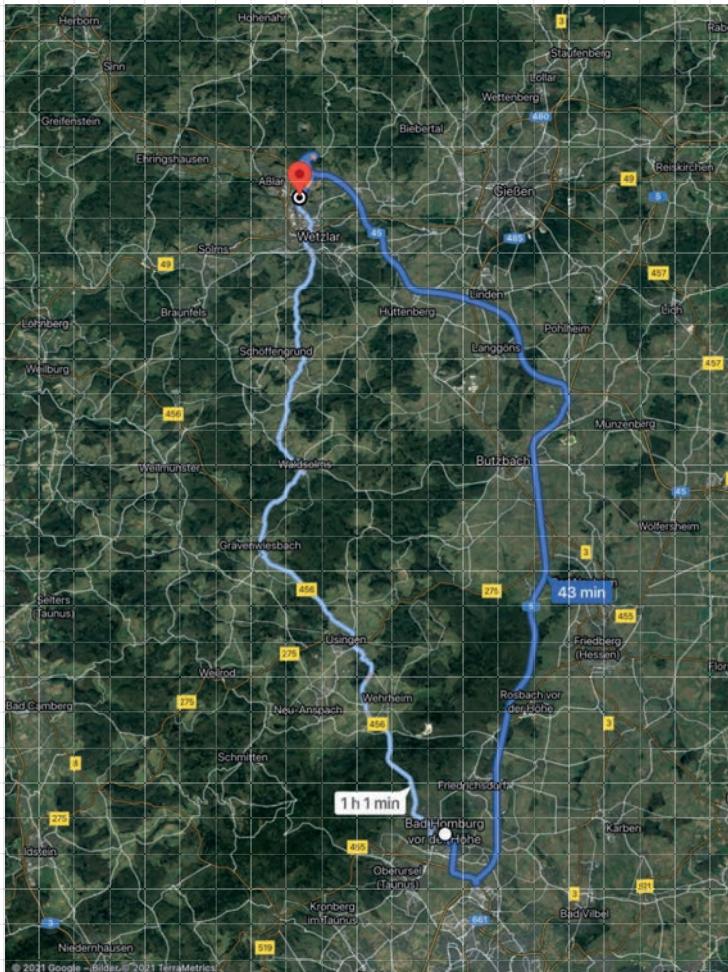
$$\max t = 26,80 \text{ t}$$

$$\rightarrow \max V \approx 15 \text{ m}^3$$

$$t_L = \frac{15,00 \text{ m}^3}{128,00 \text{ m}^3} \cdot 60 = \underline{\underline{7,03 \text{ min}}}$$

\hookrightarrow ca. 8-9 LKW
pro Stunde!

② Fahrzeit (voll) t_{FV} :



Entfernung:

ca. 65,00 km

Fahrzeit LKW:

(je nach Verkehr)

1,00 h + ca. 10 min

auf dem Gelände der
Entsorgungsstätte

$t_{FV} = \underline{70,00 \text{ min}}$

③ Fahrzeit (leer) t_{FL} :

→ Annahme: nahezu gleich wie „voll“ !

$t_{FL} = \underline{60,00 \text{ min}}$

④ Entladezeit t_E :

$$t_E = 5,00 \text{ min} \quad (\text{inkl. säubern und abkehren des Fahrzeugs})$$

⑤ Wagenwechselzeit t_{WZ} :

$$t_{WZ} = 1,5 \text{ min}$$

⑥ Wartezeit beim Be- und Entladen :

t_W = ??? ← bei diesen Transportentfernungen wird es zu Wartezeiten kommen!

1. Ansatz:
Optimalfall! Außer es werden unverhältnismäßig viele LKW eingesetzt!
 $t_W = 0$

⑦ Anzahl Transportfahrzeuge n :

$$n = \frac{t_L + t_{FV} + t_E + t_{FL} + t_{WZ} + t_W}{t_L + t_{WZ}}$$

$$n = \frac{7,03 \text{ min} + 70,00 \text{ min} + 5,00 \text{ min} + 60,00 \text{ min} + 1,50 \text{ min} + 0,00 \text{ min}}{7,03 \text{ min} + 1,50 \text{ min}}$$

$$n = 16,83 \approx 17 \text{ Lastkraftwagen}$$

↳ Wartezeit = 0,00 min!

→ die Aushubmenge von 1820,00 Tonnen kann auf ca. 68 LKW geladen werden.

$$\frac{1820,00 \text{ t}}{26,80 \text{ t}} = 67,91 \text{ LKW} \rightarrow \underline{\underline{68 \text{ LKW}}}$$

→ pro Arbeitstag (8h Arbeitszeit → Leitgerät = Bagger) werden bei einer Wartezeit von 0,00 min täglich ca. 57 LKW beladen.
(Wagenfolgezeit = 8,53 min)

$$8h \cdot 60 \frac{\text{min}}{\text{h}} = \frac{480 \text{ min}}{8,53 \text{ min (tf)}} = \underline{\underline{56,27 \text{ LKW}}}$$

Das bedeutet, die Baugrube wird innerhalb eines Tages und ca. 2 h (93,83 min) ausgehoben.

→ Kontrolle über die Nennleistung des Baggers:

$$\begin{aligned} Q_N &= 128,00 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \\ \text{ges} &= 1010 \text{ m}^3 \end{aligned} \quad \left. \right) \rightarrow \frac{1010 \text{ m}^3}{128 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}} = 7,89 \text{ h} \cdot 60 \frac{\text{min}}{\text{h}} = \underline{\underline{473,44 \text{ min}}}$$

$$473,44 \text{ min} + \left(68 \text{ Wagen} \cdot \frac{1,5 \text{ min}}{\text{Wagen}} \right) = \underline{\underline{575,44 \text{ min}}}$$

↑ vgl. mit ✓
573,83 min

⑧ Wartezeit t_w bei 10 LKW :

→ Gleichung umstellen !

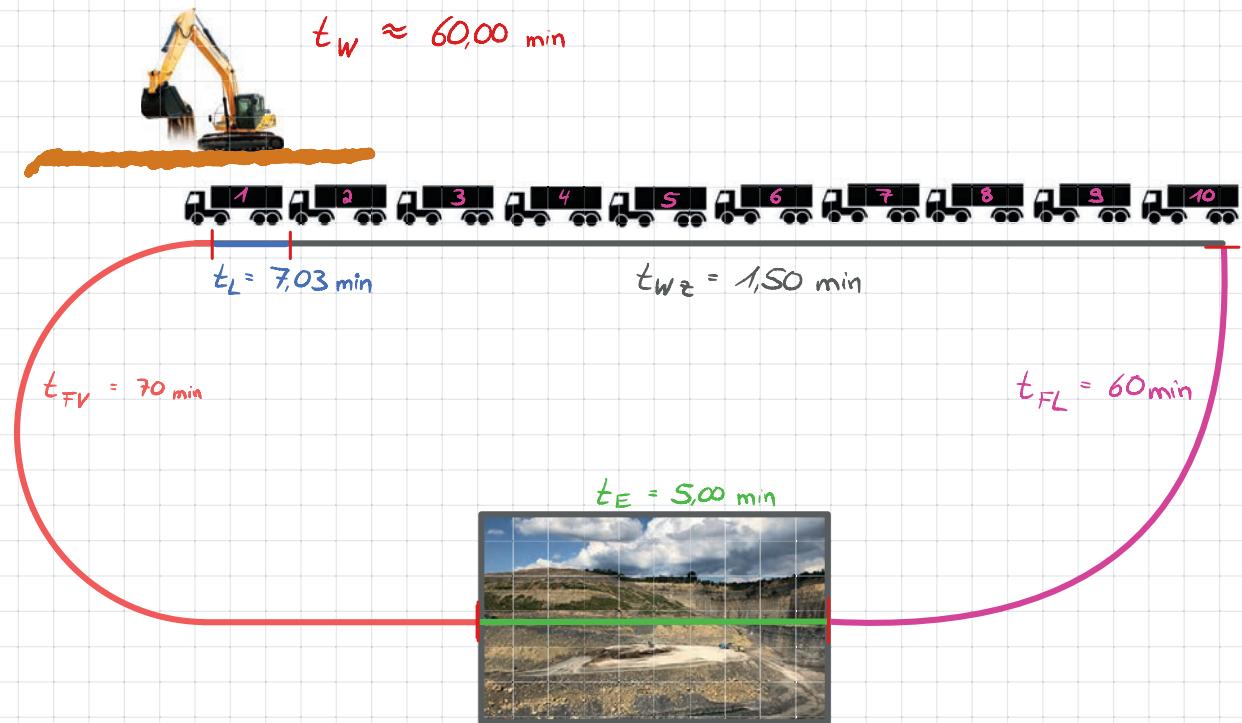
$$t_w = (10 \text{ LKW} \cdot (7,03 \text{ min} + 1,5 \text{ min}) - (7,03 \text{ min} + 70,00 \text{ min} + 5,00 \text{ min} + 60,00 \text{ min} + 1,5 \text{ min}))$$

$$t_w = \underline{\underline{58,23 \text{ min}}}$$

→ bei 10 Lastkraftwagen beträgt die Wartezeit des Hydraulikbaggers nach Beladen des letzten LKW's knapp eine Stunde.

Der LKW wird zum Leitgerät !

③ Gesamtdauer bei Einsatz von 10 LKW:



1. Aushubmenge = 1820,00 t

2. Ladegewicht = 26,80 t pro LKW

$$\rightarrow \frac{1820,00 \text{ t}}{26,80 \text{ t/LKW}} \approx 68 \text{ LKW}$$

3. Hydraulikbagger:

$$\text{Ladezeit} = 68 \text{ LKW} \cdot 8,53 \frac{\text{min}}{\text{LKW}} = 580,04 \text{ min}$$

$$\text{Wartezeit} = 6 \times \text{Warten} \cdot 58,23 \frac{\text{min}}{10 \text{ LKW}} = 349,38 \text{ min}$$

$$\underline{\underline{929,42 \text{ min}}}$$

$$929,42 \text{ min} \cdot \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} = 15,49 \text{ h} \approx \underline{\underline{16,00 \text{ h}}}$$

→ Die Baugrube ist bei dem Einsatz von 10 Lastkraftwagen innerhalb von zwei Arbeitstagen ausgehoben.

Bei idealen „Bagger - LKW“-Betrieb ($\epsilon_w = 0$) liegt die Aushubdauer bei rund 10 Stunden.

Reihe Wissenschaft

Band 51

Tobias Siekemeyer

Entsorgungsnotstand für Bauschutt und Erdaushub in Hessen

Auswirkungen, Grenzen und Perspektiven

Wir Menschen bauen und schaffen dadurch einen Mehrwert für die Gegenwart und die Zukunft. Gerade in der Metropolregion Mittelhessen nimmt der Bau-Boom seit einigen Jahren seinen Lauf. Ein Problem, das jedoch vermeintlich als Bagatelle behandelt wird, ist die bei den verstärkten Bautätigkeiten entstehende Menge ungefährlicher Bau- und Abbruchabfälle. Für diese fehlen laut Aussagen der Bauwirtschaft geeignete Entsorgungsmöglichkeiten in der Region. Die Gesetzgebung fordert einen kreislaufgerechten Umgang mit mineralischen Baustoffen oder Erdaushub nach der Abfallhierarchie des Kreislaufwirtschaftsgesetzes.

Da Rohstoffe jedoch gegenwärtig nicht in Kreisläufen geführt werden, sondern eher in einer Art Einbahnstraßensystem, kommt es zu wachsenden Transportentfernungen, zu steigenden Kosten, einer erhöhten Umweltbelastung sowie verstärktem Verwaltungs- und Koordinationsaufwand.

Doch wo liegen die eigentlichen Probleme? Wie groß sind die ökologischen und ökonomischen Auswirkungen durch fehlendeendlagerstätten tatsächlich? Sind der Bau und die Eröffnung lokaler Deponien nachhaltiger und umweltfreundlicher als der derzeitig betriebene Mülltourismus? Ist es möglich, die Kreislaufwirtschaft in derart hoch industrialisierten Volkswirtschaften überhaupt noch zu etablieren, oder sind wir bereits an die Grenzen des nachhaltigen Wirtschaftens gestoßen?

Handelt es sich bei jener Thematik nur um ein Problem oder droht dem Bundesland Hessen tatsächlich der Entsorgungsnotstand für Bauschutt und Erdaushub?

ISBN 978-3-7388-0753-0



9 783738 807530