



Abfallwirtschaft
LANDKREIS BÖBLINGEN

Standortsuche für eine Deponie im Landkreis Böblingen

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung von Deponien mit unterschiedlichen Flächen



November 2018

Auftraggeber:



Abfallwirtschaftsbetrieb des Landkreises Böblingen
Wolf-Hirth-Straße 33
71034 Böblingen

Standortsuche für eine Deponie im Landkreis Böblingen

Hier: Wirtschaftlichkeitsbetrachtung von Deponien mit verschiedenen großen Ablagerungsflächen

Karlsruhe, 08.11.2018

Verfasser:

ICP Ingenieurgesellschaft
Prof. Czurda und Partner mbH
Auf der Breit 11
76227 Karlsruhe

Dipl.-Ing. Gerd Burkhardt

Vera Vorholz, B. Eng.

INHALTSVERZEICHNIS

1	Veranlassung	4
2	Deponieflächen	5
	2.1 Ablagerungsfläche	5
	2.2 Laufzeit.....	6
	2.3 Zusätzlicher Flächenbedarf.....	6
3	Kosten	7
	3.1 Standortsuche und Voruntersuchungen.....	7
	3.2 Flächenerwerb/-pacht	7
	3.3 Kosten für Basis- und Oberflächenabdichtung.....	8
	3.4 Anschaffungskosten Infrastruktur und Maschinen	9
	3.5 Personalkosten	9
	3.6 Folgekosten.....	10
4	Ergebnis	11
	4.1 Gesamtkosten	11
	4.2 Vergleich zu umliegenden Landkreisen	14
5	Zusammenfassung / Fazit	15

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Deponievolumina.....	5
Tabelle 2:	Laufzeiten	6
Tabelle 3:	Flächenbedarf	7
Tabelle 4:	Kosten Flächenerwerb	8
Tabelle 5:	Kosten Pacht.....	8
Tabelle 6:	Kosten Abdichtungssystem (gerundet)	9
Tabelle 7:	Kosten Infrastruktur und Maschinen	9
Tabelle 8:	Personalkosten	10
Tabelle 9:	Nachsorgekosten.....	11
Tabelle 10:	Gesamtkosten (jeweils gerundet) bei Kauf der Flächen	11
Tabelle 11:	Gesamtkosten (jeweils gerundet) bei Pacht der Flächen	12
Tabelle 12:	Gesamtkosten je m ³ Deponievolumen bei Kauf bzw. Pacht.....	12
Tabelle 13:	Gesamtkosten je Mg Einbaumenge bei Kauf bzw. Pacht	13
Tabelle 14:	Gesamtkosten je Mg Einbaumenge bei Kauf bzw. Pacht	13
Tabelle 15:	Spezifische Kosten je Mg mit 20% Aufschlag.....	14

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Zusammenfassung der Berechnungsgrundlagen	
----------	---	--

1 VERANLASSUNG

Am 07.04.2014 erteilte der Abfallwirtschaftsbetrieb des Landkreises Böblingen (AWB) der ICP mbH den Auftrag zur Standortsuche für eine neue Deponie der Deponieklasse 0 bzw. I nach Deponieverordnung (DepV) im Landkreis Böblingen. Hierbei wurde im ersten Schritt, Teil 1, eine Negativkartierung durchgeführt, bei welcher generell ungeeignete Flächen ausgeschlossen werden. Im 2. Schritt wurde eine sogenannte Positivkartierung durchgeführt. Aufbauend auf dieser Standortsuche wurde am 24.07.2018 die ICP mbH mit der Durchführung einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung beauftragt. Hierzu wurde die Wirtschaftlichkeit von verschiedenen großen Deponieablagerungsflächen ermittelt und miteinander verglichen.

Durch die Firma Prognos wurde eine Bedarfsanalyse für die Deponieklassen 0 und I für den Landkreis Böblingen durchgeführt (Stand 08.05.2018). In dieser Bedarfsanalyse wurden verschiedene Szenarien aufgezeigt, wie sich die Abfallmengen im Landkreis Böblingen in den kommenden Jahren entwickeln könnten.

Die verschiedenen Szenarien wurden am 24.07.2018 von den Teilnehmern des Arbeitskreises Deponiefindung diskutiert. Hierbei wurde die Bandbreite von 200.000 Mg bis 250.000 Mg Abfallmengen pro Jahr im Landkreis als die wahrscheinlichste Entwicklung betrachtet.

Darauf aufbauend wurde nun eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung durch ICP erstellt. Die Betrachtung bezieht sich auf Deponien mit einer Ablagerungsfläche von 10 bis 30 ha, gestaffelt in 5 ha-Schritten.

2 DEPONIEFLÄCHEN

2.1 Ablagerungsfläche

Für die Bestimmung des reinen Ablagerungsvolumens, abzüglich der Massen, welche für die Basis- und Oberflächenabdichtung verwendet werden, wurden folgende Parameter gewählt:

Gewähltes Basisabdichtungssystem	Geologische Barriere: 1,0 m Mineralische Dichtung: 0,5 m Entwässerungsschicht: 0,5 m Summe: 2,0 Meter
Gewähltes Oberflächenabdichtungssystem	Trag-/Ausgleichsschicht: 0,3 m Kunststoffdichtungsbahn Schutzlage Entwässerungsschicht: 0,3 Meter Rekultivierungsschicht: 1,2 Meter Summe: 1,8 Meter
Deponiehöhe	25 Meter
Abzügl. Oberflächenabdichtung:	23,2 Meter Abfallkörper
Böschungsneigung	1:3

Vereinfacht wurde von einer Deponie in Form eines quadratischen Pyramidenstumpfes ausgegangen. Selbstverständlich hängt das zu erzielende Volumen nicht nur von der Grundfläche einer Deponie ab, sondern auch von deren Zuschnitt. Eine quadratische Pyramide bzw. ein kreisrunder Kegel sind ideale Standortflächen, die so in der Natur kaum einzurichten sind. Für einen Vergleich muss jedoch eine gewisse Vereinfachung gewählt werden, da ansonsten beliebig viele Varianten entstehen würden.

Die Oberkante der Basisabdichtung schließt in diesem Fall vereinfacht mit der Geländeoberkante ab. Die Verfüllhöhe richtet sich daher nach der Erscheinungshöhe von 25 m abzüglich der Schichtstärke der Oberflächenabdichtung, in diesem Falle liegt die Verfüllhöhe also bei 23,2 Meter.

Die sich daraus ergebenden Volumina lauten wie folgt:

Tabelle 1: Deponievolumina

Deponie	10 ha	15 ha	20 ha	25 ha	30 ha
	[m ³]				
Gesamtvolumen Abfallkörper und OFA	1.501.646	2.485.131	3.510.449	4.562.500	5.633.540
Oberflächenabdichtung	173.923	178.929	252.752	328.500	405.615
Verfügbares Abfallvolumen	1.327.723	2.306.202	3.257.697	4.234.000	5.227.925

2.2 Laufzeit

Anhand der verfügbaren Abfallvolumina und einer Bandbreite des jährlichen Abfallaufkommens von 200.000 Mg bis 250.000 Mg ergeben sich folgende Laufzeiten für die verschieden großen Deponien:

Tabelle 2: Laufzeiten

Deponie (Fläche)	10 ha	15 ha	20 ha	25 ha	30 ha
	[a]	[a]	[a]	[a]	[a]
Laufzeit mit 200.000 Mg/a	13,3	23,1	32,6	42,3	52,3
Laufzeit mit 250.000 Mg/a	10,6	18,4	26,1	33,9	41,8

Generell wird bei Deponien eine Mindestlaufzeit von 25-30 Jahren angestrebt. Je länger die Laufzeit einer Deponie ist, umso länger sind die Abschreibungszeiträume für die baulichen Einrichtungen und umso geringer die entsprechenden Finanzierungskosten. Aus wirtschaftlicher Sicht sollte die Deponie im Falle des Landkreises Böblingen somit eine Mindestgröße von mehr als 20 ha aufweisen.

Zudem kostet auch eine erneute Standortsuche ebenfalls Geld und bringt neue politische Diskussionen auf. Da eine Standortsuche nie frei von Problemen ist und daher auch sehr lange dauert, sollte die Laufzeit eines Deponiestandortes auch aus diesem Grund möglichst für eine längere Zeit reichen. Vom Beginn der Standortsuche bis zur Verwirklichung der Deponie ist alleine mit einem Zeitraum von mindestens 10 bis 15 Jahren zu rechnen.

2.3 Zusätzlicher Flächenbedarf

Neben der Ablagerungsfläche wird noch weitere Fläche benötigt. Hierzu zählt unter anderem die Deponieumfahrungsstraße, Sozialgebäude, Maschinenhalle und Eingangsbereich mit Waage.

Die Flächen für den Eingangsbereich können für alle Deponien mit pauschal 10.000 m² angenommen werden. Die Länge der Deponieumfahrungsstraße richtet sich nach der Größe der Ablagerungsfläche. Sie wird mit einer Breite von mindestens 8 Metern angenommen. Zusätzlicher Bedarf besteht für Randgräben zur Oberflächenwasserfassung zur kontrollierten Entwässerung der Straße und sonstigem anfallenden Oberflächenwasser, Randwälle der Oberflächenabdichtung und Bankett.

Daraus resultiert folgender Flächenbedarf für die jeweiligen Deponiegrößen:

Tabelle 3: Flächenbedarf

Deponie	10 ha	15 ha	20 ha	25 ha	30 ha
	[m ²]				
Abfallablagerung	100.000	150.000	200.000	250.000	300.000
Eingangsbereich (Sozialgebäude, Maschinenhalle etc.)	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
Deponieumfahrung	18.493	22.473	25.828	28.784	31.456
Gesamtflächenbedarf (gerundet)	12,8 ha	18,2 ha	23,6 ha	28,9 ha	34,1 ha

3 KOSTEN

Die Kosten wurden zum Teil zur besseren Lesbarkeit in den Tabellen als gerundete Werte dargestellt und auch dementsprechend ausgewiesen. Die exakten, nicht gerundeten Werte können der Berechnung im Anhang entnommen werden.

3.1 Standortsuche und Voruntersuchungen

Vor dem Erwerb der Flächen wird eine Standortsuche durchgeführt. Nach der Eingrenzung auf wenige Standorte werden vor Ort orientierende Erkundungen mittels Bohrversuchen durchgeführt. Die Mehrkosten für die Erkundung einer größeren Fläche ist hierbei vernachlässigbar klein. Der Mehraufwand für die Standortsuche einer kleineren Fläche aufgrund mehr vorhandenen Einzelflächen wird ebenfalls nicht angesetzt.

Für Standortsuche und orientierende Erkundungen werden daher für alle Deponiegrößen pauschal 500.000 € angesetzt.

3.2 Flächenerwerb/-pacht

Für den Flächenerwerb wurde pauschal ein Preis von 15,00 €/m² angenommen. Der Preis für Grunderwerb ist einer gewissen Schwankungsbreite unterworfen. Lage, bisherige Nutzung und Besitzverhältnisse sind hierbei zu beachten. Der Preis von 15,00 €/m² ist hierbei ein Erfahrungswert aus bisherigen Grundstückserwerben durch den AWB.

Für die Pacht wurde ein Preis von 2,50 € je Mg Abfallmengen angesetzt. Auch dieser Wert ist hierbei ein Erfahrungswert aus bisherigen Pachten des AWB.

Die Kosten für den Flächenerwerb sind folgende:

Tabelle 4: Kosten Flächenerwerb

Deponie	10 ha	15 ha	20 ha	25 ha	30 ha
Tatsächlicher Flächenbedarf [ha]	12,8	18,2	23,6	28,9	34,1
Kosten Grunderwerb (gerundet) [€]	1.920.000	2.730.000	3.540.000	4.335.000	5.115.000

Analog hierzu sind die Kosten für eine Pacht folgende:

Tabelle 5: Kosten Pacht

Deponie	10 ha	15 ha	20 ha	25 ha	30 ha
Abfallmengen (gerundet) [Mg]	2.660.000	4.610.000	6.520.000	8.470.000	10.260.000
Kosten Pacht (gerundet) [€]	6.639.000	11.531.000	16.288.000	21.170.000	26.140.000

3.3 Kosten für Basis- und Oberflächenabdichtung

Die Kosten für Basis- und Oberflächenabdichtung setzen sich aus verschiedenen Parametern zusammen. Der gewählte Aufbau der Abdichtungssysteme ist hierbei für die Kosten maßgeblich. Eine Preissteigerung wurde nicht berücksichtigt.

Die gewählten Abdichtungssysteme sind wie folgt, jeweils von unten nach oben aufgelistet:

Basisabdichtung

- Ersatz der geologischen Barriere (1,0 m, auf der sicheren Seite liegend)
- Mineralische Dichtung, 0,5 Meter
- Entwässerungsschicht, 0,5 Meter

Oberflächenabdichtung

- Trag- und Ausgleichschicht 0,3 Meter
- Kunststoffdichtungsbahn mit Schutzvlies
- Entwässerungsschicht, 0,3 Meter
- Rekultivierungsschicht, 1,2 Meter

Zusätzliche Kosten für die Abdichtung entstehen durch Planungsleistungen (gemäß HOAI 2013 §44), Fremdprüfung und sonstige Sonderleistungen. Eine genaue Aufschlüsselung der Kosten kann dem Anhang entnommen werden.

Die Kosten für die Basisabdichtung beziehen sich auf die Grundfläche, die Kosten für die Oberflächenabdichtung auf die Fläche der Oberkante der Rekultivierungsschicht.

Die entstehenden Baukosten, inklusive aller sonstigen entstehenden Kosten, stellen sich wie folgt dar:

Tabelle 6: Kosten Abdichtungssystem (gerundet)

Deponie	10 ha	15 ha	20 ha	25 ha	30 ha
	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]
Basisabdichtung	6.740.000	10.060.000	13.370.000	16.690.000	19.990.000
Oberflächenabdichtung	7.000.000	10.320.000	13.620.000	16.900.000	20.180.000

Die Kosten für Bauleistungen und sonstige Kosten wurden aus bisherigen Erfahrungswerten bei der Deponieplanung entnommen. Aufgrund der deutlich steigenden Preise bei Kunststoff-Baumaterialien ist für die Oberflächenabdichtung langfristig mit höheren Preissteigerungen zu rechnen, als bei den mineralischen Materialien.

3.4 Anschaffungskosten Infrastruktur und Maschinen

Die Infrastruktur für den Deponiebetrieb besteht unter anderem aus der Errichtung von Waage, Wiegehaus, Sozialgebäuden, Räumlichkeiten für Geräte und Maschinen und der Asphaltierung der Betriebsflächen und der Deponieumfahrung. Zusätzlich kommt der Erwerb von Maschinen hinzu.

Die detaillierten Preise können dem Anhang entnommen werden. Eine Preissteigerung wurde nicht berücksichtigt.

Tabelle 7: Kosten Infrastruktur und Maschinen

Deponie	10 ha	15 ha	20 ha	25 ha	30 ha
	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]
Infrastruktur (gerundet)	1.131.000	1.194.000	1.247.000	1.293.000	1.335.000
Maschinen	340.000	340.000	340.000	340.000	340.000

3.5 Personalkosten

Für den geregelten Betrieb einer Deponie bedarf es einem Deponieleiter, 2 Wiegemeistern und 3 Maschinisten. Die Personalkosten wurden durch den AWB vorgegeben.

Die jährlichen Personalkosten belaufen sich auf 320.000 €. Die Gesamtkosten für Personal sind von der Laufzeit der Deponie abhängig. Ein Anstieg der Personalkosten wurde nicht berücksichtigt.

Bezogen auf die ermittelten Laufzeiten der Deponien belaufen sich die Personalkosten somit auf folgende Summen:

Tabelle 8: Personalkosten

Deponie	10 ha	15 ha	20 ha	25 ha	30 ha
	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]
Jährliche Personalkosten	320.000	320.000	320.000	320.000	320.000
Laufzeit 200.000 Mg/a	13,3	23,1	32,6	42,3	52,3
Personalkosten (gerundet)	4.250.000	7.380.000	10.420.000	13.550.000	16.730.000
Laufzeit 250.000 Mg/a	10,6	18,4	26,1	33,9	41,8
Personalkosten (gerundet)	3.400.000	5.900.000	8.340.000	10.840.000	13.380.000

3.6 Folgekosten

Die Folgekosten, also die Kosten nach Schließung einer Deponie sind ein nicht unerheblicher Teil der Gesamtkosten einer Deponie. Daher sollen Sie an dieser Stelle ebenfalls mit berechnet werden. Die Dauer der Nachsorge ist mit 30 Jahren anzusetzen. Es kann davon ausgegangen werden, dass in der Schließungs- und Nachsorgephase für folgende Leistungen Kosten anfallen:

- Abwassergebühr für die Sickerwasserreinigung
- Spülung und TV-Befahrung der Sickerwasserleitungen
- Kosten für das Monitoring und die Erstellung der Jahresberichte
- Anteilige Kosten der Verwaltung
- Personalkosten (Überwachung / Begehung der Deponie)
- Versicherungen
- Rückbau der Infrastruktur

Die Kosten sind bis auf die Kosten der Sickerwasserreinigung in der Schließungsphase (wenige Jahre) und die Kosten für Spülung und TV-Befahrung der Leitungen praktisch gleich hoch für alle Deponiegrößen. Der Aufwand für die Erstellung der Jahresberichte z.B. ist für jede Deponie beinahe der Gleiche. Ähnlich verhält es sich mit den Kosten der Verwaltung oder den Personalkosten.

Die Gesamtfolgekosten werden daher mit 4 €/ m³ für die Deponie mit einer Grundfläche von 100.000 m² gerechnet. Die Kosten für die größeren Deponien werden jeweils in Stufen von +5 %, aufgrund von minimalem Mehraufwand bei größeren Deponien erhöht.

Es ergeben sich somit folgende Nachsorgekosten:

Tabelle 9: Nachsorgekosten

Deponie	10 ha	15 ha	20 ha	25 ha	30 ha
Mehraufwand bezogen auf 10ha Deponie	-	+5 %	+ 10%	+ 15 %	+ 20 %
Nachsorgekosten (gerundet) [€]	5.310.000	5.580.000	5.840.000	6.110.000	6.370.000

4 ERGEBNIS

4.1 Gesamtkosten

Es wurde lediglich eine Kostenberechnung für die Deponieklasse I durchgeführt. Für die Deponieklasse 0 fallen geringere Kosten an, da hier Kosten für Basis- und Oberflächenabdichtungen weitgehend wegfallen. Die Gesamtkosten aus Kapitel 3 sind in der untenstehenden Tabelle aufgelistet. Die Gesamtsumme bezieht sich auf die nicht gerundeten Werte und kann somit von der Summe der hier aufgelisteten Kosten abweichen.

In Tabelle 10 wird das Szenario „Flächenkauf“ dargestellt. In Tabelle 11 wird das Szenario „Flächenpacht“ zusammengefasst.

Tabelle 10: Gesamtkosten (jeweils gerundet) bei Kauf der Flächen

	Deponie	10 ha	15 ha	20 ha	25 ha	30 ha
Kapitel		[€]	[€]	[€]	[€]	[€]
3.1	Standortsuche	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000
3.2	Flächenkauf	1.920.000	2.730.000	3.540.000	4.335.000	5.115.000
3.3	Abdichtungen	13.740.00	20.370.000	26.990.000	33.590.000	40.180.000
3.4	Infrastruktur und Maschinen	1.471.000	1.534.000	1.587.000	1.633.000	1.675.000
3.5	Personalkosten					
	200.000 Mg	4.249.000	7.380.000	10.425.000	13.549.000	16.729.000
	250.000 Mg	3.399.000	5.904.000	8.340.000	10.839.000	13.383.000
3.6	Folgekosten	5.310.000	5.580.000	5.840.000	6.110.000	6.370.000
	Gesamtkosten 200.000 Mg (gerundet)	27.200.000	38.100.000	48.900.000	59.700.000	70.600.000
	Gesamtkosten 250.000 Mg (gerundet)	26.300.000	36.600.000	46.800.000	57.000.000	67.200.000

Tabelle 11: Gesamtkosten (jeweils gerundet) bei Pacht der Flächen

Kapitel	Deponie	10 ha	15 ha	20 ha	25 ha	30 ha
		[€]	[€]	[€]	[€]	[€]
3.1	Standortsuche	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000
3.2	Flächenpacht	6.639.000	11.531.000	16.288.000	21.170.000	26.140.000
3.3	Abdichtungen	13.740.00	20.370.000	26.990.000	33.590.000	40.180.000
3.4	Infrastruktur und Maschinen	1.471.000	1.534.000	1.587.000	1.633.000	1.675.000
3.5	Personalkosten					
	200.000 Mg	4.249.000	7.380.000	10.425.000	13.549.000	16.729.000
	250.000 Mg	3.399.000	5.904.000	8.340.000	10.839.000	13.383.000
3.6	Folgekosten	5.310.000	5.580.000	5.840.000	6.110.000	6.370.000
	Gesamtkosten 200.000 Mg (gerundet)	31.900.000	46.900.000	61.600.000	76.600.000	91.600.000
	Gesamtkosten 250.000 Mg (gerundet)	31.100.000	45.400.000	59.500.000	73.800.000	88.200.000

Legt man die Gesamtkosten auf die errechnete Gesamteinbaumenge um, erhält man die Kosten je Kubikmeter. Hervorgehoben sind hierbei die teuerste Variante (rotes Feld) und die günstigste Variante (grünes Feld)

Tabelle 12: Gesamtkosten je m³ Deponievolumen bei Kauf bzw. Pacht

Deponie	10 ha	15 ha	20 ha	25 ha	30 ha
	[€/m ³]				
Annahme 200.000 Mg/a					
Bei Kauf	20,48	16,52	15,00	14,10	13,50
Bei Pacht	24,03	20,33	18,92	18,08	17,52
Annahme 250.000 Mg/a					
Bei Kauf	19,84	15,88	14,36	13,46	12,86
Bei Pacht	23,39	19,69	18,28	17,44	16,88

Die Gesamtkosten je Megagramm wurden mit einem Faktor von 2 Mg / m³ umgerechnet.

Tabelle 13: Gesamtkosten je Mg Einbaumenge bei Kauf bzw. Pacht

Deponie	10 ha	15 ha	20 ha	25 ha	30 ha
	[€/Mg]	[€/Mg]	[€/Mg]	[€/Mg]	[€/Mg]
Annahme 200.000 Mg/a					
Bei Kauf	10,24	8,26	7,50	7,05	6,75
Bei Pacht	12,02	10,17	9,46	9,04	8,76
Annahme 250.000 Mg/a					
Bei Kauf	9,92	7,94	7,18	6,73	6,43
Bei Pacht	11,70	9,85	9,14	8,72	8,44

Das Verhältnis der spezifischen Kosten, bezogen jeweils auf eine 10 ha große Deponiefläche mit gleichem jährlichem Deponierungsvolumen, stellt sich prozentual wie folgt dar:

Tabelle 14: Gesamtkosten je Mg Einbaumenge bei Kauf bzw. Pacht

Deponie	10 ha	15 ha	20 ha	25 ha	30 ha
Annahme 200.000 Mg/a					
Bei Kauf	100 %	80,7 %	73,3 %	68,9 %	65,9 %
Bei Pacht	100 %	84,6 %	78,7 %	75,2 %	72,9 %
Annahme 250.000 Mg/a					
Bei Kauf	100 %	80,0 %	72,4 %	67,8 %	64,8 %
Bei Pacht	100 %	84,2 %	78,1 %	74,6 %	72,2 %

Eine Deponie mit 30 ha Größe liegt somit bei ca. 65 % bis 73 % der spezifischen Kosten einer Deponie mit 10 ha Ablagerungsfläche.

Anmerkung zu den oben stehenden Kosten

Bei den genannten Preisen kann es sich ausschließlich um Richtwerte handeln. Bei der Kalkulation wurde zum Teil mit gemittelten bzw. Erfahrungswerten gerechnet. Es handelt sich zudem nicht um eine echte Gebührenberechnung. Dies ist zum jetzigen Zeitpunkt nicht möglich. Die Kosten können aber durchaus als Vergleichskosten dienen.

Nicht einkalkuliert sind unter anderem folgende, größenunabhängige Kosten:

- Jährliche Kosten für Ver- und Entsorgung (Wasser, Strom, Telefon und Abwassergebühr)
- Kosten für die Verwaltung
- Verbrauchsmittel wie Diesel und Schmierstoffe etc.
- Wartung und Reparatur der Geräte sowie der Infrastruktur etc.
- Regelmäßige Eichung der Waage

- Jährliches Mess- und Kontrollprogramm
- Inflation, steigende Kosten für Personal

Nicht einkalkuliert sind zusätzlich auch folgende, größenabhängige Kosten:

- Kapitalkosten
- Artenschutz / Bereitstellung von Ausgleichflächen
- Anschaffung neuer Maschinen bei längerer Laufzeit (es müsste hier ohnehin die Abschreibung pro Jahr angesetzt werden)

Aufgrund dessen ist bei allen Deponiegrößen noch mit einem nicht genau quantifizierbaren Kostenfaktor zusätzlich zu rechnen. Die oben angegebenen Kosten stellen somit nur einen ersten Richtwert dar. Die nicht mit einkalkulierten Kosten dürften die spezifischen Ablagerungskosten nochmals um mindestens ca. 20 % steigern.

Ein Aufschlag von 20 % würde zu folgenden spezifischen Kosten führen:

Tabelle 15: Spezifische Kosten je Mg mit 20% Aufschlag

Deponie	10 ha	15 ha	20 ha	25 ha	30 ha
	[€/Mg]	[€/Mg]	[€/Mg]	[€/Mg]	[€/Mg]
Annahme 200.000 Mg/a					
Bei Kauf	12,29	9,91	9,00	8,46	8,10
Bei Pacht	14,42	12,20	11,35	10,85	10,51
Annahme 250.000 Mg/a					
Bei Kauf	11,91	9,53	8,62	8,08	7,72
Bei Pacht	14,03	11,82	10,97	10,46	10,13

Es handelt sich bei den Berechnungen ausschließlich um fiktive Betrachtungen von Ideal-Deponien und keine echte Gebührenberechnung. Jeder reale Standort bietet Besonderheiten, welche Mehraufwand nicht ausschließen. Hierzu zählen unter Anderem besondere Auflagen im Hinblick auf den Naturschutz, Planungserschwernisse in der Fläche, lange Wege zum Erschließen mit Wasser und Strom, Aufwändige Erdarbeiten oder ein Ansteigen der Baustoffpreise.

Es werden mit Sicherheit höhere spezifische Kosten entstehen als die berechneten.

4.2 Vergleich zu umliegenden Landkreisen

Sowohl durch den AWB, als auch durch ICP liegen Preise und Gebühren für Entsorgungskosten in diversen Baden-Württembergischen Landkreisen vor.

In den Landkreisen der Region Stuttgart gibt es eine große Bandbreite an Ablagerungsgebühren von 22 bis 30 €/Mg für DK I Material.

Es zeigt sich, dass eine Deponie im Landkreis Böblingen durchaus marktfähig wäre, selbst bei einer Erhöhung der Gesamtkosten, aufgrund der in Kapitel 4.1 angemerkten Unschärfe der Preise.

5 ZUSAMMENFASSUNG / FAZIT

Die Wirtschaftlichkeitsberechnung für die exemplarisch gewählten Deponiegrößen (10 ha, 15 ha, 20 ha, 25 ha und 30 ha Grundfläche) ergab unter Zugrundelegung idealisierter Annahmen für die Deponieform, Neigung, Deponiehöhe usw. sowie einer jährlichen Ablagerungsmenge in Höhe von 200.000 bzw. 250.000 Mg, dass grundsätzlich alle untersuchten Deponiegrößen wirtschaftlich betrieben werden könnten.

Im Einzelnen bleibt festzuhalten:

- Ausgehend von einer jährlichen Ablagerungsmenge von 200.000 Mg bis 250.000 Mg und unter Annahme einer üblichen Deponielaufzeit von mindestens 25 bis 30 Jahren benötigt der Landkreis eine Deponie mit einer Ablagerungsfläche von mindestens 20 ha. Unter Berücksichtigung von Nebenflächen und einer verträglichen Einbindung in die Umgebungslandschaft eine Bruttofläche von mindestens 30 ha.
- Der spezifische Preis für die Tonne Ablagerungsmaterial erhöht sich bei einer Deponie mit 10 ha Grundfläche um rund 30 - 50 % gegenüber einer Deponie mit 30 ha Grundfläche bzw. um rund 20 - 40 % im Vergleich zu einer 20 ha Deponie.
- Soll das Ablagerungsvolumen einer 30 ha Deponie in mehreren Deponien mit 10 ha Grundfläche untergebracht werden, so sind rund 4 Deponien (mit 10 ha Grundfläche) notwendig. Dies bedeutet unter Einbeziehung aller notwendigen Nebenflächen einen um insgesamt rund 50 % höheren Flächenbedarf
- Um das Volumen einer 20 ha Deponie auf mehreren Deponien mit 10 ha Grundfläche unterzubringen sind rechnerisch 2,5 Standorte notwendig und ergeben einen rund 35 % höheren Flächenbedarf.

**ICP Ingenieurgesellschaft
Prof. Czurda und Partner mbH**



.....
Dipl.-Ing. Gerd Burkhardt



.....
i.A. B. Eng. Vera Vorholz

Anlage 1
Zusammenstellung der Berechnungsgrundlagen

Allgemeine Daten, Szenario Flächenerwerb

Bandbreite Mengen	200.000	bis	250.000	Mg/a
Deponiehöhe	25	Meter		
Böschung	1:3			
Basisabdichtung				
Ersatz geologische Barriere	1	Meter		
Mineralische Dichtung	0,5	Meter		
Entwässerungsschicht	0,5	Meter		
	2	Meter		
Oberflächenabdichtung				
Trag-/Ausgleichsschicht	0,3	Meter		
KDB	-	Meter		
Entwässerungsschicht	0,3	Meter		
Rekultivierungsschicht	1,2	Meter		
	1,8	Meter		
Deponieumfahrung und Sonstiges	14	Meter		
Kosten Flächenerwerb				
Umrechnung Mg / m³	15	€/m²		
	2			

<u>Deponieflächen</u>	100.000 m²	150.000 m²	200.000 m²	250.000 m²	300.000 m²
Gesamtvolumen	1.501.646 m³	2.485.131 m³	3.510.449 m³	4.562.500 m³	5.633.540 m³
Volumen Basisabdichtung	0 m³				
Volumen Oberflächenabdichtung	173.923 m³	178.929 m³	252.752 m³	328.500 m³	405.615 m³
Abfallvolumen m³	1.327.723 m³	2.306.202 m³	3.257.697 m³	4.234.000 m³	5.227.925 m³
Abfallvolumen Mg	2.655.447 Mg	4.612.404 Mg	6.515.393 Mg	8.468.000 Mg	10.455.851 Mg
<u>Laufzeiten</u>					
Menge 200.000 Mg / a	13,3 Jahre	23,1 Jahre	32,6 Jahre	42,3 Jahre	52,3 Jahre
Menge 250.000 Mg / a	10,6 Jahre	18,4 Jahre	26,1 Jahre	33,9 Jahre	41,8 Jahre
<u>Zusätzlicher Flächenbedarf</u>					
Eingangsbereich (Waage, Sozialgebäude, Maschinenhalle etc.) pauschal:	10.000 m²				
Deponieumfahrung	18.493 m²	22.473 m²	25.828 m²	28.784 m²	31.456 m²
Gesamt	28.493 m²	32.473 m²	35.828 m²	38.784 m²	41.456 m²
Gesamtflächenbedarf	128.493 m²	182.473 m²	235.828 m²	288.784 m²	341.456 m²
<i>Gesamtflächenbedarf, gerundet</i>	<i>128.000 m²</i>	<i>182.000 m²</i>	<i>236.000 m²</i>	<i>289.000 m²</i>	<i>341.000 m²</i>
Verhältnis Volumen zu Fläche [m³]	13,3 m³/m²	15,4 m³/m²	16,3 m³/m²	16,9 m³/m²	17,4 m³/m²
Verhältnis Volumen zu Fläche [Mg]	26,6 Mg/m²	30,7 Mg/m²	32,6 Mg/m²	33,9 Mg/m²	34,9 Mg/m²
<u>Kosten</u>					
Deponiestandortsuche / Genehmigung	500.000 €	500.000 €	500.000 €	500.000 €	500.000 €
Flächenerwerb	1.927.391 €	2.737.091 €	3.537.419 €	4.331.760 €	5.121.847 €
<i>Flächenerwerb (gerundet)</i>	<i>1.920.000 €</i>	<i>2.730.000 €</i>	<i>3.540.000 €</i>	<i>4.335.000 €</i>	<i>5.115.000 €</i>
Basisabdichtung	6.739.979 €	10.058.752 €	13.373.808 €	16.686.126 €	19.994.875 €
Oberflächenabdichtung	6.997.116 €	10.315.951 €	13.615.143 €	16.904.732 €	20.183.209 €
Gesamtkosten Abdichtung	13.737.095 €	20.374.703 €	26.988.951 €	33.590.858 €	40.178.084 €
<i>Gesamtkosten Abdichtung (gerundet)</i>	<i>13.740.000 €</i>	<i>20.370.000 €</i>	<i>26.990.000 €</i>	<i>33.590.000 €</i>	<i>40.180.000 €</i>
Infrastruktur (Gebäude, Waagen etc)	1.130.871 €	1.193.615 €	1.246.564 €	1.293.239 €	1.335.452 €
Anschaffung Maschinen	340.000 €	340.000 €	340.000 €	340.000 €	340.000 €
Gesamtkosten Infrastruktur/Maschinen	1.470.871 €	1.533.615 €	1.586.564 €	1.633.239 €	1.675.452 €
<i>Gesamtkosten Infrastruktur/Maschinen (gerundet)</i>	<i>1.471.000 €</i>	<i>1.534.000 €</i>	<i>1.587.000 €</i>	<i>1.633.000 €</i>	<i>1.675.000 €</i>
Personalkosten pro Jahr	320.000 €/a				
Personalkosten Laufzeit 200.000 Mg	4.248.715 €	7.379.846 €	10.424.629 €	13.548.800 €	16.729.362 €
Personalkosten Laufzeit 250.000 Mg	3.398.972 €	5.903.877 €	8.339.704 €	10.839.040 €	13.383.489 €
Nachsorgekosten, geschätzt	5.310.893 €	5.576.438 €	5.841.983 €	6.107.527 €	6.373.072 €
<i>Nachsorgekosten (gerundet)</i>	<i>5.310.000 €</i>	<i>5.580.000 €</i>	<i>5.840.000 €</i>	<i>6.110.000 €</i>	<i>6.370.000 €</i>
Gesamtkosten 200.000 Mg	27.194.965 €	38.101.692 €	48.879.546 €	59.712.184 €	70.577.817 €
<i>Gesamtkosten 200.000 Mg (gerundet)</i>	<i>27.200.000 €</i>	<i>38.100.000 €</i>	<i>48.900.000 €</i>	<i>59.700.000 €</i>	<i>70.600.000 €</i>
Gesamtkosten 250.000 Mg	26.345.222 €	36.625.723 €	46.794.621 €	57.002.424 €	67.231.945 €
<i>Gesamtkosten 250.000 Mg (gerundet)</i>	<i>26.300.000 €</i>	<i>36.600.000 €</i>	<i>46.800.000 €</i>	<i>57.000.000 €</i>	<i>67.200.000 €</i>
Spezifische Kosten je m³					
bei 200.000 Mg/a	20,48 €/m³	16,52 €/m³	15,00 €/m³	14,10 €/m³	13,50 €/m³
bei 250.000 Mg/a	19,84 €/m³	15,88 €/m³	14,36 €/m³	13,46 €/m³	12,86 €/m³
Spezifische Kosten je Mg					
bei 200.000 Mg/a	10,24 €/Mg	8,26 €/Mg	7,50 €/Mg	7,05 €/Mg	6,75 €/Mg
bei 250.000 Mg/a	9,92 €/Mg	7,94 €/Mg	7,18 €/Mg	6,73 €/Mg	6,43 €/Mg
Verhältnis der Spezifischen Kosten					
200.000 Mg/a	100,0%	80,7%	73,3%	68,9%	65,9%
250.000 Mg/a	100,0%	80,0%	72,4%	67,8%	64,8%
Pschl. Aufschlag +20%					
bei 200.000 Mg/a	12,29 €/Mg	9,91 €/Mg	9,00 €/Mg	8,46 €/Mg	8,10 €/Mg
bei 250.000 Mg/a	11,91 €/Mg	9,53 €/Mg	8,62 €/Mg	8,08 €/Mg	7,72 €/Mg

Allgemeine Daten, Szenario Flächenpacht

Bandbreite Mengen	200.000	bis	250.000	Mg/a
Deponiehöhe	25	Meter		
Böschung	1:3			
Basisabdichtung				
Ersatz geologische Barriere	1	Meter		
Mineralische Dichtung	0,5	Meter		
Entwässerungsschicht	0,5	Meter		
	2	Meter		
Oberflächenabdichtung				
Trag-/Ausgleichsschicht	0,3	Meter		
KDB	-	Meter		
Entwässerungsschicht	0,3	Meter		
Rekultivierungsschicht	1,2	Meter		
	1,8	Meter		
Deponieumfahrung und Sonstiges	14	Meter		
Kosten Flächenpacht				
Umrechnung Mg / m ³	2,5	€/Mg		
	2			

Deponieflächen	100.000 m²	150.000 m²	200.000 m²	250.000 m²	300.000 m²
Gesamtvolumen	1.501.646 m ³	2.485.131 m ³	3.510.449 m ³	4.562.500 m ³	5.633.540 m ³
Volumen Basisabdichtung	0 m ³				
Volumen Oberflächenabdichtung	173.923 m ³	178.929 m ³	252.752 m ³	328.500 m ³	405.615 m ³
Abfallvolumen m³	1.327.723 m³	2.306.202 m³	3.257.697 m³	4.234.000 m³	5.227.925 m³
Abfallvolumen Mg	2.655.447 Mg	4.612.404 Mg	6.515.393 Mg	8.468.000 Mg	10.455.851 Mg
Laufzeiten					
Menge 200.000 Mg / a	13,3 Jahre	23,1 Jahre	32,6 Jahre	42,3 Jahre	52,3 Jahre
Menge 250.000 Mg / a	10,6 Jahre	18,4 Jahre	26,1 Jahre	33,9 Jahre	41,8 Jahre
Zusätzlicher Flächenbedarf					
Eingangsbereich (Waage, Sozialgebäude, Maschinenhalle etc.) pauschal:	10.000 m ²				
Deponieumfahrung	18.493 m ²	22.473 m ²	25.828 m ²	28.784 m ²	31.456 m ²
Gesamt	28.493 m²	32.473 m²	35.828 m²	38.784 m²	41.456 m²
Gesamtflächenbedarf	128.493 m ²	182.473 m ²	235.828 m ²	288.784 m ²	341.456 m ²
<i>Gesamtflächenbedarf, gerundet</i>	<i>128.000 m²</i>	<i>182.000 m²</i>	<i>236.000 m²</i>	<i>289.000 m²</i>	<i>341.000 m²</i>
Verhältnis Volumen zu Fläche [m ³]	13,3 m ³ /m ²	15,4 m ³ /m ²	16,3 m ³ /m ²	16,9 m ³ /m ²	17,4 m ³ /m ²
Verhältnis Volumen zu Fläche [Mg]	26,6 Mg/m ²	30,7 Mg/m ²	32,6 Mg/m ²	33,9 Mg/m ²	34,9 Mg/m ²
Kosten					
Deponiestandortsuche / Genehmigung	500.000 €	500.000 €	500.000 €	500.000 €	500.000 €
Flächenpacht	6.638.617 €	11.531.009 €	16.288.483 €	21.170.000 €	26.139.627 €
<i>Flächenpacht (gerundet)</i>	<i>6.639.000 €</i>	<i>11.531.000 €</i>	<i>16.288.000 €</i>	<i>21.170.000 €</i>	<i>26.140.000 €</i>
Basisabdichtung	6.739.979 €	10.058.752 €	13.373.808 €	16.686.126 €	19.994.875 €
Oberflächenabdichtung	6.997.116 €	10.315.951 €	13.615.143 €	16.904.732 €	20.183.209 €
Gesamtkosten Abdichtung	13.737.095 €	20.374.703 €	26.988.951 €	33.590.858 €	40.178.084 €
<i>Gesamtkosten Abdichtung (gerundet)</i>	<i>13.740.000 €</i>	<i>20.370.000 €</i>	<i>26.990.000 €</i>	<i>33.590.000 €</i>	<i>40.180.000 €</i>
Infrastruktur (Gebäude, Waagen etc)	1.130.871 €	1.193.615 €	1.246.564 €	1.293.239 €	1.335.452 €
Anschaffung Maschinen	340.000 €	340.000 €	340.000 €	340.000 €	340.000 €
Gesamtkosten Infrastruktur/Maschinen	1.470.871 €	1.533.615 €	1.586.564 €	1.633.239 €	1.675.452 €
<i>Gesamtkosten Infrastruktur/Maschinen (gerundet)</i>	<i>1.471.000 €</i>	<i>1.534.000 €</i>	<i>1.587.000 €</i>	<i>1.633.000 €</i>	<i>1.675.000 €</i>
Personalkosten pro Jahr	320.000 €/a				
Personalkosten Laufzeit 200.000 Mg	4.248.715 €	7.379.846 €	10.424.629 €	13.548.800 €	16.729.362 €
Personalkosten Laufzeit 250.000 Mg	3.398.972 €	5.903.877 €	8.339.704 €	10.839.040 €	13.383.489 €
Nachsorgekosten, geschätzt	5.310.893 €	5.576.438 €	5.841.983 €	6.107.527 €	6.373.072 €
<i>Nachsorgekosten (gerundet)</i>	<i>5.310.000 €</i>	<i>5.580.000 €</i>	<i>5.840.000 €</i>	<i>6.110.000 €</i>	<i>6.370.000 €</i>
Gesamtkosten 200.000 Mg	31.906.190 €	46.895.610 €	61.630.610 €	76.550.424 €	91.595.598 €
<i>Gesamtkosten 200.000 Mg (gerundet)</i>	<i>31.900.000 €</i>	<i>46.900.000 €</i>	<i>61.600.000 €</i>	<i>76.600.000 €</i>	<i>91.600.000 €</i>
Gesamtkosten 250.000 Mg	31.056.448 €	45.419.641 €	59.545.685 €	73.840.664 €	88.249.725 €
<i>Gesamtkosten 250.000 Mg (gerundet)</i>	<i>31.100.000 €</i>	<i>45.400.000 €</i>	<i>59.500.000 €</i>	<i>73.800.000 €</i>	<i>88.200.000 €</i>
Spezifische Kosten je m³					
bei 200.000 Mg/a	24,03 €/m³	20,33 €/m³	18,92 €/m³	18,08 €/m³	17,52 €/m³
bei 250.000 Mg/a	23,39 €/m³	19,69 €/m³	18,28 €/m³	17,44 €/m³	16,88 €/m³
Spezifische Kosten je Mg					
bei 200.000 Mg/a	12,02 €/Mg	10,17 €/Mg	9,46 €/Mg	9,04 €/Mg	8,76 €/Mg
bei 250.000 Mg/a	11,70 €/Mg	9,85 €/Mg	9,14 €/Mg	8,72 €/Mg	8,44 €/Mg
Verhältnis der Spezifischen Kosten					
200.000 Mg/a	100,0%	84,6%	78,7%	75,2%	72,9%
250.000 Mg/a	100,0%	84,2%	78,1%	74,6%	72,2%
Pschl. Aufschlag +20%					
bei 200.000 Mg/a	14,42 €/Mg	12,20 €/Mg	11,35 €/Mg	10,85 €/Mg	10,51 €/Mg
bei 250.000 Mg/a	14,03 €/Mg	11,82 €/Mg	10,97 €/Mg	10,46 €/Mg	10,13 €/Mg