

Anlage 13

Hydraulische Nachweise

zum

**Antrag nach §35 (2) KrWG
Deponie Harrislee**

**Optimierung des Einlagerungsvolumens durch Anpassung der
Kubatur (Erhöhung) und Erweiterung der Deponiegrundfläche um
ca. 74.000 m²**

Vorhabenträger und Betreiber:



Balzersen GmbH & Co KG
Mühlenweg
24955 Harrislee

1 Einleitung

Auf der Deponie fallen im Zuge des Betriebes unterschiedliche Wässer an. Diese sind zu einem Sickerwasser aus dem Ablagerungsbereich der Deponie und zum anderen Niederschlagswasser aus den Deponiebereichen, in denen die Oberflächenabdichtung vollständig hergestellt ist.

2 Sickerwasserfassung

Das anfallende Sickerwasser der Deponie soll gemäß den Anforderungen der DIN 19667 gefasst und in dem vorhandenen Sickerwasserspeicherbecken der Bauabschnitte 1 bis 7 gesammelt werden. Das Sickerwasserspeicherbecken ist doppelt gedichtet und besitzt keinen freien Ablauf. Somit besteht hier eine Möglichkeit zur Beprobung des Sickerwassers.

Im Zuge der Erstellung des Bauabschnittes 7 wird das vorhandene Sickerwasserspeicherbecken sach- und fachgerecht zurückgebaut. Vorab wird am westlichen Grundstück ein neues Sickerwasserspeicherbecken errichtet. Das neue Sickerwasserspeicherbecken ist ebenfalls doppelt gedichtet und besitzt keinen freien Ablauf. Somit besteht hier, auch für die Nachsorge, eine Möglichkeit zur Beprobung des Sickerwassers

Die Sammler und Sauger der Basisabdichtung erhalten alle den Durchmesser DN 300. Sie werden in einem Kiesflächenfilter mit einem Saugerabstand von 30 m eingebaut (vgl. Plan Nr. G.21.058.04). Diese Fläche wird mit einem Gefälle von $\geq 3 \%$ zum Sauger hin profiliert. Die Längsneigung der Sauger und Sammler beträgt $\geq 1 \%$. Die max. Haltungslänge von 400 m wird gemäß DIN 19667 nicht überschritten, so dass auf zusätzliche Spüleinrichtungen verzichtet werden kann.

Die Grundlagen für die hydraulische Berechnung der Rohrleitungen sind der Tabelle 1 zu entnehmen. Für den hydraulischen Nachweis der Sammler wurden die längsten Haltungen mit einer Länge von bis zu 230 m herangezogen. Die hydraulische Berechnung für die Rohrhydraulik ist der Tabelle 2 zu entnehmen.

Tabelle 1: Grunddaten

Berechnung erfolgt nach:

DWA-A 118

Regendauer D=	15	min	gemäß DWA-A118 Tab. 4
Jährlichkeit des Berechnungsregens T =	5	Jahre	gemäß DWA-A118 Tab. 2
Bemessungsregen: rx,n=y=	150	l / (s*ha)	(Kosträ 2010R)
zulässiger Füllungsgrad h/di=	0,9		gemäß DWA-A 110
betriebliche Rauheit kb	0,30	mm	gemäß DWA-A 110 Tab. 4
zul. Mindestgefälle	1/DN		gemäß DWA-A 110 4.1

Tabelle 2: Hydraulische Bemessung der Sammler auf der Basisabdichtung

Deponie Harrislee														
Hydraulische Berechnung der Entwässerung														
Bemessungsregen: r _{D,n_s}			Betriebsrauigkeit kb = 0,30 mm											
Haltungs-Nr.	Schacht-Nr.		Haltungs-	Einzugsfläche		Abfluß-	Q (l/s)	Summe	Durch-	Gefälle	I in	v _v	Q _v	Q/Q _v
Nr.	oben	unten	länge	Einzugs- gebiet Nr.	AE	beiwert	$\psi \cdot r_{D,n=0,2} \cdot AE$	Q	messer	I = 1 :	Promille			
			m	-	ha	-	l / s	l / s	mm	[-]	‰	m/s	l/s	[-]
Polder 7														
Drain M	Drain M	SW 7	228,50	1	0,84	0,2	25,2	25,2	300	100	10,0	1,70	120	0,21
Polder 7														
Drain N	Drain N	SW 7	231,81	1	1,46	0,2	43,7	43,7	300	100	10,0	1,70	120	0,36

$$Q/Q_v = 0,36 < 0,9$$

Der hydraulische Nachweis ist somit erbracht.

3 Sickerwasserspeicherung /-ableitung

Im zukünftigen Deponiebetrieb ist maximal 25.000 m² der Deponiefläche offen. Somit ist der Niederschlag auf einer Fläche von max. 25.000m² zu berücksichtigen.

Für die Bemessung des Sickerwasserspeicherbeckens ist die Sickerwasserbeseitigung 2024 herangezogen worden. Diese ist auch vom Anlagebetreiber über den zu erstellenden Jahresbericht beim LfU nachzuweisen. Für 2024 wurden 18.366,01 m³ der Kläranlage Flensburg zugeführt.

Das Sickerwasseraufkommen in 2024 der „offene Deponieeinlagerungsfläche“ setzt sich aus der noch offenen Teilfläche des Polders II und III mit ca. 15.000 m² und der nicht für die Einlagerung beaufschlagten, fertiggestellten Basisabdichtungsflächen des Polders III/IV mit ca. 10.000 m² zusammen. Zukünftig ist vorgesehene, die offenen, nicht mit Abfall beaufschlagten Flächen dem genehmigten Versickerungsbereich zuzuführen.

Die zukünftige maximale „offene Deponieeinlagerungsfläche“ von wird dennoch mit max. 25.000 m³ angesetzt und bildet somit die Grundlage zur Bemessung des neuen Sickerwasserspeicherbeckens.

Das Volumen SiWa-Speicherbeckens hat keinen freien Auslauf und hat ein geplantes Speichervolumen von 2.300 m³.

Tabelle 3: Bemessung Sickerwasserspeicherbecken neu

Summe Sickerwasser 2024	18.366,010 m ³ /Jahr
Summe Sickerwasser 2024/Tag	50,318 m ³ /Tag
in der Ablagerungsphase befindliche Deponiefläche 2024	15.000,000 m ²
Ableitflächen nicht in der Ablagerung befindliche Fläche	10.000,000 m ²
mittleres Sickerwasseraufkommen pro Tag und m ²	3,3545 l/(Tag x m ²)
Angesetzte Einzugsfläche	25.000,000 m ²
Ansatz aus 2024 Sickerwasser pro Tag und	3,3545 l/(Tag x m ²)
Summe Sickerwasser angesetzte Einzugsfläche	83,863 m ³ /Tag
Befüllzeitraum SiWa-Neu (V = 2.300 m ³)	27,000 Tage

4 Niederschlagswasserableitung nach Herstellung der Oberflächenabdichtung

Grunddaten:

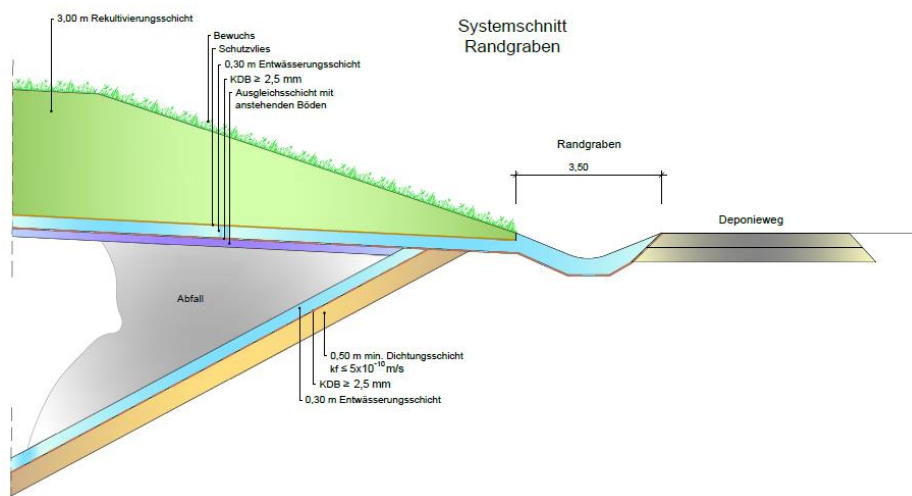
Für die Entwässerung der bewachsenen Oberflächenabdichtung wird eine Versickerung in einem umlaufenden Graben vorgesehen.

Deponie Harrislee - Bereich

Gesamtfläche der Oberflächenabdichtung

190.800 m²

Das Oberflächenabdichtungssystem wird mit folgendem Aufbau hergestellt:



Auf der bis zu 3,00m dicken Rekultivierungsschicht wird eine niedrigwachsende Bepflanzung angesiedelt, diese wird das Wasserspeichervermögen sowie die Verdunstungsrate positiv beeinflussen. Nach voller Etablierung des Bewuchses kann ein Oberflächenabfluss mit einem Abflussbeiwert kleiner als $\Psi=0,1$ angesetzt werden.

Zusätzlich wird für den Abfluss aus der Entwässerungsschicht ebenfalls auf der sicheren Seite liegend ein Abflussbeiwert $\Psi=0,1$ angesetzt. Es ist davon auszugehen, dass sich die Abflüsse aus beiden Schichten mit zunehmender Standzeit der Oberflächenabdichtung deutlich reduzieren werden.

		Flächen	Σ Abflussbeiwerte		
Fläche Oberflächenabdichtung	A _E =	190.800 m²	Ψ=	0,2	
	A _u =	38.160 m²			
Undurchlässige Fläche	Σ A _u =	38.160 m²			
Durchlässigkeitsbeiwert Boden	k _f =	0,00010	=	1,00E-04 m/s	
		m/s			

Regenspenden gem. KOSTRA-ATLAS DWD 2020 für Harrislee

Vorberechnung Muldenversickerung:

Angeschlossene Flächen:	Oberflächenabdichtung	Ages.=	190.800,00 m²
Undurchlässige Fläche	$\Sigma A_U =$	38.160,00 m²	
Durchlässigkeitsbeiwert Boden	$k_f =$	0,00010 m/s =	1,00E-04 m/s
Durchlässigkeitsbeiwert Mulde (bewachsene Oberbodenschicht)	$k_{f,M} =$	0,00005 m/s =	5,00E-05 m/s

Erforderliches Speichervolumen*: $V_M = [(A_U + A_S) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_S * k_f / 2] * D * 60 * f_z =$ **652,44 m³**

*iterative Berechnung s. unten um die maßgebende Regendauer zu ermitteln

1. Abschätzung der Versickerungsfläche

Bodenart	erf. A_S
Mittel-/Feinsand	$0,10 * A_U$ Option 1
schluffiger Sand, sandiger Schluff, Schluff	$0,20 * A_U$ Option 2

Bodenart?

☒ Option 1 ☐ Option 2

mittlere Versickerungsfläche $A_S =$ 3.816,0 m² (1. Schätzwert)

2. Berechnung der Versickerungsfläche

erf. Versickerungsfläche unter Ausnutzung der max. Einstauhöhe von 0,30 m:

max. Einstauhöhe $z_M =$ 0,30 m (s. DWA 138)

$$A_S = \frac{A_U * 10^{-7} * r_{D(n)}}{\frac{z_M}{D * 60 * f_z} - 10^{-7} * r_{D(n)} + \frac{k_f}{2}} = \frac{2.491,68 \text{ m}^2}{< \text{Schätzwert} = 3.816,0 \text{ m}^2} \quad (\text{s. iterative Berechnung unten})$$

DWA 138 A.7

Hinweis: $k_{f,M}$ der Mulde!

==> gewählt $A_S =$ 3.816,00 m²

$=> z_M = V_M / A_S$

$z_M = 0,17 \text{ m}$

3. Nachweis der Entleerung

$t_E = 2 * z_M / k_f$

$t_E = 1,90 \text{ h}$

$<=$

24,00 h

= max. Entleerungszeit

$r_{D,n}$ = Regenspende der Dauerstufe D und der Häufigkeit n [(l/s*ha)]

Zuschlagsfaktor für mittleres Risikomaß $f_z =$

1,20

Regenspenden gem. KOSTRA-ATLAS 2010R für Leezen Rasterfeld 37/18

Wiederkehrhäufigkeit $n =$ 0,2 (Tab. 3 - DWA 138)

Häufigkeit der Bemessungsregen	Dauer T [min]	Dauer [h]	Häufigkeit n [1/a]	Regenspende R_N $r_{T,n}$ [(l/s*ha)]	erf. Speichervolumen [m³]	erf. Versick.fläche A_S Alternative [m²]
1 mal in 5 Jahren	5		0,2	306,7	429,12	1414,06
	10		0,2	196,7	525,79	1778,70
	15		0,2	150,0	576,98	1989,03
	20		0,2	123,3	607,92	2128,99
	30		0,2	93,3	639,87	2303,54
	45		0,2	70,7	652,44	2441,05
	60		0,2	57,8	636,00	2487,64
	90		0,2	43,7	570,47	2491,68
	120	2	0,2	35,7	470,49	2426,11
	180	3	0,2	26,9	227,00	2258,13
	240	4	0,2	22,0	-52,75	2090,38
	360	6	0,2	16,6	-666,66	1814,33
	540	9	0,2	12,5	-1669,12	1515,92

==> Ergebnis

iterativ ermitteltes Volumen / Fläche

652,44 m³

2.491,7 m²

erforderliche Länge des Randgrabens:

Muldenvolumen i.M. =

0,60 m³/m

L Graben erf. =

1087 m

<< Grabenlänge vorh. = rd. 2.074 m