

Bemessungsgrundlagen für die hydraulische Berechnung:

Bemessungsregen:

gemäß Kostra DWD-R 2010

Spalte:

Reihe:

Ort:

14

41

Altenberge

Bemessungsregen $r_{15,1}$	r	'=	105,6 l/(s*ha)
Regendauer	t	'=	15 min
Wiederkehrwahrscheinlichkeit	n	'=	1 a
Starkregenereignis $r_{72,5}$	r	'=	67,8 mm
Regendauer	t	'=	72 h
Wiederkehrwahrscheinlichkeit	n	'=	5 a
Niederschlag je ha			678 m ³ /ha

Sickerwasseranfall:

gem. GDA-Empfehlung E 2-14

1. Betriebsbeginn - geringe Abfallüberdeckung

Sickerwasserspende = Bemessungsregen q_{Bem} '= 105,6 l/(s*ha)

2. Betriebszustand - offene Abfallfläche

Sickerwasserspende q '= 10 mm/d
 '= 100 m³/(ha*d)
 q_D '= 10 l/(m²*d)
 maßg. Sickerwasserspende q_{Bem} '= 1,16 l/(s*ha)

3. Betriebsende - rekultivierte Deponie

Sickerwasserspende nicht absehbar q_{Bem} '= -

Berechnungsgrundlagen:

- Insgesamt bleiben nur 5.000 m² offen (davon 2.500 m² im Betriebszustand „In Betrieb“ und 2.500 m² im Betriebszustand „Basisabdichtung“)
- Sämtliche restliche Flächenbereiche unterschiedlicher Betriebsabschnitte werden im Betriebszustand „Rekultiviert“ angenommen (mit Folie abgedeckt oder rekultiviert, der Unterschied ist hydraulisch irrelevant)
- Das Rückhaltevolumen in der Pumpschächte wird mit 10 m³ angenommen
- Alles weitere notwendige Rückhaltevolumen wird in temporäre Stapelbecken geleitet

Bemessungsgrundlagen für die hydraulische Berechnung:

Nachweis der Entwässerungsschicht

gemäß GDA E 2-14

Bemessung erfolgt mit $r_{15,1}$

Kontinuitätsgleichung:

$$Q = v \cdot A$$

Q : Abfluss

A : Abflußquerschnitt

v : Fließgeschwindigkeit

erforderliches Ableitvermögen der Entwässerungsschicht

$$Q_{\text{Drän,erf}} = q_{\text{Bem}} \cdot A_{\text{max}}$$

q_{Bem} : maßgebende Sickerwasserspende

A_{max} : max. Abflußquerschnitt (max. Fassungslänge SiWa-Strang * rechn. Breite)

vorhandenes Ableitvermögen der Entwässerungsschicht

$$Q_{\text{Drän,mögl}} = J \cdot k_f \cdot A_{\text{tat}}$$

J : minimales Gefälle nach Abschluss der Setzungen

k_f : Durchlässigkeitsbeiwert Entwässerungsschicht

A_{tat} : tatsächlicher Abflußquerschnitt (Mächtigkeit EW-Schicht * rechn. Breite)

erf. Nachweis:

$Q_{\text{Drän,mögl}}$	>	$Q_{\text{Drän,erf}}$
------------------------	---	-----------------------

Nachweis der Sickerwasserleitungen

gemäß GDA E 2-14

Bemessung erfolgt mit $r_{15,1}$

erforderlicher Rohrleitungsabfluss

$$Q_{\text{erf}} = A_u \cdot q_{\text{Bem}}$$

q_{Bem} : maßgebende Sickerwasserspende

A_u : zulaufende Abflußfläche

maximal möglicher Rohrleitungsabfluss

$$Q_{\text{voll}} = v_{\text{voll}} \cdot \pi \cdot d_i^2 / 4$$

Geschwindigkeitsgleichung:

$$v_{\text{voll}} = -2 \cdot \lg \left[\frac{(2,51 \cdot 1,31 \cdot 10^{-6})}{(d_i \cdot \sqrt{(2 \cdot 9,81 \cdot d_i \cdot J)} + k_b / (3,71 \cdot d_i))} \right] \cdot \sqrt{(2 \cdot 9,81 \cdot d_i \cdot J)}$$

d_i : Rohrlinnendurchmesser

J : Gefälle

erf. Nachweis:

Q_{voll}	>	Q_{erf}
-------------------	---	------------------

Hydraulischer Nachweis der Entwässerungsschicht

gemäß GDA E 2-14

Bemessung erfolgt mit $r_{15,1}$

Sicherheitsbeiwert

$f = 1,00$

Durchlässigkeitsbeiwert Entwässerungsschicht

$k_f = 0,001$ m/s

Lage Entwässerungsschicht	Schichtmächtigkeit	Minimalgefälle (nach Abschluss d. Setzungen)	rechn. Breite	max. Zulaufänge zum Fassungselement	tatsächliche Zulaufänge	erforderliches Ableitvermögen	mögliches Ableitvermögen	Nachweis
	d [m]	J [%]	b [m]	L_{max} [m]	L_{wahr} [m]	$Q_{drän,erf.}$ [l/s]	$Q_{drän,mögl.}$ [l/s]	$Q_{drän,mögl.} > Q_{drän,erf.}$
Basisbereich	0,50	3,00	1,00	40,00	40,00	0,005	0,015	✓
Böschungsbereich	0,30	35,70	1,00	60,00	60,96	0,007	0,107	✓

Hydraulischer Nachweis der Sickerwasserleitungen ZDAII.3

gemäß GDA E 2-14

Bemessung erfolgt mit $r_{15,1}$

Sicherheitsbeiwert

f = 1,00

Rauigkeitsbeiwert Rohrleitungen

$k_b = 1,50$ mm

Strang	Abflusswirksame Fläche	erforderlicher Abfluß	Wahl Rohrleitung	Mindestgefälle	Innendurchmesser	Fließgeschwindigkeit	möglicher Abfluß	Auslastungsgrad	Nachweis
	A [ha]	$Q_{\text{erf.}}$ [l/s]		J [%]	d_i [mm]	v_{voll} [m/s]	Q_{voll} [l/s]	[%]	$Q_{\text{voll}} > Q_{\text{erf.}}$
SiWa-Leitungen DK I									
Strang II.3 a	0,48	50,92	da 315; SDR 9; PE100; 2/3 geschlitz	1,00	245,00	1,21	57,19	89,0	✓
Strang II.3 b	0,48	50,95	da 315; SDR 9; PE100; 2/3 geschlitz	1,00	245,00	1,21	57,19	89,1	✓
Strang II.3 c	0,48	50,32	da 315; SDR 9; PE100; 2/3 geschlitz	1,00	245,00	1,21	57,19	88,0	✓
Strang II.3 d	0,32	34,11	da 315; SDR 9; PE100; 2/3 geschlitz	1,00	245,00	1,21	57,19	59,6	✓
Strang II.3 e	0,50	52,32	da 315; SDR 9; PE100; 2/3 geschlitz	1,00	245,00	1,21	57,19	91,5	✓
Strang II.3 f	0,40	42,34	da 315; SDR 9; PE100; 2/3 geschlitz	1,00	245,00	1,21	57,19	74,0	✓
Sammler a-c	1,44	152,19	da 560; SDR 17; PE100; Vollrohr	1,00	494,12	1,92	367,30	41,4	✓
Sammler d-f	1,22	128,77	da 560; SDR 17; PE100; Vollrohr	1,00	494,12	1,92	367,30	35,1	✓

Berechnung Rohrprofile

Profil	Außen- durchmesser	Standard Dimension Ratio	Rohrwandstärke	Innendurchmesser
	da [mm]	SDR	s [mm]	di [mm]
da 315; SDR 11; PE100; 2/3 geschlitzt	315	11	28,64	257,73
da 315; SDR 9; PE100; 2/3 geschlitzt	315	9	35,00	245,00
da 560; SDR 17; PE100; Vollrohr	560	17	32,94	494,12
da 400; SDR 11; PE100; 2/3 geschlitzt	400	11	36,36	327,27
da 400; SDR 9; PE100; 2/3 geschlitzt	400	9	44,44	311,11
da 400; SDR 7,5; PE100; 2/3 geschlitzt	400	7,5	53,33	293,33

Hydraulische Bemessung Sickerwasserspeicher ZDA II.3

gemäß Merkblatt Nr. 3.6/4, Bayrisches Landesamt für Umwelt
 Bemessung erfolgt mit $r_{72,5}$

Betriebsabschnitt	Flächen	Flächengröße	Abflußbeiwert	Abflusswirksame Fläche	Einzelsickerwasserabfluß	Sickerwasserabfluß
		A [ha]	ψ	A_{red} [ha]	Q_{ab} [m ³]	Q_{ab} ges. [m ³]
BA 1 (SIWA 1-3)	Basisabdichtung	0,25	1	0,25	169,5	401,376
	In Betrieb	0,25	0,9	0,225	152,55	
	Rekultiviert	1,17	0,1	0,117	79,326	
	sonstige Flächen		0,1	0	0	
BA 2 (SIWA 4-6)	Basisabdichtung	0,25	1	0,25	169,5	501,042
	In Betrieb	0,25	0,9	0,225	152,55	
	Rekultiviert	0,97	0,1	0,097	65,766	
	sonstige Flächen (rekultivierte Fläche von BA 1)	1,67	0,1	0,167	113,226	

erforderliches Sickerwasserspeichervolumen:

$V_{erf.} = 501,042 \text{ m}^3$

geplantes Sickerwasserspeichervolumen:

Beckenart: Stapelbecken

Pumpschacht	$V_{SiWa} = 10 \text{ m}^3$
	$V_{SiWa} = 492 \text{ m}^3$
Gesamt	$V_{SiWa} = 502 \text{ m}^3$

V_{SiWa}	$>$	$V_{erf.}$	\checkmark
------------	-----	------------	--------------