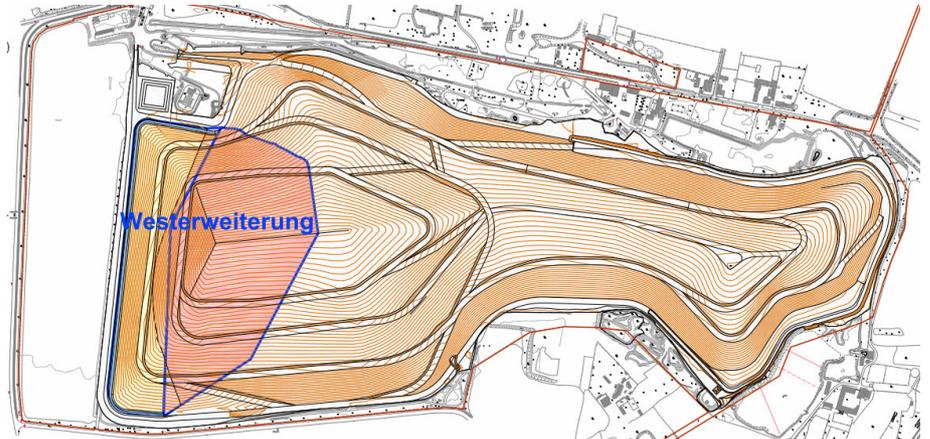


WESTERWEITERUNG DER DEPONIE SCHÖNEICHER PLAN



ANHANG 3

Hydraulische Nachweise zum Sickerwasserfassungssystem

Bearbeitet für

Berliner Stadtreinigungsbetriebe AöR

Ringbahnstraße 96

12103 Berlin

Erstellt von

ICU - Ingenieurconsulting

Umwelt und Bau

Dr. Wiegel, März und Partner Ingenieure

Wexstraße 21

10715 Berlin

Berlin, 24. März 2020

Inhaltsverzeichnis

1	Hydraulische Berechnungen Sickerwassersystem.....	1
1.1	Allgemeines.....	1
1.2	Grundlagen und technische Regelwerke	1
1.3	Bemessungsgrundlagen	2
1.4	Technische Gestaltung der Sickerwasserfassung.....	4
1.5	Deponiebetriebsphasen.....	8
1.6	Einzugsgebiete Basisentwässerung	12
1.7	Berechnungsannahmen.....	15
1.8	Ermittlung der maßgeblichen Sickerwassermengen	16
1.9	Bemessung Sickerwasserdrain und Anschlussrohre.....	17
1.10	Bemessung Sickerwasserhauptleitung	23
1.11	Bemessung Sickerwasserspeicherbecken.....	29
1.12	Bemessung der mineralischen Entwässerungsschicht.....	36
2	Zusammenstellung Nachweise Sickerwasserfassung.....	41
3	Kontroll- und Wartungsmaßnahmen	43

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1:	Charakteristika Wasserführung Basis- und Böschungsbereiche.....	8
Tabelle 1-2:	Deponiebetriebsphasen	12
Tabelle 1-3:	Teilflächen Basis- und Böschungsentwässerung	14
Tabelle 1-4:	Abflussbeiwerte nach Belegungshöhe (aus [7]).....	15
Tabelle 1-5:	Abflussbeiwerte und Abflussspenden für die Bemessung	16
Tabelle 1-6:	Sickerwasseranfall inkl. Fahr- und Betriebsflächen	17
Tabelle 1-7:	Sickerwasserdrain zur Basis- und Böschungsentwässerung.....	19
Tabelle 1-8:	Ergebnisübersicht Bemessung maßgeblicher Sickerwasserdrain.....	22

Tabelle 1-9: Bemessung Sickerwasserhauptleitung	26
Tabelle 1-10: Betriebszustände und Abflussbeiwerte [ψ]	29
Tabelle 1-11: Zuordnung Abflussbeiwerte [ψ] zu den Betriebsphasen	31
Tabelle 1-12: Dimensionierung Sickerwasserbecken.....	33
Tabelle 1-13: Einstauhöhen im Basis- Böschungsbereich	38
Tabelle 1-14: Einstauhöhe im Übergangsbereich Basis/Böschung	39
Tabelle 2-1: Zusammenstellung Nachweise Sickerwasserfassungssystem	41

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Basisentwässerungssystem –Regelsystems gemäß GDA E 2- 14	5
Abbildung 1-2: Detail Rohraufleger Basis.....	5
Abbildung 1-3: Detail Rohraufleger Böschung	6
Abbildung 1-4: Betriebsphase I – Beginn der Ablagerung von Abfällen.....	9
Abbildung 1-5: Betriebsphase II – Fortführung Abfallablagerung	10
Abbildung 1-6: Abschluss VA 1 (Betriebsphase I bis IV)	11
Abbildung 1-7: Einzugsgebiete Sickerwasserfassung	13
Abbildung 1-8: Wasserführung Betriebsphasen nach Verfüllungsstand mit Abfällen	15
Abbildung 1-9 : Kennzeichnung maßgebliche Einzugsfläche Sickerwasserableitung	20
Abbildung 1-10: Sickerwasserspeichervolumen Merkblatt Nr. 3.6/4 bzw. GDA E 2-14.....	33
Abbildung 1-11: Teillageplan Sickerwassersammelbecken.....	35

Anlagen

Anlage I	Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R (S63/Z38 Telz) Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R (S64/Z38 Mittenwalde)
Anlage II	Listenrechnung für die Basisentwässerung gemäß Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 118

1 **Hydraulische Berechnungen Sickerwassersystem**

1.1 **Allgemeines**

Das auf der Basisabdichtung der Westerweiterung anfallende Sickerwasser ist zu fassen und schadlos abzuleiten. Die Fassung und schadlose Ableitung des Sickerwassers aus den abgedichteten Bereichen der Deponiealtkörperböschung und der angrenzenden Flächen des Erweiterungsbereichs erfolgt über hydraulisch auszulegende technische Sammel- und Fassungseinrichtungen. Die hydraulischen Berechnungen für die entsprechenden herzustellenden technischen Entwässerungselemente zur Sickerwasserfassung, -ableitung und -speicherung sind in den nachfolgenden Kapiteln enthalten und betreffen folgende Nachweise und Bemessungen:

- Bemessung Sickerwassersammelleitung als Teilsickerrohr (nach Setzungen)
- Bemessung Anschlussleitung von Sickerwassersammelleitung zum Hauptsammler als Vollrohr
- Bemessung Sickerwasserhauptsammler als Vollrohr
- Dimensionierung Sickerwasserspeicherbecken
- Nachweis Sickerwassereinstauhöhe mineralische Entwässerungsschicht
- Nachweis hydraulische Leistungsfähigkeit Entwässerungsschicht Basis / Böschung inkl. Übergang zwischen Basis- und Böschungsbereich

1.2 **Grundlagen und technische Regelwerke**

Die hydraulischen Berechnungen zur Basisentwässerung und Sickerwasserfassung / -speicherung erfolgen insbesondere auf Grundlage und unter Einbeziehung der nachfolgenden Regelwerke und Quellen:

- [1] Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV) vom 27. April 2009 (BGBl. I S. 900), zuletzt geändert durch Artikel 2 der Verordnung vom 27. September 2017 (BGBl. I S. 3465)
- [2] DIN 19667:2015-08 Dränung von Deponien - Planung, Bauausführung und Betrieb
- [3] GDA E 2-14 - Basis-Entwässerung von Siedlungsabfalldponien
- [4] GDA E 2-20 - Entwässerungsschichten in Oberflächenabdichtungssystemen
- [5] ATV-DVWK-A 110 Hydraulische Bemessung von Abwasserrohrleitungen
- [6] ATV-DVWK-A 118 Hydraulische Bemessung und Nachweise von Entwässerungssystemen
- [7] Merkblatt Nr. 3.6/4, Ableitung und Speicherung von Deponiesickerwasser - Möglichkeiten, Bemessungsansätze, technische Anforderungen, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Referat 36 / 68, Stand Februar 2015

- [8] KOSTRA DWD 2010 R, itwh GmbH, Hannover 2017
- [9] Niederschlagsdaten Region Berlin-Brandenburg, www.norddeutscher-klimamonitor.de/klima/1986-2015/jahr/niederschlag/metropolregion-berlin-brandenburg/cru-ts-3-23.html, Helmholtz-Zentrum Geesthacht Zentrum für Material- und Küstenforschung GmbH
- [10] PIK Report, Klimawandel in der Region Havelland-Fläming, Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung, 2011
- [11] Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz – WHG) vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 4. Dezember 2018 (BGBl. I S. 2254)
- [12] LfU Brandenburg W 15 – Altlasten, Bodenschutz, Grundwassergüte
Grundwassermessstellen / Umweltdaten LfU Brandenburg
(www.lfu.brandenburg.de) inkl. Darstellung Grundwasserisolinien nach Datenlage

1.3 Bemessungsgrundlagen

Die durchzuführenden hydraulischen Nachweise erfolgen auf Basis der Niederschlagsdaten gemäß KOSTRA-DWD 2010R Standort Mittenwalde / Telz (vgl. Anhang I), wobei unter Einbeziehung der einschlägigen Vorschriften und Regelwerke zur Dimensionierung und Vorbemessung der einzelnen technischen Elemente der Sickerwasserfassung und -ableitung unterschiedliche Bemessungsregen für die Nachweise der jeweiligen Elemente berücksichtigt werden.

Gemäß den Rasterfeldern nach KOSTRA DWD 2010 R befindet sich der Standort der Deponie Schöneicher Plan zwischen den Rasterfeldern Spalte 63, Zeile 38 (Telz) und Spalte 64, Zeile 38 (Mittenwalde).

Die Niederschlagshöhen, der für die Bemessung maßgeblichen Regenereignisse, sind im Rasterfeld Mittenwalde, höher als im benachbarten Rasterfeld Telz.

Sie betragen im Rasterfeld **Telz** für den

$$r_{15,(1)} = 107,8 \text{ [l / (s * ha)] und für den } r_{15,(0,2)} = 172,2 \text{ [l / (s * ha)]}$$

und im Vergleich hierzu im Rasterfeld **Mittenwalde** für den

$$r_{15,(1)} = 108,9 \text{ [l / (s * ha)] und für den } r_{15,(0,2)} = 173,3 \text{ [l / (s * ha)].}$$

Für die hydraulische Bemessung der entwässerungstechnischen Einrichtungen wie Sickerwasserdrainageleitungen, Anschlussleitungen und Sickerwasserhauptleitung sowie den Nachweis des Flächenfilters der Basis-/Böschungsentwässerung wird entsprechend der Empfehlung nach KOSTRA der Bemessungsregen mit Planungszuschlag von 10 % beaufschlagt.

Hiermit beträgt der für die Bemessungen der technischen Einrichtungen zugrundeliegende Bemessungsregen (Rasterfeld Mittenwalde):

$$r_{15,(1+10\%)} = 119,8 \text{ [l / (s * ha)]}$$

Grundlage für die Dimensionierung des Volumens des Sickerwasserbeckens bildet zum einen das Arbeitsblatt GDA E 2 - 14 [3] mit den darin genannten Bemessungsansätzen und zum anderen das Merkblatt Nr. 3.6 / 4 des Bayerischen Landesamt für Umwelt [7].

Zur Dimensionierung des Speichervolumens für die Sickerwasserbecken wird gemäß [7] ein 5 jährliches Niederschlagsereignis von 72 Stunden Dauer angesetzt. Der entsprechende Bemessungsregen inkl. empfohlenem Planungszuschlag von 10 % beträgt gemäß KOSTRA DWD 2010 R –Rasterfeld Mittenwalde

$$r_{72(0,2+10\%)} = 2,86 [l / (s * ha)]$$

Eine zusätzliche Vergleichsrechnung zur Dimensionierung der Sickerwasserbecken erfolgt entsprechend den Empfehlungen im Merkblatt der GDA E 2 - 14.

Betrachtet wird hierbei der Sickerwasseranfall in drei Betriebsphasen:

- Betriebsbeginn – geringe Abfallüberdeckung
- Betriebszustand - offene Abfallfläche Sickerwasserspende 1 mm/d (10 m³ / (ha * d))
- Betriebsende – rekultivierte Deponie

Für die hydraulische Bemessung der Entwässerungssysteme auf der Basisabdichtung wird der, in der GDA E 2 - 14 empfohlene und gegenüber der durchschnittlichen Sickerwasserspende, 10-fach erhöhte Wert von

$$10 \text{ mm/d} = 100 \text{ m}^3 / (\text{ha} * \text{d})$$

angesetzt.

Die Ergebnisse der beiden Bemessungsansätze nach [7] und [3] werden vergleichend gegenüber gestellt.

Zur weiteren Vordimensionierung des Speicherbeckens und zur Abschätzung möglicher Abfuhrintervalle für die vorgesehene Sickerwasserentsorgung werden Klimadaten der Region Berlin – Brandenburg gemäß [9] in Ansatz gebracht.

Der Niederschlag (1986-2015) liegt nach [9] in der Region Berlin-Brandenburg bei 579 mm (ausgewählter Standarddatensatz CRU TS 3.23, Gebietsmittel über Landflächen). Die Spannweite aus den Gebietsmittelwerten aller verwendeten Flächendatensätze reicht in dieser Region von 541 mm bis 697 mm. Gemäß einer Studie zum Klimawandel in der Region Teltow-Fläming [10] lag der mittlere Jahresniederschlag (mm) im Gebiet Deponie Schöneicher Plan im Zeitraum 1961-90 und auch im Zeitraum 1977 - 2006 bei 500 - 550 mm. In der Studie wurden Szenarien zur künftigen Entwicklung betrachtet, nach denen für die Szenariumsperiode 2031-2060 mit einem Rückgang des jährlichen mittleren Jahresniederschlags (mm) im Betrachtungsgebiet in einer Größenordnung von bis zu 25 - 50 mm zu rechnen. ist.

Für die Bemessung des durchschnittlichen jährlichen Sickerwasseranfalls wird für das vorliegende Projekt ein **Jahresniederschlag von 550 mm** angesetzt.

Die Anzahl der Regentage (1981-2010) liegt in der Region Berlin-Brandenburg bei 120 Tage (ausgewählter Datensatz coastDat-2, Gebietsmittel über Landflächen). Die Spannweite aus den Gebietsmittelwerten aller verwendeten Flächendatensätze reicht in dieser Region von 114 Tage bis 148 Tage.

Die Bemessung und Abschätzung der Abfuhrintervalle zur Entleerung der Speicherbecken für die Sickerwasserentsorgung erfolgt mit **120 Regentagen**.

1.4 Technische Gestaltung der Sickerwasserfassung

Das Basisentwässerungssystem besteht aus folgenden Komponenten:

- Mineralische Entwässerungsschicht
- Sickerwassersammelleitungen
 - Teilsickerrohr 2/3 geschlitzt; PE 100, $d_a = 355$ mm, SDR 11
- Anschlussleitungen
 - Vollrohr PE 100, $d_a = 355$ mm, SDR 11
- Sickerwasserhauptleitung
 - Vollrohr PE 100, d_a 400 mm SDR bis d_a 630 mm, SDR 17 (Halterung 1 bis 19)
 - Medienleitung mit Mantelrohr (Halterung 0 bis 0.1)
 - Medienleitung als Vollrohr PE 100, d_a 630 mm, SDR 17
 - Mantelrohr als Vollrohr PE 100, d_a 800 mm, SDR 17
- Sickerwasserschächte (S1 bis S19)
- Revisions- und Kontrollschächte (KS1 bis KS19)
- Umlenschacht Sickerwasser (US)
- Zentraler Zulaufschacht zum Sickerwasserspeicherbecken (ZS)
- Sickerwasserspeicherbecken als zwei Kammerbecken (SiWa-Becken)
- Pumpenschacht mit Saugstelle (PS)

Das Sickerwasserfassungssystem wird oberhalb der Basis- bzw. Böschungsabdichtung (MFA) installiert. Die technische Ausführung erfolgt im Bereich der an den Deponiealtkörper anschließenden Erweiterungsfläche (im Folgenden als Basis bezeichnet) als "Dachprofil" in Anlehnung an das Regelsystem gemäß GDA E 2 – 14.

Die, mit einem maximalen Abstand von $d_{\text{drain}} = 30$ m im Gefälle parallel verlegten, Sickerleitungen leiten das gefasste Sickerwasser aus den Anströmflächen der entsprechenden Segmente im freien Gefälle der Sickerwasserhauptleitung zu, die außerhalb des Ablagebereichs liegt.

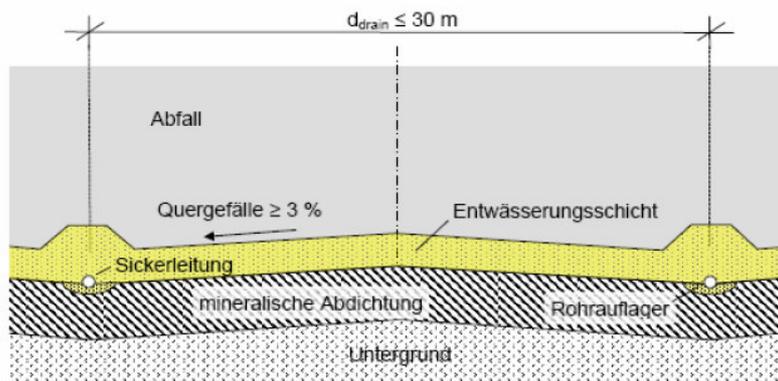


Abbildung 1-1: Basisentwässerungssystem –Regelsystem gemäß GDA E 2- 14

Die Ausführung des Rohrauflegers erfolgt im Basisbereich gemäß den Empfehlungen der GDA und den Vorgaben nach DIN 19667.

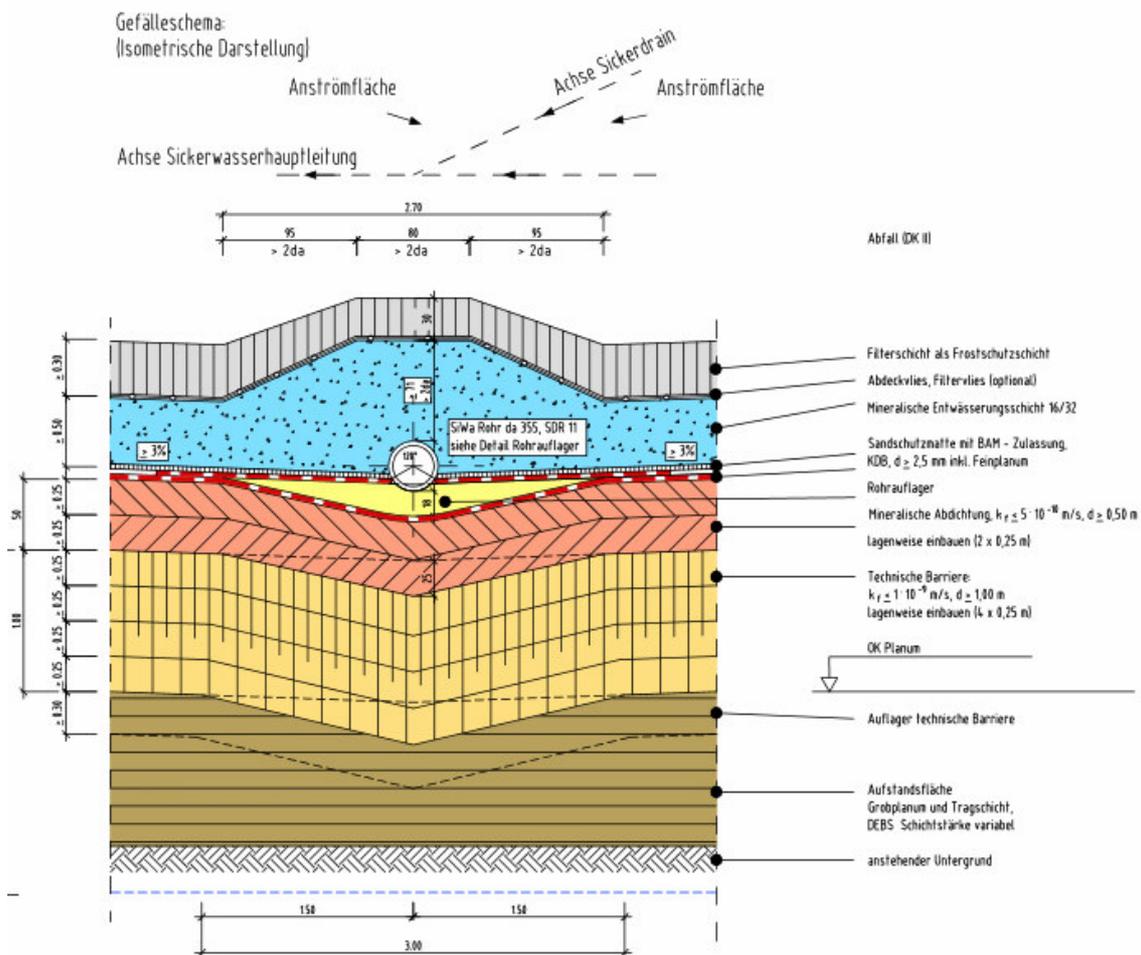


Abbildung 1-2: Detail Rohraufleger Basis

Angesichts der auf den abgedichteten Deponiealtkörperböschungen (im Folgenden als Böschung bezeichnet) vorhanden Neigungen bzw. Gefälle von überwiegend > 10% wird das Dachprofil auf der Böschung nicht fortgeführt, vielmehr erfolgt hier eine einseitige Zuleitung von Sickerwasser zu den Sickerleitungen

Aufgrund des einseitigen Anströmens wird im Böschungsbereich zusätzlich eine mineralischen Randaufwallung zur Lagesicherung der Sickerleitung ausgeführt (vgl. nachfolgende Abbildung).

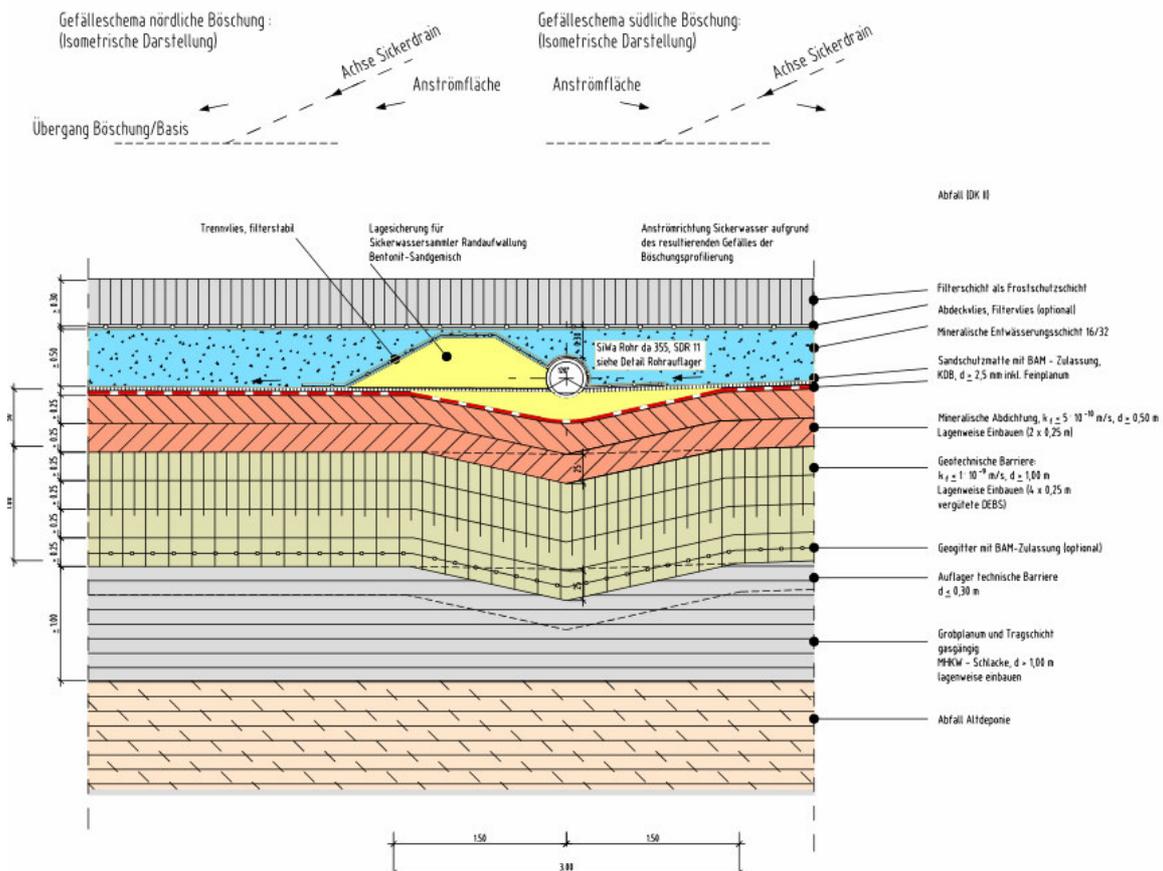


Abbildung 1-3: Detail Rohraufleger Böschung

An den Tiefpunkten der einzelnen Sickerleitungen am Randdamm-West werden am Übergang Basis / Dammböschung jeweils Durchdringungsbauwerke eingebaut, an denen das Abdichtungssystem fachgerecht angebunden wird. Ein weiterführendes Vollrohr leitet das gefasste Sickerwasser den Sickerwasserschächten bzw. der Sickerwasserhauptleitung zu.

Für Kontroll-, Spül- und sonstige Wartungsarbeiten werden an den jeweiligen Hochpunkten der Sickerwassersammelleitungen auf der basisabgedichteten Westböschung des Deponiealtkörpers-Kontrollschächte integriert, so dass eine beidseitige Erreichbarkeit der Sickerwassersammelleitungen gegeben ist.

Über die Sickerwasserhauptleitung wird das gefasste Sickerwasser im freien Gefälle einem zentralen Zulaufschacht dem als Zweikammerbecken ausgelegten Sickerwassersammelbecken zugeführt.

Die Sickerwasserhauptleitung verläuft am westlichen Rand der Westerweiterung im Randdamm der Deponieumfahrung. Der Hochpunkt der Leitung befindet sich am südlichen Sickerwasserschacht S 19, der erste Sickerwasserzulauf aus der Deponiefläche erfolgt am nördlichen Sickerwasserschacht S 1. Im Zulaufbereich zwischen Sickerwasserschacht S 1 und dem Sickerwassersammelbecken sind ein Umlenkschacht sowie unmittelbar vor dem Becken ein zentraler Zulaufschacht vorgesehen.

Unterhalb der im Randdamm verlegten Sickerwasserhauptleitung wird die zur Systemdichtung gehörende geotechnische Barriere zweilagig hergestellt, so dass hierdurch eine weitere Sicherungskomponente unterhalb der Sickerwasserhauptleitung sowie der Sickerwassersammelschächte vorhanden ist. In Bereichen, in denen keine zusätzliche Abdichtung unterhalb der Sickerwasserhauptleitung vorgesehen ist, wird die Sickerwasserleitung als Doppelrohrsystem (Medienleitung mit Mantelrohr) ausgeführt. Diese Ausführung ist für den Bereich vom Sickerwassersammelschacht S1 bis zum Zulaufschacht Sickerwasserbecken vorgesehen. Im Kontroll- und Umlenkschacht sowie im zentralen Zulaufschacht werden Leckagekontrollsysteme für das Leitungssystem installiert.

Das im Sickerwasserbecken gesammelte Sickerwasser wird abgepumpt und zur Befeuchtung der abgelagerten Rostaschen mittels Tankfahrzeug auf den Deponiekörper rückgeführt oder im Bedarfsfall einer externen Entsorgung zugeführt. Tankfahrzeuge zur Abfuhr des gefassten Sickerwassers stehen auf einer abgedichteten Asphaltfläche. Für die Sammelfahrzeuge wird ein Saugstutzen oberhalb der Böschungskrone des Sickerwasserbeckens inkl. Pumpe mit Pumpenschacht vorgesehen.

Generell ist zwischen den im Westbereich neu angelegten Flächen ("Basis") und den Böschungsflächen des Altkörpers "Böschung" zu unterscheiden.

Gemäß der unterschiedlichen Geometrie werden die Bereiche Basis, Böschung sowie der Übergang zwischen Basis- und Böschung differenziert betrachtet.

Tabelle 1-1: Charakteristika Wasserführung Basis- und Böschungsbereiche

Element	Basis	Böschung
Längsgefälle Sickerleitung nach Setzungen	> 1 %	>> 8% - 23 %
Quergefälle Anströmflächen nach Setzungen	> 3 %	>> 3 % Gemäß Profilierung Altkörper
Innendurchmesser	291 mm	291 mm
Max. Einzellänge	148 m	258 m
Geometrie Sickerwasserfassung	Dachprofil mit Sickerleitung im Abstand von 30 m	Profilierung gemäß Böschungsges- taltung mit Sickerleitung im Abstand von 30 m
Zulauflänge	15 m	15 m
Sickerwasserableitung	Im Freigefälle über Sickerleitung/ Anschlussleitung/ Schacht/Hauptleitung	Sickerleitung im Freigefälle zum unterhalb lie- genden Böschungs-/Basisbereich
Ableitung unbelastetes Niederschlagswasser vor Belegung mit Abfall	Trenn- / Randdämme, ggf. mit Pumpensumpf in Drainageschicht, über temporäre Rohrleitung zu Sand- fang/Versickerung	Auf Berme in natürlichem Gefälle zu Sandfang/Versickerung

In den Basisbereichen wird bei Längsgefällen von > 1 % und Quergefällen von > 3 % einem Sickerwassereinstau normenkonform vorgebeugt, in den Böschungsbereichen wird dies durch ein Längsgefälle von > 8% erreicht.

Notwendige setzungsbedingte Überhöhungen der Sickerwassersammelleitungen bei der Herstellung des Systems werden für die hydraulischen Bemessungen nicht berücksichtigt. Vielmehr werden die einzuhaltenden und bemessungsbestimmenden Mindestgefälle (nach Setzung) berücksichtigt. Bezüglich der, bei der Herstellung des Systems zu berücksichtigenden, setzungsbedingten Überhöhungen wird auf das Setzungsgutachten in Anhang 5 sowie die Ausführungen im Erläuterungsbericht verwiesen.

1.5 Deponiebetriebsphasen

Die Dimensionierung der technischen Einrichtungen zur Sickerwasserfassung und – ableitung hängt wesentlich von der Deponiebetriebsführung ab. Zur Minimierung der Sickerwassermengen ist vorgesehen, die aktiven „offenen“ Deponiebereiche möglichst kleinflä-

chig zu halten und unbelegte Bereiche so zu sichern, dass das unbelastete Niederschlagswasser getrennt vom Sickerwasser abgeleitet werden kann.

Die an der Basis ankommende Sickerwassermenge wird unter Berücksichtigung der Verfüllung des jeweiligen Verfüllabschnittes ermittelt.

Die vier Hauptverfüllabschnitte werden als Grundlage der nachfolgenden Bemessungen so unterteilt, dass sich insgesamt 12 einzelne Verfüll- bzw. Betriebszustände ergeben (vgl. Tabelle 1-2: Deponiebetriebsphasen).

Nachfolgende Abbildung zeigt den Betriebszustand I zu Beginn der Ablagerung von Abfällen.

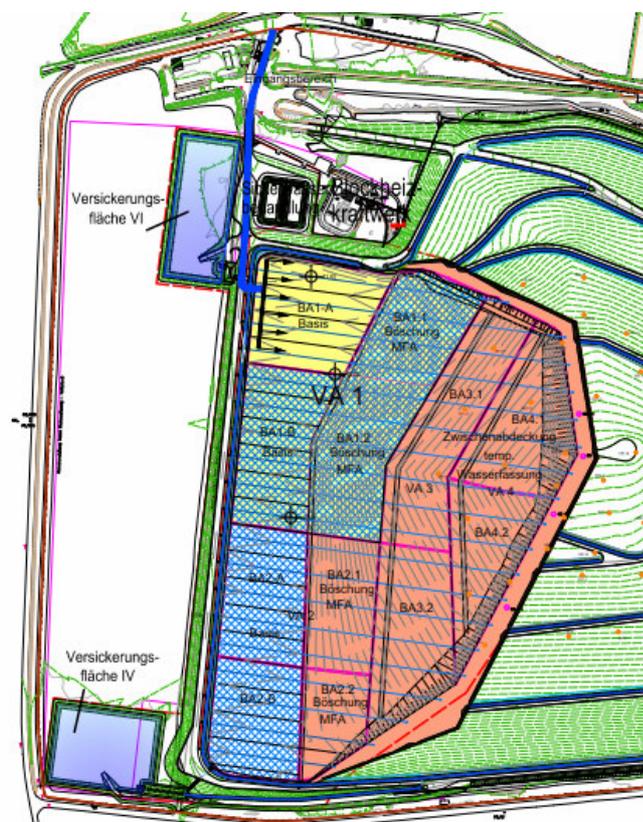


Abbildung 1-4: Betriebsphase I – Beginn der Ablagerung von Abfällen

Der Teilabschnitt **BA 1 – A Basis** im ersten Verfüllabschnitt VA 1 ist komplett mit dem Sickerwasserfassungssystem hergestellt und an die Sammeleinrichtungen angeschlossen (Gelbe Fläche). Verbleibende Flächen im VA 1 sind mit Randdämmen und temporären Ableitungssystemen (Grüne schraffierte Fläche) gesichert, so dass kein Niederschlagswasser in das Sickerwassersammelsystem eindringen kann. Zur Ableitung von unbelastetem Niederschlagswasser werden entsprechende Pumpen und „fliegende“ Leitungen vorgehalten und im Bedarfsfall zur Fassung und Ableitung von unbelastetem Oberflächenwasser eingesetzt. Weitere Angaben und Bemessungsgrundsätze sind im Anhang 4 zur hydraulischen Bemessung zur Ableitung des unbelasteten Oberflächenwassers enthalten.

Nachdem der erste Teilabschnitt mit Abfällen belegt ist, wird der östlich angrenzende Böschungsbereich zur Altdeponie bis zur ersten Berme (BA1-1 Bösch) mit an die Sickerwasserfassung angeschlossen und kann anschließend mit Abfällen belegt werden.

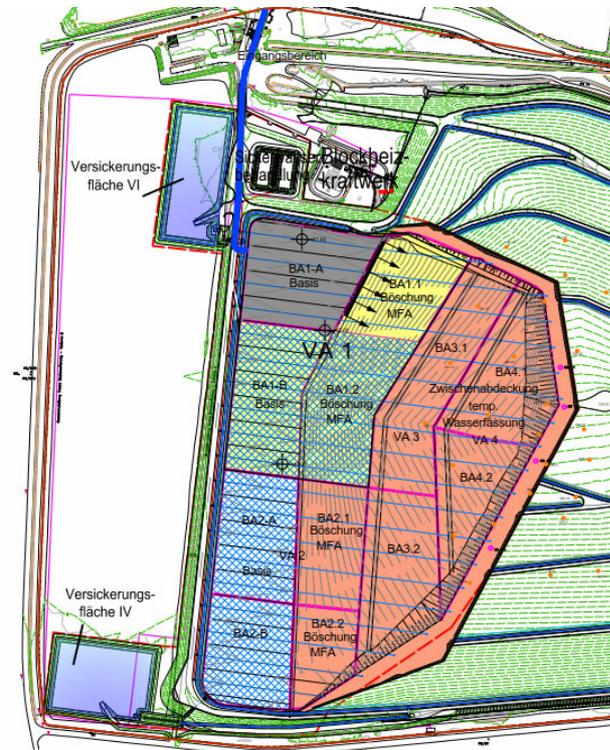


Abbildung 1-5: Betriebsphase II – Fortführung Abfallablagerung

Ausgehend von einer mittleren Basishöhe zur Abfallablagerung von rd. 42 mNN werden auf der Basisfläche im Verfüllabschnitt VA 1 rd. 10 Höhenmeter Abfälle eingelagert. Unter Berücksichtigung einer Außenneigung von maximal 1 : 3 für den endprofilierten Deponiekörper und der vorhandenen Neigung der Anschlussböschung zum Altkörper reduziert sich die Einbauhöhe der abzulagernden Abfälle bis zur Schnittstelle mit der Altböschung auf Null Höhenmeter. Die Verfüllzustände sind in den beiliegenden Schnittzeichnungen dargestellt (vgl. Plan GP-SEPWEST 300 – 315).

Nachfolgende Abbildung zeigt den Deponiezustand zum Abschluss Verfüllabschnitt VA 1. Mit dargestellt ist der an der Basis (Gelbe Fläche) mittels Basisabdichtung und im unteren Böschungsbereich zum Altkörper mit einer Multifunktionalen Abdichtung (rötliche Fläche) versehene geplante zweite Bauabschnitt.

Der oberhalb der 1. Berme liegende Böschungsbereich zur Altdeponie (hellbraune Fläche) ist mit einer Zwischenabdeckung sowie einer temporären Wasserfassung für unbelastetes Oberflächenwasser zu versehen.



Abbildung 1-6: Abschluss VA 1 (Betriebsphase I bis IV)

Die Belegung mit Abfällen wird auf der Betriebsfläche BA2-A im Betriebsabschnitt V fortgeführt. Analog zum VA 1 werden die noch nicht zur Belegung vorgesehenen Flächen im BA 2 mit Randdämmen und weiteren technischen Maßnahmen gesichert, so dass kein unbelastetes Oberflächenwasser in das Sickerwasserfassungssystem vom BA 2 eindringen kann.

Dieses System zum Deponieaufbau wird bis zur Betriebsphase VIII weiter fortgeführt. Mit Abschluss der Phase VIII ist der komplette Basis- und Böschungsbereich (BA 1 und BA 2) bis zur ersten Zwischenberme auf dem Böschungsbereich zur Altdeponie mit Abfällen belegt.

Mit Profilierung der Bermenhochpunkte jeweils ungefähr mittig zur Böschungsfäche der Altdeponie, können, unterteilt in verschiedenen Höhenlagen, temporäre Entwässerungsgräben, die parallel zu den Bermen hergestellt werden, das oberhalb auf den Böschungsfächen zur Altdeponie anfallende Niederschlagswassers im freien Gefälle in die nördlich / südlichen Randbereiche ableiten. Über entsprechende Ableitungsgräben wird das Oberflächenwasser von dort den Entwässerungseinrichtungen im Randbereich der Deponie zugeführt.

Der Abfalleinbau erfolgt fortführend über den zweiten Böschungsbereich während die Außenböschung des unteren Böschungsrings bis zur ersten Berme bereits mit einer temporären Abdeckung zur Minimierung weiterer Sickerwassermengen abgedeckt werden kann.

Tabelle 1-2: Deponiebetriebsphasen

Baub-schnitt	Verfüllab-schnitt	Be-reich	Betriebsphase	Beginn Einlage-rung	Lauf-zeit	Flä-che	Einbau-volumen	Einbau-volumen kumuliert
				a	a	ha	m ³	m ³
BA 1	VA 1	BA1-A Basis	I	2027	1,0	1,61	110.000	110.000
		BA1-1 Bösch	II	2028/29	1,5	1,37	165.000	275.000
		BA1-B Basis	III	2029/30	1;5	1,57	165.000	440.000
		BA1-2 Bösch	IV	2031/32	1,5	1,44	165.000	605.000
BA 2	VA 2	BA2-A Basis	V	2032	2,0	1,36	220.000	825.000
		BA 2.1 Bösch	VI	2034/35	1,5	1,18	165.000	990.000
		BA2-B Basis	VII	2036	1,0	1,26	110.000	1.100.000
		BA2.2 Bösch	VIII	2037	1,0	0,84	110.000	1.210.000
BA 3	VA 3	BA 3.1	XI	2038	2,5	1,90	275.000	1.485.000
		BA 3.2	X	2040	2,5	1,79	275.000	1.760.000
BA 4	VA 4	BA 4.1	XI	2042	2,0	1,66	220.000	1.980.000
		BA 4.2	XII	2045	2,0	1,34	220.000	2.200.000
Voraussichtliches Verfüllende				2047	20	17,32	2.200.000	

1.6 Einzugsgebiete Basisentwässerung

Die Einzugsgebiete zur Sickerwassersammlung orientieren sich an den vorab beschriebenen Deponiebetriebsphasen. Zusätzlich zu den Einzugsgebieten aus dem Ablagerungsbereich sind das Sickerwasserbecken sowie die Fahrwege an den Einrichtungen zur Sickerwassersammlung angeschlossen und bei der Dimensionierung der technischen Bauwerke mit zu berücksichtigen.

Insgesamt sind für die Erweiterungsfläche 19 Sickerwassersammelleitungsstränge vorgesehen, die von West nach Ost verlaufen. Sickerwassersammelschächte in der Hauptleitung an der Westseite und Kontrollschächte an der Ostseite ermöglichen die notwendigen Spül – und Wartungsarbeiten.

Nachfolgende Abbildung 1-7 zeigt eine Übersicht der Haupteinzugsgebiete zur Sickerwasserfassung für die Westerweiterung.

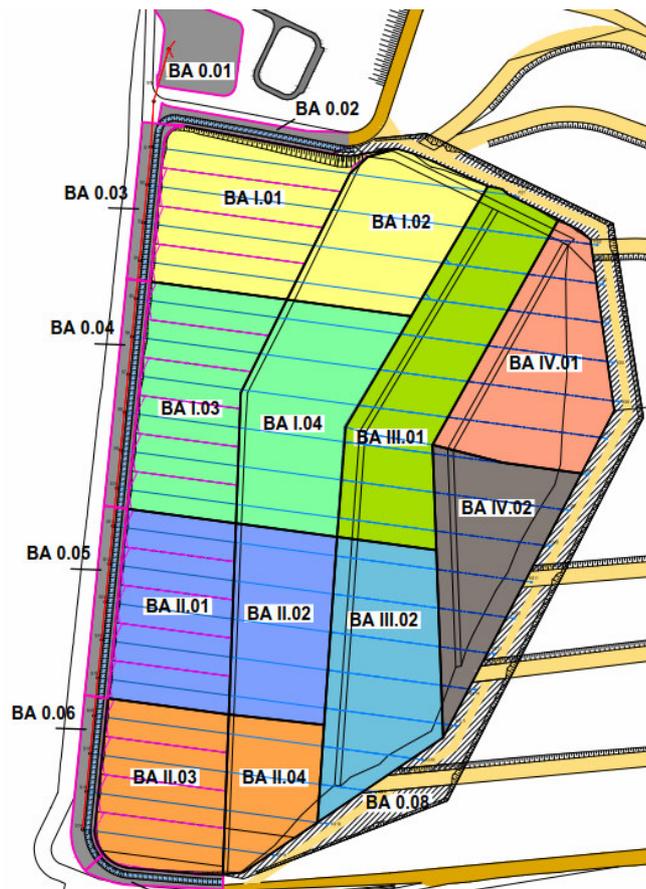


Abbildung 1-7: Einzugsgebiete Sickerwasserfassung

Für die Dimensionierungen der Sickerwasserfassungssysteme erfolgt eine weitere differenzierte Unterteilung dieser Areale. Jeder Sickerwassersammler wird gemäß den geometrischen Teilflächen an der Basis und den einzelnen Böschungsabschnitten weiter unterteilt. Die Begrenzungen der einzelnen Teilflächen (Parzellen) an der Basis erfolgen über die jeweiligen Hochpunkte bzw. Firstlinien, im Böschungsbereich über die vorgesehenen Zwischenbermen.

Beginnend von der Einzugsfläche BAI.01 mit dem Sickerwassersammler 01 erfolgt der weitere Deponieaufbau sukzessive in Richtung Süden bis zum Sickerwassersammler 19 im südlichen Randbereich. Insgesamt wurde die Abdichtungsfläche der Westerweiterung in für die hydraulische Bemessung in 71 Einzelflächen unterteilt.

Tabelle 1-3: Teilflächen Basis- und Böschungsentwässerung

Verfüllung	Sickerwasser	Verfüllabschnitt	Basis		Böschung 1		Verfüllabschnitt	Böschung 2		Verfüllabschnitt	Böschung 3	
			Parzelle	m²	Parzelle	m²		Parzelle	m²		Parzelle	m²
↓	↑	BA 1 - A	1	4.749	101	4.433	Bösch 2-1	201	1.749	Bösch 3-1	301	350
		BA 1 - A	2	4.115	102	3.236	Bösch 2-2	202	2.036	Bösch 3-2	302	1.354
		BA 1 - A	3	3.769	103	3.045	Bösch 2-3	203	2.078	Bösch 3-3	303	1.971
		BA 1 - A	4	3.423	104	3.032	Bösch 2-4	204	2.104	Bösch 3-4	304	2.573
		BA 1 - B	5	3.078	105	2.875	Bösch 2-5	205	2.141	Bösch 3-5	305	3.224
		BA 1 - B	6	2.726	106	2.937	Bösch 2-6	206	2.170	Bösch 3-6	306	3.653
		BA 1 - B	7	2.445	107	1.431	Bösch 2-7	207	1.575	Bösch 3-7	307	3.482
		BA 1 - B	8	2.427	108	2.340	Bösch 2-8	208	603	Bösch 3-8	308	212
		BA 1 - B	9	2.484	109	2.412	Bösch 2-9	209	2.209	Bösch 3-9	309	3.365
		BA 1 - B	10	2.543	110	2.442	Bösch 2-10	210	2.300	Bösch 3-10	310	2.854
		BA 2 - A	11	2.601	111	2.471	Bösch 2-11	211	2.407	Bösch 3-11	311	2.371
		BA 2 - A	12	2.659	112	2.405	Bösch 2-12	212	2.506	Bösch 3-12	312	1.892
		BA 2 - A	13	2.719	113	2.303	Bösch 2-13	213	2.610	Bösch 3-13	313	1.396
		BA 2 - A	14	2.777	114	2.349	Bösch 2-14	214	2.708	Bösch 3-14	314	906
		BA 2 - B	15	2.851	115	2.283	Bösch 2-15	215	2.798	Bösch 3-15	315	417
		BA 2 - B	16	2.894	116	2.272	Bösch 2-16	216	2.689			
		BA 2 - B	17	2.952	117	2.259	Bösch 2-17	217	1.640			
		BA 2 - B	18	2.961	118	2.654	Bösch 2-18	218	547			
		BA 2 - B	19	3.816	119	1.229						

Die aufeinander folgenden Bauabschnitte BA 1 und BA 2 umfassen die Basis und den oberhalb liegenden Böschungsbereich (Böschung 1) bis zur ersten Berme des Deponiealtkörpers. Die Verfüllung erfolgt in diesem Bereich bis zur Betriebsphase VII. Im BA 3 wird der Bereich bis zur zweiten Berme ausgebaut, im BA 4 der oberhalb der zweiten Berme liegende Bereich bis zum abschließenden Hochpunkt.

Solange ein Bereich nicht mit Abfällen belegt ist, wird das unbelastete Niederschlagswasser (unbelastetes Oberflächenwasser) zur Versickerung abgeleitet. In den abgedichteten "Basis"-Bereichen wird hierfür das sich dort an den Tiefpunkten sammelnde Niederschlagswasser durch Tauchpumpen über temporäre „fliegende“ Leitung (B-Schläuche) zu den Einrichtungen der Oberflächenwasserentsorgung geführt oder im Bedarfsplan mittels B- und C-Schläuchen auf der Abfalloberfläche des Betriebsbereichs verregnet.

Mit fortschreitender Abfallbelegung und Erschließung eines neuen Böschungsbereiches wird das dort anfallende Wasser in die darunter liegende Segmente abfließen und vom Entwässerungssystem des "Basis"-Bereiches erfasst.

Im den Lageplänen GP-SEPWEST 430 ff sind die Einzugsgebiete detailliert dargestellt.

1.7 Berechnungsannahmen

Der Aufbau der Flächenbereiche und die Wasserführung vor, während und nach der Verfüllung sind in Abbildung 1-8: **Wasserführung Betriebsphasen nach Verfüllungsstand mit Abfällen** schematisiert abgebildet.

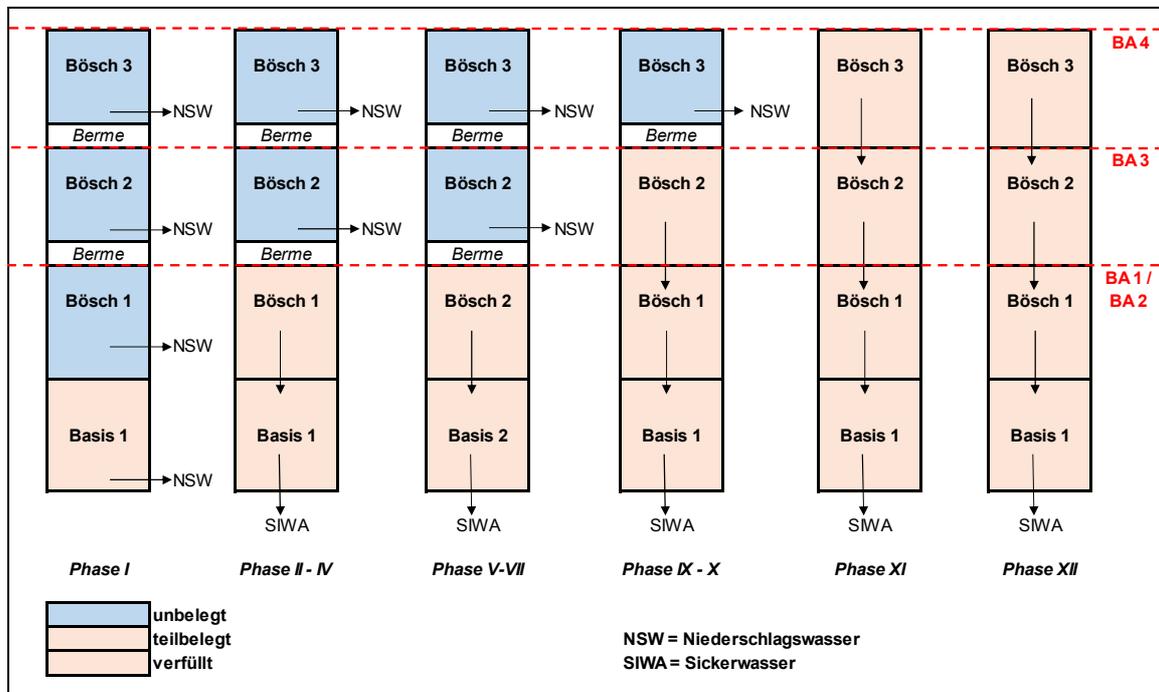


Abbildung 1-8: Wasserführung Betriebsphasen nach Verfüllungsstand mit Abfällen

Für die Bemessung der Sickerwassersammelleitungen sowie der Anschlussrohre an die Sammelschächte wird auf Grundlage der jeweiligen Flächengröße des Einzugsgebietes der jeweilige Teilregenabfluss ermittelt.

Je nach Deponiefläche und Ablagerungsvolumen befinden sich die einzelnen Deponieabschnitte unterschiedlich lange in verschiedenen Betriebszuständen. Für die Sickerwasserabflüsse wurden in Anlehnung an [7] unterschiedliche Abflussbeiwerte berücksichtigt.

Tabelle 1-4: Abflussbeiwerte nach Belegungshöhe (aus [7])

Flächen	Abflussbeiwerte
① Oberfläche abgedichtet (DepV/provisorisch)	0,01 – 0,1
② in Verfüllung, arbeitstäglich abgedeckt	
a) frisch in Betrieb genommen, mit Müllschicht bis 4 m beaufschlagt	0,9 – 0,7
b) Müllschicht etwa: 4 – 10 m	0,7 – 0,5
10 – >20 m	0,5 – 0,3
③ sonstige verschmutzte Flächen (Straßen, Containerstellplätze etc.)	0,9

Folgende Spitzenabflussbeiwerte und demnach von dem Leitungssystem abzuleitende Abflussmengen Q wurden für die Ermittlung der Teilabflussmengen gewählt:

Tabelle 1-5: Abflussbeiwerte und Abflussspenden für die Bemessung

Regenspende *1)	$r_{15,1} * Z^{2)}$	l/s*ha	119,79
Flächen	Ψ_{Spanne}	$\Psi_{s,gew}$	Abflussspende Q
	[-]	[-]	[l/s*m²]
Schichthöhe Deponiebetriebsbereich			
< 4m	0,9-0,7	0,9	0,01078
4-10 m	0,7-0,5	0,6	0,00719
> 10 bis 20 m	0,5-0,3	0,3	0,00359
Oberfläche abgedichtet kurzer Zeitraum	0,01 -0,1	0,15	0,00180
Oberfläche abgedichtet längerer Zeitraum		0,05	0,00060
offen, sonstige Flächen Verkehrsflächen	0,9	0,9	0,01078
GDA E 2-14 abgedeckte Bereiche	1 mm/d	-	0,00001

*1) Regenspende 108,9 l/s*ha

*2) Zuschlag Z von 10 % gemäß Empfehlung KOSTRA

Die im Rahmen der hydraulischen Berechnungen zu berücksichtigenden geometrischen Verhältnisse sowie die daraus entstehenden Berechnungsparameter (Einzugsflächen, Teilabflussmengen, Spitzenabflussbeiwerte, Längsgefälle usw.), sind dem Lageplan GP-SEPWEST 430 zu entnehmen.

1.8 Ermittlung der maßgeblichen Sickerwassermengen

Die Ermittlung der für die Bemessung maßgeblichen Sickerwassermenge Q_{max} ergibt sich aus dem Bemessungsregen, der jeweiligen Einzugsfläche sowie dem Abflussbeiwert entsprechend dem jeweiligen Betriebszustand.

$$Q_{max} = A_E * \Psi * r_{15(1+10\%)} \text{ [l/s]}$$

mit

A_E [m²] angeschlossene Einzugsgebietsfläche

Ψ Abflussbeiwert gemäß Betriebszustand

$r_{15(1+10\%)} = 119,8 \text{ [l / (s * ha)]}$

Neben den mittels Basisabdichtung mit Sickerwasserfassungseinrichtungen hergestellten Einzugsflächen werden an das Sickerwasserfassungssystem angrenzende Fahrwege und Betriebsflächen am Sickerwassersammelbecken mit angeschlossen.

Die Ableitung des Niederschlagswassers von den versiegelten Fahr- und Rangierbereichen am Sickerwassersammelbecken erfolgt im freien Abfluss über die im Gefälle zum Becken hergestellten Verkehrsflächen. Die Fassung der Niederschlagswässer der befestigten Hauptzufahrt erfolgt über Straßeneinläufe mit Anschluss an die Sickerwasserhauptleitung. Die Abflussmengen der jeweiligen Teilflächen sind unter Berücksichtigung des Bemessungsregens mit einem Abflussbeiwert von $\Psi = 0,9$ in Ansatz gebracht worden.

Der für die Bemessung maximale abzuleitende Sickerwasseranfall (Q_{max}) ergibt sich aus dem Maximalwert des maßgeblichen Deponiebetriebszustandes der Ablagerungsfläche zzgl. der abzuleitenden Niederschlagsmengen der angeschlossenen befestigten Betriebs- und Fahrflächen.

Tabelle 1-6: Sickerwasseranfall inkl. Fahr- und Betriebsflächen

Betriebsphase	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	XI	X	XI	XII	Fahr- und Betriebsflächen	Q max. Wert
SiWA-Hauptleitung	kumul.													
Schacht	l/s	l/s												
S 01	173	177	223	237	254	259	289	267	289	228	221	176	69	358
S 02	122	121	206	221	238	243	273	250	270	225	217	175	59	332
S 03	78	78	193	208	225	230	260	237	248	221	202	173	59	319
S 04	37	39	181	195	212	218	248	225	225	218	181	169	59	307
S 05	0	0	169	184	201	206	236	213	202	214	153	164	48	284
S 06	0	0	136	147	190	195	225	203	179	210	118	159	48	273
S 07	0	0	107	111	180	185	215	192	156	206	79	152	48	263
S 08	0	0	80	91	173	178	208	185	139	203	41	146	48	256
S 09	0	0	54	61	164	170	200	177	132	202	37	143	48	250
S 10	0	0	27	31	156	161	191	168	108	198	33	107	48	246
S 11	0	0	0	0	147	152	182	159	83	194	28	76	32	226
S 12	0	0	0	0	119	120	173	150	74	168	24	50	32	205
S 13	0	0	0	0	90	90	164	141	65	140	19	30	32	196
S 14	0	0	0	0	61	60	155	132	56	112	14	15	32	187
S 15	0	0	0	0	31	30	145	123	47	83	9	5	32	177
S 16	0	0	0	0	0	0	136	113	38	53	4	0	19	155
S 17	0	0	0	0	0	0	105	84	29	24	1	0	19	124
S 18	0	0	0	0	0	0	73	54	19	6	0	0	19	92
S 19	0	0	0	0	0	0	41	20	9	0	0	0	19	60

Die Sickerwassermengen im Zulauf zum Sickerwassersammelbecken werden während des Deponiebetriebs überwacht, dokumentiert und mit den der Bemessung zugrunde gelegten Eingangswerten abgeglichen.

1.9 Bemessung Sickerwasserdrain und Anschlussrohre

Entsprechend GDA-Empfehlung E 2-14 sind intensive, aber kurze Niederschlagsereignisse bei Betriebsbeginn für die Bemessung der mineralischen Entwässerungsschicht auf der Basisdichtung in der Regel nicht von Bedeutung, da in diesem Fall eine ausreichende

Wasserableitkapazität in der Regel vorhanden ist. Demgegenüber ist die Phase des Betriebsbeginns mit fehlender oder geringer Abfallüberdeckung jedoch für die hydraulische Bemessung der Sickerleitungen sowie den weiterführenden Vollrohren und Ableitsystemen zu berücksichtigen.

Der Nachweis der ausreichenden Dimensionierung der Sickerwasserleitungen (Drän- und Transportleitungen als Freigefälleleitungen) erfolgt in Form einer Listenberechnung in Anlehnung an das Arbeitsblatt ATV 118.

Die vollständigen Ergebnisse der Listenberechnung befinden sich in Anlage II.

Die zu den Einzugsgebieten zugehörigen Flächen und deren Größen sind dem Plan GP-SEPWEST 430 im Anhang 14 zu entnehmen. Bei der Auslegung der Rohrleitungen wurde berücksichtigt, dass der Einbau der Abfälle nicht auf der gesamten abgedichteten Fläche, sondern abschnittsweise erfolgt. Sobald ein Verfüllabschnitt die vorgesehene Endausformung der Außenböschung erreicht hat werden außenliegende Böschungsbereiche abgedeckt, um den Sickerwasseranfall zu minimieren. Das auf diesen Flächen anfallende Oberflächenwasser wird über ein separates Fassungssystem den Versickerungseinrichtungen für unbelastetes Oberflächenwasser zugeführt (vgl. Anhang 4 Bemessung Oberflächenwasserfassung).

Nachfolgende Tabelle 1-7 enthält die technischen und geometrischen Angaben zu den 19 Sickerwasserdrainagen. Ausgehend vom jeweiligen Sickerwassersammelschacht (S) am westlichen Tiefpunkt wird eine Anschlussleitungen als Vollrohr (L1) im Gefälle bis zum Durchdringungsbauwerk (DB) verlegt. Der Deponiebasisbereich wird über ein Filterrohr (L2) mit einem Mindestgefälle von $I > 1 \%$ nach Setzungen im freien Gefälle entwässert. Der anschließende Übergang von der Basisfläche zum in östliche Richtung anschließenden Böschungsbereich wird mit einem Bogenformstück hergestellt, so dass ein durchgängiger Leitungsverlauf gewährleistet wird.

Die mit Gefällen von ca. 8 bis 23 % nachfolgenden Böschungsbereiche (L3, L4 und L5) auf dem Deponiealtkörper, jeweils unterteilt durch die parallelverlaufenden Bermen, werden mit Filterrohren, teilentwässert. Ein weiterer Teil des auf den Böschungsbereichen anfallenden Sickerwassers wird über die am Böschungsfuß ausreichend dimensionierte Entwässerungsschicht den Sickerwasserdrainagen der Basisentwässerung zugeführt.

Der letzte Leitungsabschnitt (L6) in Richtung östlicher Hochpunkt wird als Vollrohr bis zum abschließenden Umlenkschacht (US) hergestellt. Sowohl die Sickerwasserschächte als auch die Kontrollschächte sind über Betriebsstraßen für Kontroll- und Wartungsarbeiten zu erreichen.

Besonders hervorgehoben in der nachfolgenden Tabelle sind die größte Einzellänge eines Böschungsbereiches (Sickerdrainage 02) und der, für die Bemessung maßgebliche Sickerwasserdrain 06, mit einer maximalen Gesamtlänge $L_{ges.}$ von 393 m.

Tabelle 1-7: Sickerwasserdrain zur Basis- und Böschungsentwässerung

Bezeichnung	Sickerwasser- schacht	Anschluss Itg.	Durch- dringung	Basis	Bösch-1	Bösch-2	Bösch-3	Revisionsltg.	Kontroll- schacht	Gesamt- länge
Leitung		Vollrohr	Vollrohr	Filterrohr	Filterrohr	Filterrohr	Filterrohr	Vollrohr		
Durchmesser	2000	DN 355	DN 355	DN 355	DN 355	DN 355	DN 355	DN 355	1500	
Material	PEHD	PEHD	PEHD	PEHD	PEHD	PEHD	PEHD	PEHD	PEHD	
Gefälle nach Setzungen		> 1%	> 1%	> 1%	> 2-23%	> 9-12%	> 10-14%	> 20%-33%		
	Nr.	L1	Nr.	L2	L3	L4	L5	L6	Nr.	L ges.
	[-]	[m]	[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[-]	[m]
Sickerwasserdrain 01	S1	12,50	DB 01	148,22	79,39	0,00	0,00	55,12	KS 1	295,23
Sickerwasserdrain 02	S2	12,50	DB 02	137,13	120,07	61,63	0,00	32,46	KS 2	363,79
Sickerwasserdrain 03	S3	12,50	DB 03	125,58	117,35	68,57	17,56	29,45	KS 3	371,01
Sickerwasserdrain 04	S4	12,50	DB 04	113,99	114,63	69,59	34,07	33,45	KS 4	378,23
Sickerwasserdrain 05	S5	12,50	DB 05	102,39	111,91	70,62	50,79	37,47	KS 5	385,68
Sickerwasserdrain 06	S6	12,50	DB 06	91,18	109,19	71,65	65,54	43,05	KS 6	393,11
Sickerwasserdrain 07	S7	12,50	DB 07	79,88	106,47	72,67	79,31	35,53	KS 7	386,36
Sickerwasserdrain 08	S8	12,50	DB 08	80,75	96,41	72,04	89,48	23,17	KS 8	374,35
Sickerwasserdrain 09	S9	12,50	DB 09	82,76	95,38	75,37	73,96	22,31	KS 9	362,28
Sickerwasserdrain 10	S10	12,50	DB 10	84,66	94,37	78,67	56,17	23,83	KS 10	350,20
Sickerwasserdrain 11	S11	12,50	DB 11	86,42	93,35	81,99	41,68	21,92	KS 11	337,86
Sickerwasserdrain 12	S12	12,50	DB 12	88,76	92,33	85,41	24,11	24,50	KS 12	327,61
Sickerwasserdrain 13	S13	12,50	DB 13	90,78	91,31	93,19	4,27	22,19	KS 13	314,24
Sickerwasserdrain 14	S14	12,50	DB 14	92,76	90,31	85,74	0,00	21,00	KS 14	302,31
Sickerwasserdrain 15	S15	12,50	DB 15	94,78	89,28	76,61	0,00	17,58	KS 15	290,75
Sickerwasserdrain 16	S16	12,50	DB 16	96,80	88,25	41,31	0,00	27,50	KS 16	266,36
Sickerwasserdrain 17	S17	12,50	DB 17	98,78	86,29	0,00	0,00	33,06	KS 17	230,63
Sickerwasserdrain 18	S18	12,50	DB 18	100,82	58,21	0,00	0,00	24,29	KS 18	195,82
Sickerwasserdrain 19	S19	12,50	DB 19	106,39	28,82	0,00	0,00	7,03	KS 19	154,74

Die Einzugsfläche zum Sickerwasserdrain 06 ist in der Abbildung 1-9, die eine schematische Darstellung der Basis- und Böschungflächen wiedergibt, hervorgehoben.

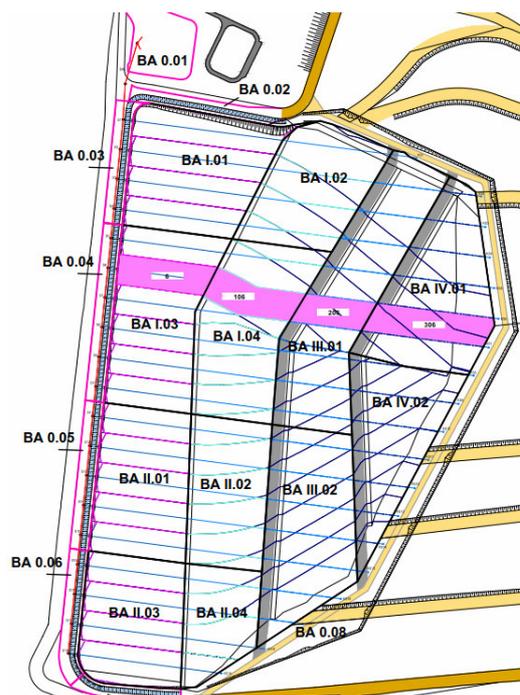


Abbildung 1-9 : Kennzeichnung maßgebliche Einzugsfläche Sickerwasserableitung

Zu berücksichtigen ist dabei, dass die Filterrohre im Böschungsbereich diagonal zur Gefällerrichtung liegen. Das anströmende Wasser wird daher zum großen Teil am Rohr entlang hangabwärts geführt und erreicht damit ein anderes Basissegment als nach reiner Gefällerrichtung zu erwarten wäre

Diese in Abbildung 1-9 dargestellte Lenkungswirkung wird im hydraulischen Nachweis zur Entwässerung der Basissegmente berücksichtigt.

Der hydraulische Nachweis zum Leitungssystem erfolgt für folgenden Betriebszustand für den Teilbereich mit der größten angeschlossenen Einzugsfläche von 11.485 m²:

Basisbereich 1-2	belegt	$\Psi = 0,3$
Böschungsbereich 1-2	belegt	$\Psi = 0,3$
Böschungsbereich 2-6	teilbelegt	$\Psi = 0,6$
Böschungsbereich 3-6	unbelegt	$\Psi = 0,9$
Sickerwasserspende $r_{15(1+10\%)}$		$119,8 \text{ [l / (s * ha)]}$

Der Sickerwasseranfall ($Q_{\text{vorh. bez. } Q_T}$) ergibt sich unter Berücksichtigung der einzelnen Teilflächen und der angesetzten Abflussbeiwerten zu einem Sickerwasserabfluss bei Teilfüllung von $Q_T = 75 \text{ l/s}$.

Für die Sickerwasserleitung wird folgender Rohrquerschnitt gewählt:

PE 100, d_a 355 mm ($d_i = 291$ mm), SDR 11

Regelgefälle $I_{\text{min}} = 1,0 \%$ nach Abschluss der Setzungen

Rauigkeitsbeiwert $K_p = 1,5$ mm

Das maximale Ableitvermögen Q_v der Sickerwasserleitung beträgt bei Vollfüllung des Rohres $Q_v = 90 \text{ l/s}$.

Nachweis:

Die Sickerwasserleitungen sind für das sich nach Setzungen einstellende Längsgefälle von $I_{\min} > 1,0 \%$ ausreichend dimensioniert.

$$Q_v > Q_T$$

$$90 \text{ l/s} > 75 \text{ l/s}$$

In den Böschungsbereichen sowie im Basisbereich unter Beachtung der herzustellenden setzungsbedingten Überhöhungen sind weitere Sicherheiten für die Leitungssysteme enthalten.

WESTERWEITERUNG DER DEPONIE SCHÖNEICHER PLAN
ANHANG 3 HYDRAULISCHE BERECHUNGEN ZUR SICKERWASSERFASSUNG

Tabelle 1-8: Ergebnisübersicht Bemessung maßgeblicher Sickerwasserdrain

Gebietsbeschreibung		Flächen Einzugsgebiet		Sickerleitung		Sickerwasserabfluss				Bemessung													
Bezeichnung	Flächen-bez.	Fläche	Fläche	einzel	Summe	Abfl.bw.	q _r =	Q _{r,15,1} =	Zufl. von Teil-fläche	Q _{vorh.}	Sohlen-gefälle	Kreisprofile		volle Füllung		Q _t /Q _v	Teilfüllung		Fließzeit		hydr. Nachweis	Bemerkung	
												d _{erf}	d _{gew}	Q _{zul}	v _v		h _t	v _t	t _f	Σt _f			Q _{zul.} > Q _{vorh.}
Nr.	Nr.	m ²	ha	m	m	-	l/s/ha	l/s	Nr.	l/s	‰	mm	mm	l/s	m/s	-	m	m/s	min	min	[-]	-	
Maximaler Sickerdrain																							
KS 6	-	0	0,0	43,05	43,05	0,00	0,0	0,0		0	333,0	291	291	524	7,87	0,00							Vollrohr . Kein Zufluss
Bösch 3-6	306	3.653	0,4	65,54	108,59	0,90	107,8	39,4	KS - 6	39	104,0	291	291	292	4,40	0,13	0,07	3,11	0,35	0,50	JA	Teilsickerltg.	
Bösch 2-6	206	2.170	0,6	71,65	180,24	0,60	71,9	15,6	S 3.6	55	113,0	291	291	305	4,58	0,18	0,08	3,52	0,34	0,84	JA	Teilsickerltg.	
Bösch 1-2	106	2.937	0,9	109,19	289,43	0,30	35,9	10,6	S 2.6	66	200,0	291	291	406	6,10	0,16	0,08	4,54	0,40	1,24	JA	Teilsickerltg.	
Basis 1-2	6	2.726	1,1	91,18	380,61	0,30	35,9	9,8	S 1.6	75	10,0	291	291	90	1,36	0,83	0,20	1,51	1,01	2,24	JA	Teilsickerltg.	
S 06	6+106	0	1,1	12,5	393,11	0,90	107,8	0,0	S 1.6	75	10,0	291	291	90	1,36	0,83	0,20	1,51	0,14	2,38	JA	Vollrohr . Kein Zufluss	

Das gewählte Drainagerohr mit d_a 355 (d_i 291) ist demnach für die im maximalen Segment auftretende maximale Drainspende ausreichend dimensioniert und somit auch für sämtliche anderen Segmente mit geringeren Einzugsflächen bzw. hieraus folgender niedrigerer Drainspende geeignet.

Im Ergebnis der hydraulischen Bemessung werden für die Sickerwassersammler nachfolgende technische Spezifikation (ausgehend vom Hochpunkt) gewählt:

- Wartungs – und Kontrollschacht
- Anschlussleitung als Vollrohr PE 100, d_a = 355 mm, SDR 11
- Sickerwassersammler als Teilsickerrohr PE 100, d_a = 355 mm, SDR 11
- Durchdringungsbauwerk
- Anschlussleitung als Vollrohr PE 100, d_a = 355 mm, SDR 11
- Sickerwasserschacht in der Achse der Sickerwasserhauptleitung

Die Sickerwassersammler (Dränrohre) S01 bis S19 werden als PEHD- Leitungen in PE 100, d_a = 355 mm, SDR 11 ausgeführt. Der Innendurchmesser beträgt hierbei d_i 291 mm.

Beide Seiten der Entwässerungsleitungen sind über Schächte aus erreichbar, so dass die geforderte Möglichkeit zur Kontrolle und Wartung gemäß DIN 19667 und GDA - Empfehlung E 2-14 gegeben ist.

In der Praxis ist vorgesehen, zur Minderung der Sickerwassermenge, die noch nicht mit Abfällen belegten Böschungsbereiche mit Baufolien abzudecken und das darauf abfließende unbelastetes Niederschlagswasser über mobile „fliegende“ Drainleitungen am Fußpunkt der Folienabdeckung abzuleiten.

1.10 Bemessung Sickerwasserhauptleitung

Die Sickerwasserhauptleitung verläuft am westlichen Rand der Westerweiterung im Randdamm der Deponieumfahrung. Der Hochpunkt der Leitung befindet sich am südlichen Sickerwasserschacht S 19, der erste Sickerwasserzulauf aus der Deponiefläche erfolgt am nördlichen Sickerwasserschacht S 1. Im Zulaufbereich zwischen Sickerwasserschacht S 1 und dem Sickerwassersammelbecken sind ein Umlenkschacht sowie unmittelbar vor dem Becken ein zentraler Zulaufschacht vorgesehen.

Den Berechnungen zur Dimensionierung der Sickerwasserhauptleitung werden die in Tabelle 1-6: Sickerwasseranfall inkl. Fahr- und Betriebsflächen enthaltenen Mengen sowie eine Rauigkeit der Rohrleitung von K_b = 0,3 mm zugrunde gelegt. Mit der gewählten Rauigkeit werden die Reibungsverluste infolge von Einläufen, Ausläufen und Krümmungen berücksichtigt.

Die Berechnungen erfolgen in Tabellenform wobei die Tabelle in die drei Abschnitte unterteilt wird:

- Angaben zur Strecke
- Angaben zur Rohrleitung
- Hydraulische Berechnungen

Angaben zur Strecke

Dieser Bereich enthält spezifische Daten zu dem jeweils zu berechnenden Leitungsabschnitt. Ein Abschnitt umfasst die Sickerwasserhauptleitung zwischen zwei aufeinander folgenden Schächten. Angegeben werden die Bezeichnung der Halterung inkl. Kurzzeichen, das vorgesehene Rohrleitungsmaterial sowie die Schachtnummern am Anfang und Ende der Halterung.

Angaben zur Rohrleitung

Die technischen Daten zum jeweiligen Halterungsabschnitt werden in diesem Abschnitt wiedergegeben. Hierzu zählen das Gefälle der Rohrleitung, die Leitungslänge des Abschnittes sowie die Höhe der Rohrsohlen am Einlauf und Auslauf. Als weitere Angabe wird der gewählte Rohrdurchmesser des Halterungsabschnittes als Außen- und Innendurchmesser angegeben.

Hydraulische Berechnungen

Q (T) Die Ermittlung der maßgeblich abzuleitenden Sickerwassermengen (Teilfüllung T) erfolgt u.a. unter Berücksichtigung der maßgebenden Regenspende (KOSTRA – Atlas), der Abflussbeiwerte sowie der zu entwässernden Flächen.

Q (V) Maximal abzuleitende Wassermenge in der Sickerwasserleitung mit dem vorgegebenen Gefälle und Durchmesser.

Q (T) / Q (V) Verhältnis von dem tatsächlich vorhandenen Sickerwasserabfluss (Teilfüllung der Leitung) zum maximal möglichen Sickerwasserabfluss bei Vollfüllung der Leitung (Zielwert < 0,9)

v (T) / v (V) Verhältnis von Fließgeschwindigkeit bei der tatsächlich vorhandenen abzuleitenden Sickerwassermenge zur Fließgeschwindigkeit bei der maximal möglichen abzuleitenden Sickerwassermenge

h t / d Verhältnis von der Fließhöhe im Rohrabschnitt bei dem tatsächlich vorhandenen Sickerwasserabfluss zum Rohrdurchmesser

v (V) = Fließgeschwindigkeit in der Sickerwasserleitung bei maximal abführbarer Sickerwassermenge in der Leitung (Vollfüllung)

h (T) = vorhandene Wasserspiegelhöhe in der Leitung bei der tatsächlich vorhandenen abzuleitenden Sickerwassermenge (immer kleiner als der Nenndurchmesser)

v (T) = Fließgeschwindigkeit in der Leitung bei der vorhandenen tatsächlich abzuleitenden Sickerwassermenge

Hydraulischer Nachweis

Q (T) / Q (V) Die hydraulische Leistungsfähigkeit ist nachgewiesen, wenn das Verhältnis der tatsächlich abzuleitenden Sickerwassermenge (Q T) zur Leistungsfähigkeit bei Vollfüllung (Q V) kleiner als 0,9 ist.

Nachweis **Q (T) / Q (V)** **< 0,9** **Nachweis ist erbracht!**

Die hydraulischen Bedingungen werden in allen einzelnen Teilabschnitten eingehalten.

Fließzeiten

Ermittlung von Fließzeiten in den Einzelelementen unter Berücksichtigung von Länge und Gefälle des Halterungsabschnittes sowie kumuliert Fließzeit vom Hochpunkt bis zum Einlauf in das Sickerwassersammelbecken

Die Ergebnisse für den hydraulischen Nachweis der Sickerwasserhauptleitung sind in der nachfolgenden Tabelle enthalten.

WESTERWEITERUNG DER DEPONIE SCHÖNEICHER PLAN
ANHANG 3 HYDRAULISCHE BERECHUNGEN ZUR SICKERWASSERFASSUNG

Tabelle 1-9: Bemessung Sickerwasserhauptleitung

Angaben zur Strecke					Angaben zur Rohrleitung						Hydraulische Berechnungen										
Nr. Bezeichnung	Kurz- zchn.	Material	Sickerwasser- Schacht Segment		Gefälle i %	Halterungs- länge L1 m	Höhe UK Rohr Einlauf H 1 mNN	Höhe UK Rohr Auslauf H 2 mNN	Rohr		Q(T) l/s	Vollfüllung		Teilfüllung					hydraul. Nachweis Q(T)/Q(V) < 0,9	Fließzeit	
			von	bis					d _a mm	d _i mm		Q(V) l/s	v(V) m/s	Q(T) / Q(V) [-]	v(T) / v(V) [-]	ht / d [-]	h(T) cm	v(T) m/s		Einzel [min]	kumul. [min]
Hauptsammler 0	H0	PE-SDR 17	SiWA Becken	ZS	0,50	8,00	38,42	38,40	630	555,2	358	426	1,76	0,842	1,131	0,697	38,7	1,99	Ja	0,07	5,78
Hauptsammler 0.1	H0.1	PE-SDR 17	ZS	KS	0,50	32,14	38,58	38,42	630	555,2	358	426	1,76	0,842	1,131	0,697	38,7	1,99	Ja	0,27	5,72
Hauptsammler 1	H1	PE-SDR 17	KS	S1	0,50	38,28	38,77	38,58	630	555,2	358	426	1,76	0,842	1,131	0,697	38,7	1,99	Ja	0,32	5,45
Hauptsammler 2	H2	PE-SDR 17	S1	S2	0,50	30,01	38,92	38,77	630	555,2	332	426	1,76	0,780	1,120	0,657	36,5	1,97	Ja	0,25	5,13
Hauptsammler 3	H3	PE-SDR 17	S2	S3	0,50	30,01	39,07	38,92	630	555,2	319	426	1,76	0,749	1,114	0,637	35,4	1,96	Ja	0,26	4,87
Hauptsammler 4	H4	PE-SDR 17	S3	S4	0,50	30,01	39,22	39,07	630	555,2	307	426	1,76	0,720	1,110	0,618	34,3	1,95	Ja	0,26	4,62
Hauptsammler 5	H5	PE-SDR 17	S4	S5	0,50	30,01	39,37	39,22	630	555,2	284	426	1,76	0,667	1,101	0,584	32,4	1,94	Ja	0,26	4,36
Hauptsammler 6	H6	PE-SDR 17	S5	S6	0,50	30,01	39,52	39,37	560	493,6	273	313	1,63	0,874	1,137	0,718	35,4	1,86	Ja	0,27	4,10
Hauptsammler 7	H7	PE-SDR 17	S6	S7	0,50	30,01	39,67	39,52	560	493,6	263	313	1,63	0,841	1,131	0,697	34,4	1,85	Ja	0,27	3,83
Hauptsammler 8	H8	PE-SDR 17	S7	S8	0,50	30,01	39,82	39,67	560	493,6	256	313	1,63	0,819	1,127	0,682	33,7	1,84	Ja	0,27	3,56
Hauptsammler 9	H9	PE-SDR 17	S8	S9	0,50	30,01	39,97	39,82	560	493,6	250	313	1,63	0,799	1,123	0,669	33,0	1,83	Ja	0,27	3,29
Hauptsammler 10	H10	PE-SDR 17	S9	S10	0,50	30,01	40,12	39,97	560	493,6	246	313	1,63	0,786	1,121	0,661	32,6	1,83	Ja	0,27	3,02

Fortsetzung Tabelle 1-9

Angaben zur Strecke					Angaben zur Rohrleitung						Hydraulische Berechnungen										
Nr.	Kurz- zchn.	Material	Sickerwasser- Schacht		Gefälle i	Halterungs- länge L1	Höhe UK Rohr Einlauf H 1	Höhe UK Rohr Auslauf H 2	Rohr		Q(T)	Vollfüllung		Teilfüllung					hydraul. Nachweis Q(T)/Q(V)	Fließzeit	
			von	bis					d _a	d _i		Q(V)	v(V)	Q(T) / Q(V)	v(T) / v(V)	ht / d	h(T)	v(T)		Einzel	kumul.
Bezeichnung					%	m	mNN	mNN	mm	mm	l/s	l/s	m/s	[-]	[-]	[-]	cm	m/s	< 0,9	[min]	[min]
Hauptsammler 11	H11	PE-SDR 17	S10	S11	0,50	30,01	40,27	40,12	560	493,6	226	313	1,63	0,722	1,110	0,619	30,6	1,81	Ja	0,28	2,74
Hauptsammler 12	H12	PE-SDR 17	S11	S12	0,50	30,01	40,42	40,27	500	440,6	205	232	1,52	0,882	1,139	0,723	31,9	1,73	Ja	0,29	2,47
Hauptsammler 13	H13	PE-SDR 17	S12	S13	0,50	30,01	40,57	40,42	500	440,6	196	232	1,52	0,843	1,131	0,698	30,8	1,72	Ja	0,29	2,18
Hauptsammler 14	H14	PE-SDR 17	S13	S14	0,50	30,01	40,72	40,57	500	440,6	187	232	1,52	0,804	1,124	0,673	29,6	1,71	Ja	0,29	1,89
Hauptsammler 15	H15	PE-SDR 17	S14	S15	0,50	30,01	40,87	40,72	500	440,6	177	232	1,52	0,764	1,117	0,647	28,5	1,70	Ja	0,29	1,60
Hauptsammler 16	H16	PE-SDR 17	S15	S16	0,50	30,01	41,02	40,87	500	440,6	155	232	1,52	0,669	1,101	0,585	25,8	1,68	Ja	0,30	1,30
Hauptsammler 17	H17	PE-SDR 17	S16	S17	0,50	30,01	41,17	41,02	500	440,6	124	232	1,52	0,534	1,076	0,497	21,9	1,64	Ja	0,31	1,00
Hauptsammler 18	H18	PE-SDR 17	S17	S18	0,50	30,01	41,32	41,17	400	352,6	92	129	1,32	0,713	1,109	0,614	21,6	1,47	Ja	0,34	0,70
Hauptsammler 19	H19	PE-SDR 17	S18	S19	0,50	30,01	41,47	41,32	400	352,6	60	129	1,32	0,466	1,059	0,453	16,0	1,40	Ja	0,36	0,36

Die, im westlich herzustellenden Randdamm, mit einem Gefälle von Süden nach Norden verlaufende Sickerwasserhauptleitung erfasst die Sickerwässer der 19 Einzelsegmente des Ablagerungsbereiches sowie das auf angrenzenden Betriebs- und Fahrflächen anfallende Niederschlagswasser. Gefasstes Niederschlagswasser wird über Straßeneinläufe der Sickerwasserhauptleitung zu geführt.

Zentrale Sammelstelle für das gefasste Sickerwasser bildet das Sickerwassersammelbecken (SiWA Becken) am nördlichen Tiefpunkt der Sickerwasserhauptleitung. Die Höhe der Rohrsohle im Zulauf zum Sickerwassersammelbecken beträgt 38,40 mNN. Der Zulauf zum Sickerwasserbecken erfolgt über einen zentralen Zulaufschacht (ZS) mittels Rohrleitungen mit einem Außendurchmesser von DN 630. Eine Splittung mit zwei abgehenden Leitungen ermöglicht die Steuerung im zentralen Zulaufschacht für eine wechselseitige Befüllung des als Zweikammerbecken ausgeführten Sickerwassersammelbeckens.

Die ermittelte maximal abzuleitende Sickerwassermenge beträgt im Beckenzulauf 358 l/s und wird von dem hydraulisch nachgewiesenen Rohrdurchmesser DN 630 (Halterung 0) schadlos abgeführt. Vom zentralen Zulaufschacht schließt sich in Richtung Süden die Halterung 0.1 bis zum Umlenkschacht (US) an, der mit ansteigendem Gefälle über die Halterung 1 mit dem Sickerwasserschacht S1 verbunden ist. Innerhalb dieses Halterungsabschnittes beginnt die, unterhalb des Deponieabdichtungsbereiches flächig hergestellte, geotechnische Barriere, so dass ab Halterung 1 unterhalb der Sickerwasserhauptleitung eine zusätzliche Barriere zum Untergrund vorhanden ist.

In den Bereichen bis Beginn der zusätzlichen geotechnischen Barriere wird Sickerwasserhauptleitung als Doppelrohrleitung (Medien + Mantelrohr) hergestellt.

Die Ableitung des Sickerwassers zum Sickerwassersammelbecken erfolgt im freien Gefälle. Bei einer Gesamtlänge der Sickerwasserhauptleitung von rd. 627m ist bei einem Sohlgefälle von $I = 0,5 \%$ ein Höhenunterschied von 3,13 m erforderlich.

Die auf den hydraulischen Nachweisen basierenden Bemessungen zu den Einzelabschnitten der Sickerwasser-Hauptsammelleitung sind in Tabelle 1-9: Bemessung Sickerwasserhauptleitung zusammengefasst.

Gemäß den Ergebnissen der hydraulischen Bemessung sind folgende Rohrdurchmesser (außen) vorgesehen:

Halterung	0-5:	d_a 630 mm
Halterung	6-9:	d_a 560 mm
Halterung	10-17:	d_a 500 mm
Halterung	18-19:	d_a 400 mm

Die Sickerwasserhauptleitung (Gefälleleitungen/Transportleitungen) wird als Vollrohrleitungen in der Dimension PE 100, d_a 400 bis d_a 630, SDR 17 ausgebildet. Der minimale Innendurchmesser beträgt hierbei 352,6 mm. Somit werden die geforderten Mindest-Innendurchmesser gemäß [2] und [4] für die Durchführung von Wartungs- und Reinigungsarbeiten von $d_i = 250$ mm eingehalten.

1.11 Bemessung Sickerwasserspeicherbecken

Grundlage für die Dimensionierung des Volumens für das Sickerwasserbecken bildet zum einen das Arbeitsblatt GDA E 2 - 14 [3] mit den darin genannten Bemessungsansätzen und zum anderen das Merkblatt Nr. 3.6 / 4 des Bayerischen Landesamt für Umwelt [7].

Mit der Wahl von zwei Berechnungsverfahren zur Auslegung des Sickerwassersammelbeckens besteht die Möglichkeit die Ergebnisse vergleichend gegenüber zu stellen und hinsichtlich der Plausibilität zu überprüfen. Die Beckendimensionierung erfolgt entsprechend dem Maximalvolumen beider Bemessungsverfahren.

Bemessungsansätze gemäß Merkblatt Nr. 3.6/4

Zur Dimensionierung des Speichervolumens für die Sickerwasserbecken wird gemäß [7] ein 5 jährliches Niederschlagsereignis von 72 Stunden Dauer angesetzt. Der entsprechende Bemessungsregen inkl. empfohlenem Planungszuschlag von 10 % beträgt gemäß KOSTRA DWD 2010 R –Rasterfeld Mittenwalde

$$r_{72(0,2+10\%)} = 2,86 \text{ [l / (s * ha)]}$$

Die Niederschlagsmenge q_{zu} ergibt sich bei einer 5 jährlichen Wiederkehr für 72 h zu

$$q_{zu} = 740 \text{ m}^3/\text{ha}$$

Betrachtet werden zur Auslegung des Sickerwasserbeckens fünf unterschiedliche Betriebszustände, die sich über die Dauer der Deponiebetriebsphasen zeitlich versetzt fortsetzen.

Für die fünf unterschiedlichen Betriebszustände werden für die Bemessung des Speicherbeckens unterschiedliche Abflussbeiwerte in Ansatz gebracht.

Tabelle 1-10: Betriebszustände und Abflussbeiwerte [ψ]

Nr.	Betriebszustand	Abfallüberdeckung	Abflussbeiwert ψ
1	Betriebsbeginn, geringe Abfallüberdeckung	< 4,00 m	0,90
2	Laufender Betrieb mit mittelhoher Abfallüberdeckung	4,00 – 10,00 m	0,60
3	Betriebsflächen mit hoher Abfallüberdeckung	> 10,00 m	0,30
4	Ablagerung erfolgt bis auf vorgesehene Endhöhe, Oberfläche abgedeckt - kurzer Zeitraum	Endhöhe abgedeckt kurzer Zeitraum	0,10
5	Ablagerung erfolgt bis auf vorgesehene Endhöhe, Oberfläche abgedeckt längerer Zeitraum	Endhöhe abgedeckt längerer Zeitraum	0,05

Die der Bemessung zu Grunde gelegte Zuordnung der Abflussbeiwerte zu den jeweiligen Betriebsphasen ist der Tabelle 1-11 zu entnehmen. Nicht mit Abfällen belegte Bereiche sind an das Sickerwasserfassungssystem angeschlossen und werden für den Zwischenzustand durch Absperrung der Sickerwassersammelleitungen in den jeweiligen Sickerwasserschächten vom weiterführenden Sickerwasserableitungssystem getrennt und es kommt bei Niederschlagsereignissen zu einem Rückstau des unbelasteten Niederschlagswassers. Das hierdurch in den, nicht mit Abfällen belegten, Segmenten gesammelte unbelastetes Niederschlagswasser (NSW) wird den Einrichtungen zur Oberflächenwasserentsorgung zugeführt.

Die Betriebsphasen I – XII sind bereits im Kapitel 1.5 Deponiebetriebsphasen beschrieben und beinhalten die Logistik zur Verfüllung der einzelnen Deponieabschnitte. Bei der in der nachfolgenden Tabelle mit dargestellten Betriebsphase XIII wurden für die Abschätzung von Sickerwassermengen die Abflussbeiwerte gemäß dem zeitlichen Verfüllfortschritt angepasst und die Sickerwassermengen ermittelt.

Mit Abschluss der Verfüllung des letzten Deponieabschnittes im Bereich der Westerweiterung ist vorgesehen, die verbleibenden Flächen an der Deponieoberfläche abzudichten, so dass kein weiteres Oberflächenwasser in den Deponiekörper eindringen kann. Für die anschließende Nachsorgephase ist von einem deutlich geringeren Sickerwasseranfall auszugehen.

Tabelle 1-11: Zuordnung Abflussbeiwerte [ψ] zu den Betriebsphasen

Verfüll- / Bauabschnitt		Betriebsphasen												
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII
Kalenderjahr		2027	2028	2029	2030	2032	2034	2035	2036	2038	2041	2044	2045	2046
Laufzeit		1	1	1	1	2	1,5	1	1	2,5	2,5	3	1,5	1
VA 1	BA1-A Basis	SIWA 0,9	SIWA 0,6	SIWA 0,3	SIWA 0,3	SIWA 0,3	SIWA 0,1	SIWA 0,1	SIWA 0,1	SIWA 0,05				
	BA1-1 Bösch	NSW	SIWA 0,9	SIWA 0,6	SIWA 0,3	SIWA 0,3	SIWA 0,1	SIWA 0,1	SIWA 0,1	SIWA 0,05				
	BA1-B Basis	NSW	NSW	SIWA 0,9	SIWA 0,6	SIWA 0,3	SIWA 0,3	SIWA 0,1	SIWA 0,1	SIWA 0,05				
	BA1-2 Bösch	NSW	NSW	NSW	SIWA 0,9	SIWA 0,6	SIWA 0,3	SIWA 0,3	SIWA 0,1	SIWA 0,1	SIWA 0,05	SIWA 0,05	SIWA 0,05	SIWA 0,05
VA 2	BA2-A Basis	NSW	NSW	NSW	NSW	SIWA 0,9	SIWA 0,6	SIWA 0,3	SIWA 0,3	SIWA 0,1	SIWA 0,1	SIWA 0,05	SIWA 0,05	SIWA 0,05
	BA2.1 Bösch	NSW	NSW	NSW	NSW	NSW	SIWA 0,9	SIWA 0,6	SIWA 0,3	SIWA 0,3	SIWA 0,1	SIWA 0,1	SIWA 0,1	SIWA 0,05
	BA2-B Basis	NSW	NSW	NSW	NSW	NSW	NSW	SIWA 0,9	SIWA 0,6	SIWA 0,3	SIWA 0,3	SIWA 0,1	SIWA 0,1	SIWA 0,1
	BA2.2 Bösch	NSW	NSW	NSW	NSW	NSW	NSW	NSW	NSW	SIWA 0,9	SIWA 0,6	SIWA 0,3	SIWA 0,3	SIWA 0,1
VA 3	BA 3.1	NSW	NSW	NSW	NSW	NSW	NSW	NSW	NSW	NSW	SIWA 0,9	SIWA 0,6	SIWA 0,3	SIWA 0,3
	BA 3.2	NSW	NSW	NSW	NSW	NSW	NSW	NSW	NSW	NSW	NSW	SIWA 0,9	SIWA 0,6	SIWA 0,3
VA 4	BA 4.1	NSW	NSW	NSW	NSW	NSW	NSW	NSW	NSW	NSW	NSW	NSW	SIWA 0,9	SIWA 0,6
	BA 4.2	NSW	NSW	NSW	NSW	NSW	NSW	NSW	NSW	NSW	NSW	NSW	NSW	SIWA 0,9

Bemessungsansätze gemäß GDA E 2-14

Eine zusätzliche Vergleichsrechnung zur Dimensionierung des Sickerwasserbeckens erfolgt entsprechend den Empfehlungen im Merkblatt der GDA E 2 – 14 und mit den darin enthaltenden Bemessungsansätzen.

- Betriebsbeginn – ohne Abfalleinlagerung
 - $r_{15,(1+10\%)} = 119,8 \text{ [l / (s * ha)]}$
- Betriebsbeginn – geringe Abfallüberdeckung, offene Abfallfläche
 - Sickerwasserspende $q_{\text{offen}} = 10 \text{ mm/d (100 m}^3\text{/ (ha * d))}$
- Betriebszustand - belegte Abfallfläche
 - Sickerwasserspende $q_{\text{belegt}} = 1 \text{ mm/d (10 m}^3\text{/ (ha * d))}$
- Betriebsende – abgedeckter Verfüllabschnitt
 - Sickerwasserspende $q_{\text{abdeckt}} = 0,5 \text{ mm/d (5 m}^3\text{/ (ha * d))}$

Dimensionierung Sickerwasserspeicher

Speichervolumen V_{Becken} gemäß Merkblatt 3.6 / 4 [7]

$$A_{\text{red}} = A_E * \psi \quad [\text{m}^2]$$

$$Q_{\text{ab}} = A_{\text{red}} * q_{\text{zu}} \quad [\text{m}^3]$$

A_E	[m ²]	angeschlossene Einzugsgebietsfläche
ψ	[-]	Abflussbeiwert gemäß Betriebszustand
A_{red}	[m ²]	entsprechend dem Abflussbeiwert reduzierte Fläche
q_{zu}	[m ³]	Sickerwasserspende gemäß Bemessungsgrundlage
Q_{ab}	[m ³]	Sickerwasserabfluss in Speicherbecken

Speichervolumen V_{Becken} gemäß GDA E 2-14

$$Q_{\text{ab}} = A_E * q_{\text{offen/belegt/abdeckt}} \quad [\text{m}^3]$$

Für beide Berechnungsverfahren wurden, unter Berücksichtigung von Einzugsflächen, Sickerwasserspenden und Verfüllzustände, die abzuführenden Sickerwasserabflüsse ermittelt.

Der maximale Sickerwasserabfluss ergibt sich nach [7] zu Beginn der Abfalleinlagerung im Betriebszustand IX mit rd. 3.085 m³ über 72 Stunden. Unter der Annahme, das dreitägige Regenereignis findet am Wochenende statt und es wird keine Sickerwasserentnahme durchgeführt, ist für diese Menge ein Speichervolumen vorzuhalten. Mit Beginn der Sickerwasserentnahme / -abfuhr von zehn Fahrzeugen pro Tag und einem rechnerisch

ermittelten nachlaufenden Sickerwasserabfluss von ca. 100 m³/d kann das Becken nach 24 Werktagen vollständig geleert sein.

Tabelle 1-12: Dimensionierung Sickerwasserbecken

Tage	Zulaufmenge	Akumulierter Zulauf (ohne Ablauf)	Abfahrten	Abfahrtsmengen	Volumen SiWa-Becken
	Q_{ab}	ΣQ_{ab}	Fahrzeuge / Tag	Q Fzg.	V_{Becken}
d	m³/d	m³	1/d	m³/d	m³
1	1.028	1.028	0	0	1.028
2	1.028	2.056	0	0	2.056
3	1.028	3.085	10	220	2.865
4	98	3.183	10	220	2.743
5	98	3.281	10	220	2.621
6	98	3.379	10	220	2.499
7	98	3.477	10	220	2.377
8	98	3.575	0	0	2.475

Die Ergebnisse beider unterschiedlichen Bemessungsverfahren nach [7] und [3] werden in Abbildung 1-10: Sickerwasserspeichervolumen Merkblatt Nr. 3.6/4 bzw. GDA E 2-14 vergleichend gegenüber gestellt, wobei zur Vergleichbarkeit die gewählten Berechnungsansätze nach GDA auf ein 72 h Ereignis normiert wurden.

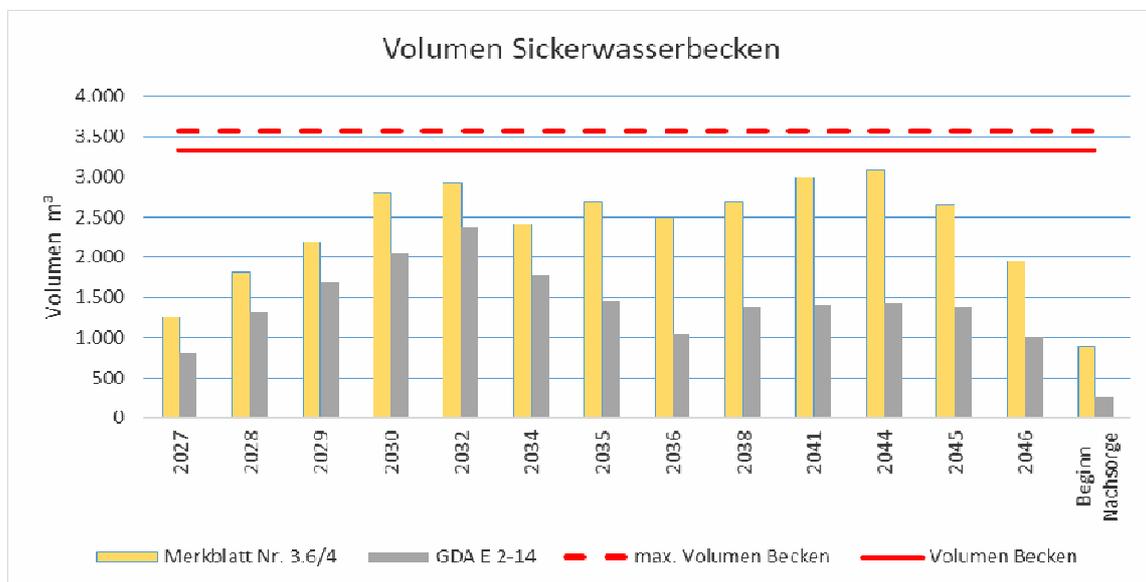


Abbildung 1-10: Sickerwasserspeichervolumen Merkblatt Nr. 3.6/4 bzw. GDA E 2-14

In den ersten Betriebsjahren zeigen die Ergebnisse beider Berechnungsverfahren stetig ansteigende Sickerwassermengen. Die gewählten Bemessungsansätze nach GDA E 2-14 ergeben über die gesamte Laufzeit ein geringeres erforderliches Beckenvolumen.

Der Betriebszustand „offene Abfallfläche“ sieht gemäß GDA E 2-14 eine Sickerwasserspende von 1 mm/d und für die hydraulische Bemessung von Entwässerungssystemen auf der Basisabdichtung einen 10-fach erhöhten Wert von **10 mm/d** = 100 m³ / (ha*d) vor.

Der gemäß Merkblatt 3.6/4 zu Grunde zu legende Bemessungsregen nach KOSTRA Mitlenwalde von $r_{72(0,2+10\%)} = 2,86 [l / (s * ha)]$ führt zu einer Niederschlagsmenge $q_{zu} = 740$ m³/ha in 72 h bzw. $q_{zu} = 24$ mm/d und liegt damit zweieinhalbmal so hoch wie der Maximalwert gemäß GDA. Unter Einbeziehung der Abflussbeiwerte wurden für unterschiedliche Betriebszustände Sickerwasserspenden von 1,2 mm/d (abgedeckter Bereich) bis 22,2 mm/d (offene Abdichtungsfläche) für die Ermittlung der Sickerwasserabflüsse berücksichtigt.

Das notwendige Sickerwasserspeichervolumen wird unter Berücksichtigung des Bemessungsansätze nach [7] als eines offenen Beckens mit Sohl- und Böschungsbefestigung und quadratischer Grundfläche, mit folgenden Abmessungen ausgeführt:

Länge oben:	47,0 m
Breite oben:	47,0 m
Höhe Beckensohle	37,00 m (DHHN92)
Höhe Rohrsohle Zulauf	38,40 m (DHHN92)
Beckentiefe	1,40 m (Netto)
Mögliche Einstauhöhe	0,40 m (2/3 Rückstau in der Zuleitung)
Beckentiefe mit Einstau	1,80 m
Freibord	0,20 m
Beckenkrone	39,00 m (DHHN92)
Böschungsneigung	1 : 2,5
Gestaltung:	Zwei-Kammerbecken mit Trenndamm
Höhe Trenndamm (mit Überlaufscharte)	38,40 m (-0,1m Dammscharte)
Volumen:	3.323 m ³ zzgl. Freibordvolumen

Als zusätzliches Reservevolumen ist das Volumen für die Freibordhöhe von $H = 0,20$ m von $V_{\text{Freibord}} = 242$ m³ dem Beckenvolumen hinzuzurechnen.

Nachweis Sicherwasserbecken

$$V_{\text{Becken vorh.}} > V_{\text{Becken erf.}}$$

$$>> 3.323 \text{ m}^3 > 3.085 \text{ m}^3$$

Das am Standort Schöneicher Plan bereitgestellt Sicherwasserspeichervolumen ist größer als das aus der Bemessung ermittelte erforderliche Volumen.

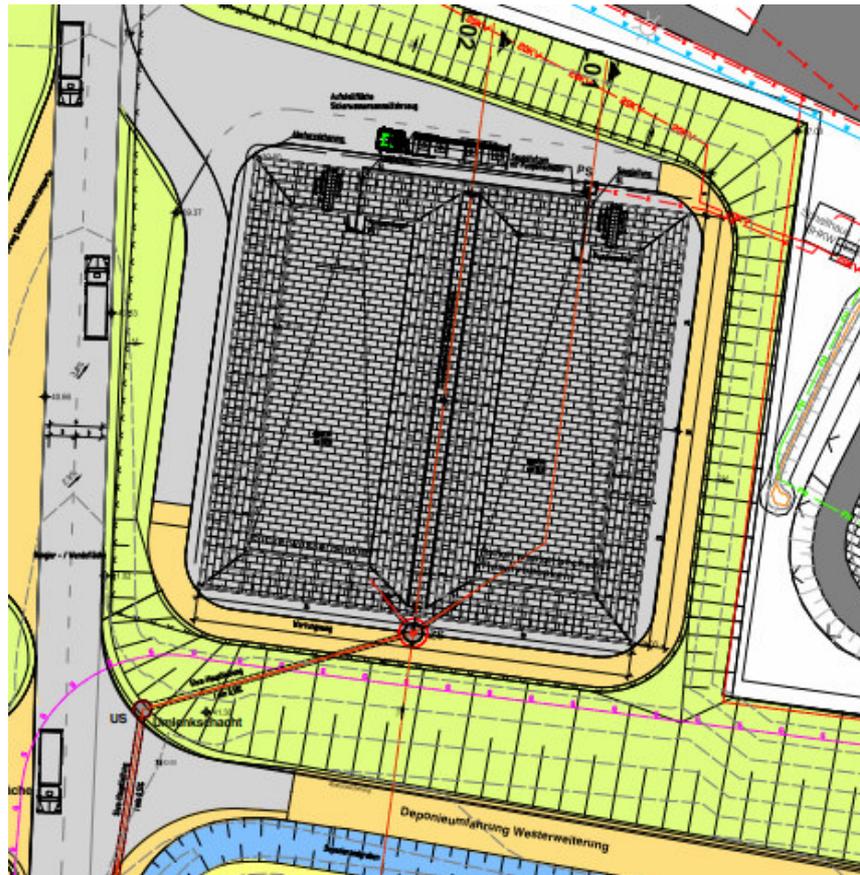


Abbildung 1-11: Teillageplan Sickerwassersammelbecken

Der Bereich mit dem Sickerwasserbecken wird gegenüber den weiteren Deponiebetriebsflächen durch eine Einfriedung zusätzlich gesichert. Die Zufahrt erfolgt durch ein Tor, ausgestattet mit einer zusätzlichen Schlupftür.

Das erforderliche Beckenvolumen teilt sich zu gleichen Teilen auf die beiden, mittels eines Trenndammes getrennten, Beckenbereiche auf.

Folgende technische Einrichtungen werden für das Sickerwasserbecken vorgesehen:

Ausführung als offenes Becken mit Sohl- und Böschungsbefestigung:

- Aufbau Sohle / Böschung (von unten nach oben):
 - Tragfähiger Unterbau
 - Planum, verdichtet
 - Mineralische Auflagerschicht, $d > 15 \text{ cm}$
 - Dichtsystem mit zwei lagiger KDB, $d > 2,5 \text{ mm}$ inkl. Trennlage Vlies $> 800 \text{ g/m}^2$
 - Schutzvlies 800 g/m^2
 - Unterbeton und Bettung Beton C 30/37; $d > 25 \text{ cm}$
 - Deckschicht mit Rechteckpflastersteine aus Beton 10/20/10 (L/B/D) in cm
- Beckensohle mit Gefälle zum Pumpensumpf,

- Pumpensumpf mit Gitterrostabdeckung
- Saugleitung / Pumpenschacht mit Pumpe / Saugstutzen mit Anschluss für Sammel- und Transportfahrzeuge
- Stahlgittertreppen über Beckenböschung, beschichtet inkl. Geländer für Zuwegung zur Beckensohle
- Absturzsicherung mittels Leitplanke im Verkehrsbereich Fahrzeuge

Das im Sickerwasserbecken gesammelte Sickerwasser wird abgepumpt und auf den Deponiekörper rückgeführt oder im Bedarfsfall einer externen Entsorgung zugeführt. Tankfahrzeuge zur Abfuhr des gefassten Sickerwassers stehen auf einer abgedichteten Asphaltfläche. Für die Sammelfahrzeuge wird ein Saugstutzen oberhalb der Böschungskrone des Sickerwasserbeckens inkl. Pumpe mit Pumpenschacht vorgesehen.

Pumpenleistung - Technische Angaben:

- Pumpenschacht (Trockenaufstellung)
- Saugleitung in Pumpensumpf (Becken 1 und Becken 2)
- Beckensohle bei 37,0 m
- Aufstellfläche Fahrzeug bei 39,0 m
- Förderhöhe 3,0 m – 7,5 m
- Länge Saugleitung Becken 1 ca. 35 m
- Länge Saugleitung Becken 2 ca. 10 m
- Druckleitung zum Stutzen (DN 110) mit Schnellkupplung für Tankfahrzeuge
- Pumpe
 - Stationäre Aufstellung
 - Selbstansaugende, einstufige Kreiselpumpe, max. 125 m³/h
 - Stahlguss, sickerwasserbeständig
 - Überhitzungsschutz
 - Alle medienberührte Teile sickerwasserbeständig aus Edelstahl
 - Gehäuse korrosionsgeschützt
 - Absperrvorrichtung
 - Rückflussverhinderer
- E – Anschluss erfolgt vom BHKW, Schaltschrank (Anschlussleistung 15 kW, 400 V) FI abgesichert.

1.12 Bemessung der mineralischen Entwässerungsschicht

Der Nachweis des maximalen Sickerwassereinstaus in der mineralischen Entwässerungsschicht erfolgt gemäß GDA-Empfehlung E 2-14 "Basis-Entwässerung von Deponien".

Für die Regelbreite gemäß GDA-Empfehlung ergeben sich folgende Verhältnisse:

Breite Entwässerungsabschnitt:		30 m
Zulaufstrecken Sammler, links- und rechtsseitig:		15 m
Basisneigung rechts und links		3 % (nach Setzungen)
Durchlässigkeitsbeiwert Drainageschicht		1x 10 ⁻³ m/s (im Endzustand) 1x 10 ⁻² m/s (im Einbauzustand)
Drainspende q _s	10 mm/d	1,157 l/(s*ha) (offene Fläche)
	1 mm/d	0,116 l/(s*ha) (belegte Fläche)

Die Einstauhöhe a'_{max} in der Entwässerungsschicht wird berechnet nach LESAFFRE (in GDA E 2-20) über die Formel:

$$\frac{l'_a}{a'_{\max}} = \sqrt{\frac{4 * k_x}{q_s} + \left[\frac{k_x}{q_s} - 1 \right]^2 * (\tan[\alpha])^2}$$

l'_a - Drainabstand, hangparallel [m]

a'_{max} - maximaler Aufstau über der Sohle, normal zur Sohle [cm]

q_s - Dränspende [m/s]

k_x - Durchlässigkeitsbeiwert in x- Richtung

α - Böschungs- bzw. Sohlneigung

Folgende Lastfälle für den Einstau in der Entwässerungsschicht wurden bemessen:

- Entwässerungsschicht auf der Basisfläche im belegten und offenen Zustand
- Entwässerungsschicht im Böschungsbereich im belegten und offenen Zustand
- Übergang zwischen Böschung und Basisfläche im belegten und offenen Zustand.

Es sind 19 Entwässerungsabschnitte geplant. Die Abschnittsbreiten betragen in allen Segmenten 30 m. Die Basisbereiche haben nach eingerechneter Setzung ein Gefälle von > 1 % nach Westen. Die Quergefälle der Entwässerungsabschnitte zur Sickerwasserfassung betragen in den Basisbereichen > 3%. In den Böschungsbereichen variiert das Gefälle quer zur Böschungsneigung mit den lokalen Gegebenheiten zwischen 8,4 % und 23,2 %, das resultierende Gefälle beträgt in den Böschungsbereichen immer mehr als 3 %.

Unterschieden werden die Einstauhöhen im Basis- und Böschungsbereich sowie im offenen und belegten Zustand.

Tabelle 1-13 enthält die Beschreibung der verwendeten Kürzel der o.g. Formel und stellt die Berechnung der maximalen Einstauhöhe im Basis- und Böschungsbereich zusammen.

Tabelle 1-13: Einstauhöhen im Basis- Böschungsbereich

Einstauhöhe Entwässerungsschicht nach LESAFFRE						
Kürzel	Beschreibung	Einheit	Basis- fläche		Max. Böschungs- fläche	
			belegt	offen	belegt	offen
	Zustand					
l_a	Drainageabstand / max. Böschungslänge	m	15,01	15,01	15,01	15,01
q_{s1}	Drainspende (Ausgangswert) nach GDA E 2-14	mm/d	1	10	1	10
		m ³ /ha*d	10	100	10	100
q_{s2}	Drainspende (Umrechnung)	l/(s*ha)	0,12	1,16	0,12	1,16
q_s	Drainspende (Formelwert)	m/s	1,157E-08	1,157E-07	1,157E-08	1,157E-07
k_x	Durchläss.-Beiwert	m/s	1,00E-03	1,00E-03	1,00E-03	1,00E-03
Neigung / Gefälle	Basis-/Böschung Gefälle nach Setzungen	%	3,0	3,0	18,0	18,0
a' max	Maximaler Einstau	mm	5,6	47,1	1,0	9,6

Die Ermittlung nach Lesaffre ergibt auf der Basisfläche für die seitlichen Anströmflächen zu den Sickerwassersammlern eine Einstauhöhe von rd. 6 mm unter Ansatz einer Drainspende von 1 mm/d bei mit Abfällen belegter Fläche und einem sich einstellenden k_x -Wert von 1×10^{-3} m/s.

Im anfangs offenen Zustand, d. h. bei unbelegter Ablagerungsfläche, errechnet sich bei einer um den Faktor 10 erhöhten Drainspende von 10 mm/ d für die Basisfläche und denselben k_x -Wert, ein Einstau von 47,1 mm. In diesem Zeitbereich wird allerdings die Drainschicht noch über den im eingebauten Zustand nachzuweisenden erforderlichen Durchlässigkeitswert von $k_x 1 \times 10^{-2}$ m/s verfügen. Diese, um eine 10 Potenz höhere Durchlässigkeit gegenüber einer sich im Betriebszustand einstellenden geringeren Ableitfähigkeit führt dazu, dass sich die Erhöhung der Drainspende gegenüber der Reduzierung der Durchlässigkeit der Entwässerungsschicht gegenseitig aufheben.

Im Böschungsbereich führt der Nachweis aufgrund der deutlich höheren Querneigungen der Anströmflächen zu den Sickerwassersammlern sowohl in belegten als auch offenen bzw. unbelegten Zuständen zu geringen Einstauhöhen innerhalb der Entwässerungsschicht.

Die Einstauhöhe für den Übergang zwischen Böschung und Basis wurde für das Böschungssegment mit der längsten Einzellänge von rd. 120 m und einer Böschungsneigung von 15,4 % nach Setzungen für den belegten und offenen Zustand ermittelt.

Tabelle 1-14: Einstauhöhe im Übergangsbereich Basis/Böschung

Einstauhöhe Entwässerungsschicht nach LESAFFRE				
Kürzel	Beschreibung	Einheit	Übergang Böschung / Basis	
			belegt	offen
	Zustand			
l'_a	Drainageabstand / max. Böschungslänge	m	120	120
q_{s1}	Drainspende (Ausgangswert)	mm/d	1	10
	nach GDA E 2-14	$m^3/ha*d$	10	100
q_{s2}	Drainspende (Umrechnung)	$l/(s*ha)$	0,12	1,16
q_s	Drainspende (Formelwert)	m/s	1,157E-08	1,157E-07
k_x	Durchläss.-Beiwert Endzustand	m/s	1,00E-03	1,00E-03
	Durchläss.-Beiwert Bauzustand	m/s	1,00E-02	1,00E-02
Neigung / Gefälle	Basis-/Böschungsgefälle nach Setzungen	%	15,4	15,4
a' max	Maximaler Einstau Endzustand	mm	9,0	89,3
a' max	Maximaler Einstau Bauzustand	mm	0,9	9,0

Die, über die Böschungfläche in der Entwässerungssicht abzuführende Sickerwassermenge ist wiederum für den Einstau im Übergangsbereich Böschung/Basis des Basissegments von Bedeutung. Es wird dabei eine Versickerungslänge von 1 m angesetzt (bei 30 m Segmentbreite).

Der theoretische Zustrom aus dem Böschungsbereich führt im Übergangsbereich des Basissegmentes zu einem theoretischen Einstau von rd. 90 mm im offenen Zustand bei einer Drainspende von 10 mm / d bzw. $100 m^3 / (ha*d)$.

Tatsächlich ist ein niedrigerer Einstau zu erwarten, da der dominierende Wasserabfluss des Böschungsbereiches bereits in dem diagonal zur Böschung verlaufenden Teilsickerrohr abgeleitet wird. Das anströmende Wasser wird daher über den Sickerwassersammler hangabwärts abgeleitet und erreicht damit direkt den Übergangspunkt des Sickerwassersammlers im Basissegment. Unbeschadet davon ist vorgesehen, im Übergangsbereich Böschung/Basis die Drainageschicht auf einer Länge von ca. 3 m auf eine Gesamthöhe von 0,90 m anzulegen.

Der Nachweis für die mineralische Entwässerungsschicht ist erbracht, wenn die rechnerisch ermittelte Einstauhöhe geringer ist als die Schichtstärke der mineralischen Entwässerungsschicht im nachzuweisenden Teilbereich.

Für die Entwässerungsschicht sind nachfolgende technische Schichtstärken bei der Herstellung der Entwässerungsschicht vorgesehen:

- Entwässerungsschicht Basisflächen d ≥ 0,50 m
- Entwässerungsschicht Böschungsflächen d ≥ 0,50 m
- Entwässerungsschicht über Sickerwasserdrain (min 2 x d_a) d ≥ 0,71m
- Übergang Böschung / Basisfläche (Breite min 3,0 m) d ≥ 0,90 m

Mit Wahl der vorab genannten Schichtstärken können die ermittelten Einstauhöhen in der mineralischen Entwässerungsschicht sowohl im Basis- und Böschungsbereich als auch im Übergangsbereich zwischen Böschung und Basis in jedem Betriebszustand der Deponie aufgenommen und schadlos abgeleitet werden.

2 Zusammenstellung Nachweise Sickerwasserfassung

Tabelle 2-1: Zusammenstellung Nachweise Sickerwasserfassungssystem

Nr.	Technisches Element	Spezifikation	Maßgebliches Regelwerk / Richtlinie	Nachweis
1	Sickerwassersammelleitung	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Freigefälleleitung ➤ Gefälle Basis > 1% ➤ Gefälle Böschung > 8 bis 23% ➤ Teilsickerrohr PE 100, da = 355 mm, SDR 11 ➤ Beidseitige Erreichbarkeit durch Kontroll- und Sickerwasserschacht 	KOSTRA DWD 2010 R ATV-DVWK-A 110 ATV DVWK-A 118 GDA E 2-14 DIN 19667	$Q_T < Q_V$ Maximale Auslastung < 90 %
2	Anschlussleitung	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Freigefälleleitung ➤ Gefälle nach Setzungen $I_{min} > 1\%$ ➤ Vollrohr PE 100, ➤ da = 355 mm, SDR 11 	KOSTRA DWD 2010 R ATV-DVWK-A 110 ATV DVWK-A 118 GDA E 2-14	$Q_T < Q_V$ Maximale Auslastung < 90 %
3	Sickerwasserhauptsammler	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Freigefälleleitung ➤ Mindestgefälle $I > 0,5\%$ ➤ PE 100, SDR 17 ➤ da 400mm bis da 630mm ➤ Gesamtlänge ➤ Höhenunterschied 	KOSTRA DWD 2010 R ATV-DVWK-A 110 ATV DVWK-A 118 GDA E 2-14	$Q_T < Q_V$ Maximale Auslastung < 90 %
4	Sickerwasserspeicherbecken	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Offenes Erdbecken als zwei Kammerbecken ➤ Sohlbefestigung Betonpflaster in Betonbettung ➤ Unterbau 2 lagige KDB – Dichtung mit Trennlage ➤ Abstand Beckensohle zum GW > 1,0m 	KOSTRA DWD 2010 R GDA E 2-14 GDA E 2-20Merkblatt 3.6/4 GDA E 2-14	$V_{\text{Becken vorh}} > V_{\text{Becken erf}}$

Nr.	Technisches Element	Spezifikation	Maßgebliches Regelwerk / Richtlinie	Nachweis
5	Mineralische Entwässerungsschicht	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Schichtstärke $D > 0,50$ m in der Fläche 	KOSTRA DWD 2010 R	D Entw.Schicht
5.1	Basisfläche	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Schichtstärke $D > 0,71$ m im Bereich Rohrscheitel Sickerwassersammler ➤ Quergefälle nach Setzungen $> 3\%$ ➤ Längsgefälle nach Setzungen $> 1\%$ ➤ k_f nach Einbau $> 1 \times 10^{-2}$ m/s ➤ k_f im Betrieb $> 1 \times 10^{-3}$ m/s 	GDA E 2-14 GDA E 2-20	D Einstau
5.2	Böschungfläche	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Schichtstärke $D > 0,50$ m in der Fläche ➤ Quergefälle nach Setzungen $> 3\%$ ➤ Längsgefälle nach Setzungen $> 8 - 23\%$ ➤ k_f nach Einbau $> 1 \times 10^{-2}$ m/s ➤ k_f im Betrieb $> 1 \times 10^{-3}$ m/s 	KOSTRA DWD 2010 R GDA E 2-14 GDA E 2-20	D Entw.Schicht D Einstau
5.3	Übergang Basis / Böschung	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Schichtstärke $D > 0,90$ m im Übergangsbereich ➤ Breite $> 3,0$ m am Böschungsfuß ➤ Gefälle nach Setzungen $> 3\%$ ➤ k_f nach Einbau $> 1 \times 10^{-2}$ m/s ➤ k_f im Betrieb $> 1 \times 10^{-3}$ m/s 	KOSTRA DWD 2010 R GDA E 2-14 GDA E 2-20	D Entw.Schicht D Einstau

3 Kontroll- und Wartungsmaßnahmen

Als Sickerwasser wird der Anteil des Niederschlags bezeichnet, der nach Passage der abgelagerten Abfälle an der Basis austritt.

Das Sickerwasserfassungssystem ist gemäß nachfolgenden Randbedingungen konzipiert worden:

- Sickerwasserableitung über Freigefälleleitungen bis zum Sickerwassersammelbecken
- Keine Schächte innerhalb des Ablagerungsbereiches
- Sickerwasserhauptleitung außerhalb des Ablagerungsbereiches
- Grundwasserflurabstand zum Sickerwasserfassungssystem >> 1,0 m
- Verwendete Leitungsdurchmesser $d_i > 250$ mm
- Leitungsabschnitte < 400 m
- Zweiseitige Zugänglichkeit der Leitungen durch Kontroll- / Sickerwasserschächte

Vor Inbetriebnahme werden sickerwasserabführende Anlagenteile einer Prüfung auf Wasserdichtigkeit unterzogen.

Folgende Anlagenteile sind im Rahmen des Deponiebetriebes regelmäßig zu überwachen:

- Sickerwassersammelleitungen
- Anschlussleitungen
- Durchdringungsbauwerk
- Sickerwasserhauptleitung
- Schächte
 - Sickerwasserschächte, Anzahl 19 Stück
 - Kontrollschächte Anzahl 19 Stück
 - zentraler Zulaufschacht Anzahl 1 Stück
 - Revisions- und Umlenkschacht Anzahl 1 Stück
 - Pumpenschacht Anzahl 1 Stück
- Sickerwassersammelbecken

Kontrollen der Sickerleitungen hinsichtlich Inkrustationen und Ablagerungen werden 1 x jährlich mittels Sichtprüfung (Kamerabefahrung) durchgeführt.

Für den Leitungsabschnitt der Sickerwasserhauptleitung, die als Doppelrohr (Mantelrohr + Medienleitung) ausgeführt wird, erfolgt zusätzlich 4 x jährlich eine Kontrolle auf eventuell austretendes Sickerwasser aus der Medienleitung.

Die aus sickерwasserbeständigen Material herzustellenden Schächte (PE) werden jährlich durch eine einfache und alle 5 Jahre durch eine eingehende Sichtprüfung kontrolliert.

Durch die gewählte Ausführung des Sickerwassersammelbeckens als zwei Kammerbecken steht für den Betrieb während notwendiger Kontroll-, Wartungs- und Reparaturarbeiten abwechselnd jeweils eine Kammer weiterhin zur Verfügung. Die Entleerung der Becken erfolgt mittels Saugleitung mit Pumpen und Tankfahrzeugen. Die Standflächen der Tankfahrzeuge werden asphaltiert und im Gefälle ausgeführt, so dass gegebenenfalls austretendes Sickerwasser zurück in das Becken geleitet wird.

Eine vollständige umfängliche Sichtkontrolle der Beckensohle und – Böschungsbereiche wird 1 x jährlich durchgeführt.

Anlagen

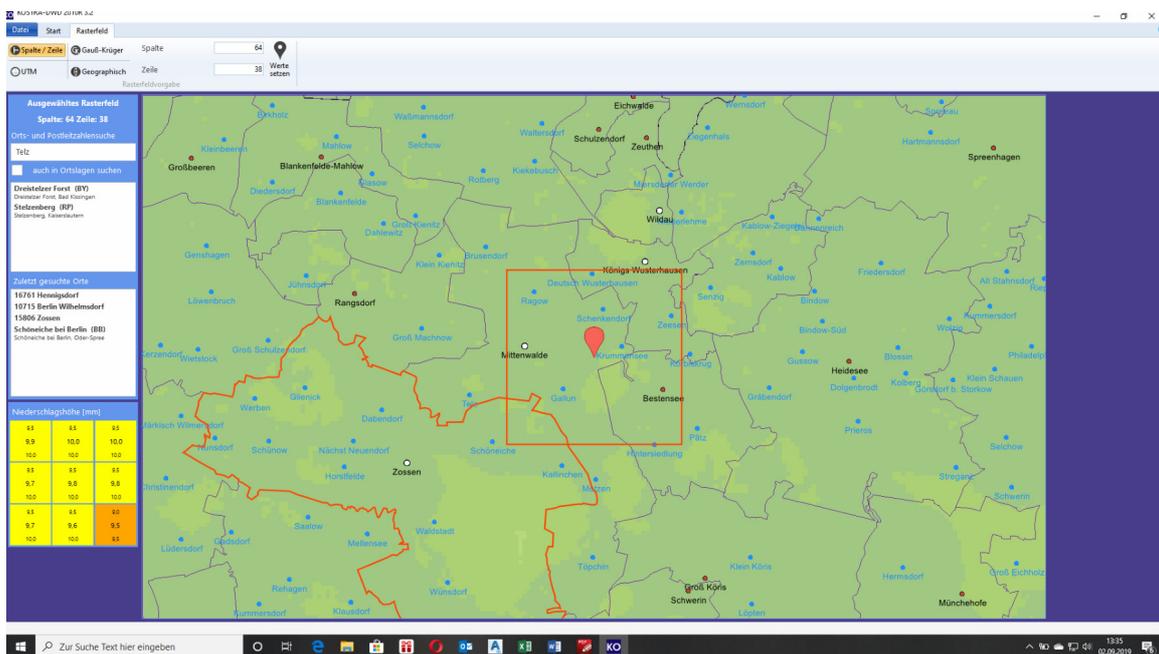
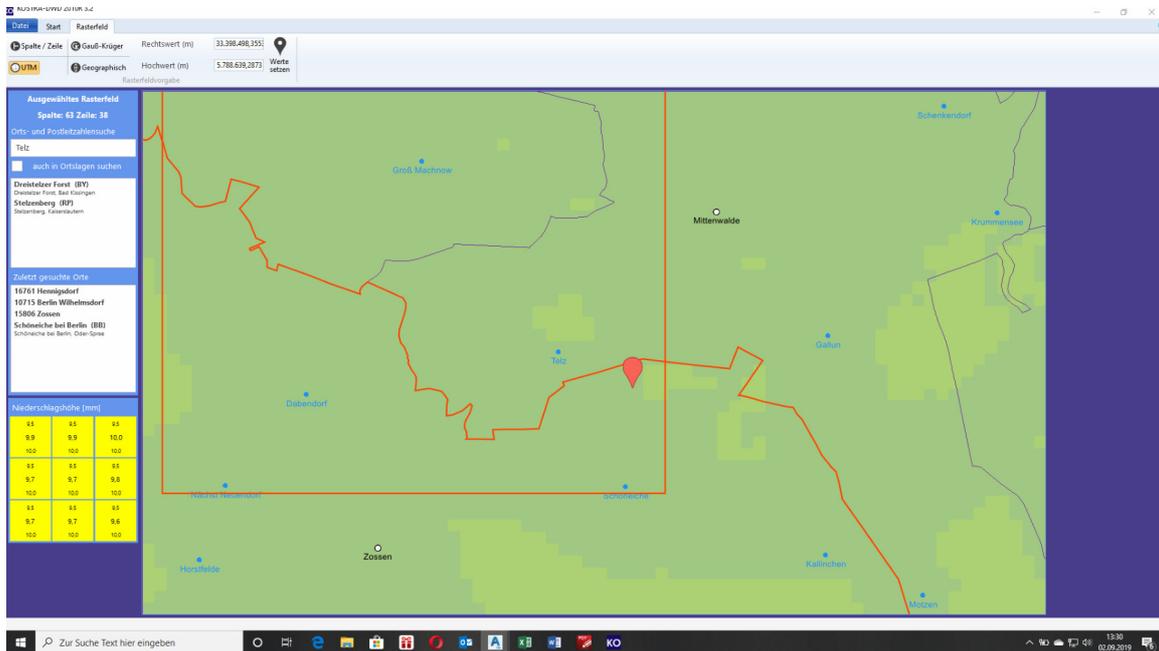
Anlage I

Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R
(S63/Z38 Telz)

Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R
(S64/Z38 Mittenwalde)

WESTERWEITERUNG DER DEPONIE SCHÖNEICHER PLAN

ANHANG 3 HYDRAULISCHE BERECHUNGEN ZUR SICKERWASSERERFASSUNG





KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen nach
 KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 63, Zeile 38
 Ortsname :
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	4,9	6,3	7,2	8,2	9,7	11,2	12,0	13,1	14,6
10 min	7,8	9,8	11,0	12,5	14,6	16,6	17,8	19,3	21,4
15 min	9,7	12,2	13,7	15,5	18,0	20,5	22,0	23,8	26,3
20 min	11,1	14,0	15,6	17,8	20,6	23,5	25,2	27,3	30,2
30 min	12,9	16,4	18,5	21,1	24,6	28,1	30,1	32,7	36,2
45 min	14,5	18,8	21,3	24,5	28,7	33,0	35,5	38,7	42,9
60 min	15,5	20,4	23,3	26,9	31,9	36,8	39,7	43,3	48,2
90 min	16,7	22,1	25,2	29,2	34,6	39,9	43,1	47,1	52,4
2 h	17,6	23,3	26,7	30,9	36,6	42,4	45,7	49,9	55,7
3 h	19,0	25,2	28,9	33,5	39,8	46,0	49,7	54,3	60,6
4 h	20,0	26,7	30,6	35,5	42,2	48,8	52,7	57,6	64,3
6 h	21,5	28,8	33,1	38,5	45,8	53,0	57,3	62,7	70,0
9 h	23,2	31,2	35,8	41,7	49,7	57,6	62,3	68,2	76,1
12 h	24,5	33,0	37,9	44,2	52,7	61,1	66,1	72,3	80,8
18 h	26,4	35,6	41,1	47,9	57,2	66,4	71,9	78,7	88,0
24 h	27,8	37,7	43,4	50,7	60,6	70,5	76,2	83,5	93,4
48 h	33,4	44,6	51,1	59,4	70,6	81,9	88,4	96,7	107,9
72 h	37,1	49,1	56,1	65,0	77,0	89,0	96,0	104,9	116,9

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- hN Niederschlagshöhe in [mm]

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	9,70	15,50	27,80	37,10
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	26,30	48,20	93,40	116,90

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei 1 a ≤ T ≤ 5 a ein Toleranzbetrag von ±10 %
- bei 5 a < T ≤ 50 a ein Toleranzbetrag von ±15 %
- bei 50 a < T ≤ 100 a ein Toleranzbetrag von ±20 %

Berücksichtigung finden.



KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach
 KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 63, Zeile 38
 Ortsname :
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	161,8	210,5	239,0	274,8	323,5	372,2	400,6	436,5	485,2
10 min	129,4	163,5	183,5	208,7	242,8	277,0	297,0	322,1	356,3
15 min	107,8	135,5	151,8	172,2	200,0	227,8	244,0	264,5	292,2
20 min	92,4	116,3	130,3	148,0	172,0	195,9	210,0	227,6	251,6
30 min	71,8	91,3	102,7	117,0	136,5	156,0	167,4	181,8	201,2
45 min	53,8	69,7	78,9	90,6	106,4	122,3	131,5	143,2	159,0
60 min	43,1	56,7	64,7	74,8	88,5	102,1	110,1	120,2	133,9
90 min	30,9	40,9	46,7	54,1	64,0	74,0	79,8	87,1	97,1
2 h	24,5	32,4	37,1	42,9	50,9	58,8	63,5	69,4	77,3
3 h	17,6	23,4	26,8	31,0	36,8	42,6	46,0	50,3	56,1
4 h	13,9	18,5	21,2	24,6	29,3	33,9	36,6	40,0	44,7
6 h	10,0	13,3	15,3	17,8	21,2	24,6	26,5	29,0	32,4
9 h	7,2	9,6	11,1	12,9	15,3	17,8	19,2	21,0	23,5
12 h	5,7	7,6	8,8	10,2	12,2	14,2	15,3	16,7	18,7
18 h	4,1	5,5	6,3	7,4	8,8	10,3	11,1	12,1	13,6
24 h	3,2	4,4	5,0	5,9	7,0	8,2	8,8	9,7	10,8
48 h	1,9	2,6	3,0	3,4	4,1	4,7	5,1	5,6	6,2
72 h	1,4	1,9	2,2	2,5	3,0	3,4	3,7	4,0	4,5

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	9,70	15,50	27,80	37,10
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	26,30	48,20	93,40	116,90

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei 1 a ≤ T ≤ 5 a ein Toleranzbetrag von ±10 %
- bei 5 a < T ≤ 50 a ein Toleranzbetrag von ±15 %
- bei 50 a < T ≤ 100 a ein Toleranzbetrag von ±20 %

Berücksichtigung finden.



KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen nach
 KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 64, Zeile 38
 Ortsname :
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	4,9	6,4	7,2	8,3	9,7	11,1	12,0	13,0	14,5
10 min	7,9	9,9	11,1	12,6	14,6	16,7	17,8	19,3	21,4
15 min	9,8	12,3	13,8	15,6	18,1	20,6	22,1	23,9	26,4
20 min	11,2	14,1	15,8	17,9	20,8	23,7	25,4	27,5	30,4
30 min	13,0	16,6	18,6	21,3	24,8	28,3	30,4	33,0	36,6
45 min	14,6	19,0	21,5	24,7	29,1	33,4	36,0	39,2	43,5
60 min	15,6	20,6	23,6	27,3	32,3	37,3	40,3	44,0	49,0
90 min	16,7	22,3	25,5	29,6	35,2	40,7	44,0	48,1	53,6
2 h	17,5	23,5	27,0	31,4	37,4	43,3	46,8	51,2	57,2
3 h	18,8	25,4	29,2	34,1	40,7	47,3	51,2	56,0	62,7
4 h	19,7	26,8	30,9	36,2	43,3	50,4	54,5	59,7	66,8
6 h	21,1	28,9	33,5	39,3	47,1	55,0	59,6	65,4	73,2
9 h	22,6	31,2	36,3	42,7	51,4	60,1	65,2	71,6	80,2
12 h	23,7	33,0	38,5	45,3	54,7	64,0	69,4	76,3	85,6
18 h	25,3	35,7	41,7	49,3	59,6	69,9	76,0	83,6	93,9
24 h	26,6	37,7	44,2	52,3	63,4	74,5	81,0	89,1	100,2
48 h	33,4	45,2	52,1	60,8	72,7	84,5	91,4	100,1	112,0
72 h	38,1	50,4	57,5	66,6	78,9	91,1	98,3	107,3	119,6

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- hN Niederschlagshöhe in [mm]

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	9,80	15,60	26,60	38,10
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	26,40	49,00	100,20	119,60

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei 1 a ≤ T ≤ 5 a ein Toleranzbetrag von ±10 %
- bei 5 a < T ≤ 50 a ein Toleranzbetrag von ±15 %
- bei 50 a < T ≤ 100 a ein Toleranzbetrag von ±20 %

Berücksichtigung finden.



KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach
 KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 64, Zeile 38
 Ortsname :
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	164,0	211,9	239,9	275,2	323,0	370,9	398,9	434,1	482,0
10 min	130,9	164,8	184,7	209,7	243,6	277,6	297,4	322,5	356,4
15 min	108,9	136,7	152,9	173,3	201,1	228,9	245,1	265,6	293,3
20 min	93,2	117,3	131,4	149,1	173,2	197,3	211,3	229,1	253,2
30 min	72,4	92,1	103,6	118,1	137,8	157,5	169,0	183,5	203,2
45 min	54,2	70,3	79,7	91,6	107,7	123,8	133,2	145,1	161,2
60 min	43,3	57,3	65,5	75,8	89,7	103,7	111,9	122,1	136,1
90 min	30,9	41,2	47,2	54,8	65,1	75,4	81,5	89,0	99,3
2 h	24,3	32,6	37,5	43,6	51,9	60,2	65,0	71,2	79,5
3 h	17,4	23,5	27,1	31,6	37,7	43,8	47,4	51,9	58,0
4 h	13,7	18,6	21,5	25,1	30,0	35,0	37,9	41,5	46,4
6 h	9,8	13,4	15,5	18,2	21,8	25,5	27,6	30,3	33,9
9 h	7,0	9,6	11,2	13,2	15,9	18,5	20,1	22,1	24,8
12 h	5,5	7,6	8,9	10,5	12,7	14,8	16,1	17,7	19,8
18 h	3,9	5,5	6,4	7,6	9,2	10,8	11,7	12,9	14,5
24 h	3,1	4,4	5,1	6,1	7,3	8,6	9,4	10,3	11,6
48 h	1,9	2,6	3,0	3,5	4,2	4,9	5,3	5,8	6,5
72 h	1,5	1,9	2,2	2,6	3,0	3,5	3,8	4,1	4,6

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	9,80	15,60	26,60	38,10
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	26,40	49,00	100,20	119,60

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei 1 a ≤ T ≤ 5 a ein Toleranzbetrag von ±10 %
- bei 5 a < T ≤ 50 a ein Toleranzbetrag von ±15 %
- bei 50 a < T ≤ 100 a ein Toleranzbetrag von ±20 %

Berücksichtigung finden.

Anlage II

Listenrechnung nach dem Zeitbeiwertverfahren für
eine Basisentwässerung mit Kreisprofilen
gemäß Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 118

Vorblatt:

Listenrechnung nach dem Zeitbeiwertverfahren für eine Basisentwässerung mit Kreisprofilen

Grundlage Listenrechnung gemäß Arbeitsblatt DWA A 118 - Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen

Projekt: Deponie Schöneicher Plan - Westerweiterung

Eingaben, veränderbare Zellen

Grunddaten:

$r_{15,1}$	=	119,79	l/s/ha	Regenspende	
T_{\min}	=	15	min	Mindestregendauer	Werte: 5; 10; 15
n	=	1	1/a	Regenhäufigkeit	Werte: 1; 0,5; 0,2; 0,1
$\max Q_t/Q_v$	=	0,9	-	angestrebtes Abflußverhältnis	
k_b	=	1,5	mm	betriebliche Rauheit	
$\psi_{s,A118}$:	nein	←	Spitzenabflußbeiwert nach A 118	ja/nein!
τ_{\min}	=	1,0	N/m ²	Mindestwandschubspannung	
d_{\min}	=	291	mm	Minstdurchmesser Sickerwasser	

WESTERWEITERUNG DER DEPONIE SCHÖNEICHER PLAN
ANHANG 3 HYDRAULISCHE BERECHUNGEN ZUR SICKERWASSERFASSUNG

Gebietsbeschreibung		Flächen Einzugsgebiet		Sickerleitung		Sickerwasserabfluss					Bemessung										
Bezeichnung	Flächenbez.	Fläche	Fläche	einzel	Summe	Abfl.bw.	q _r =	Q _{r,15,1} =	Zufl. von Teilfläche	Q _{vorh.}	Sohlengefälle	Kreisprofile		volle Füllung		Teilfüllung	Fließzeit		hydr. Nachweis		
												d _{erf}	d _{gew}	Q _{zul}	Q _v		h _t	v _t		t _f	Σt _f
Lage		A _E	Σ A _E	L	ΣL	gew.	ψ _s *r _{15,1}	A _E *q _r			l _s	INNEN	INNEN	Q _v	V _v	Q _t /Q _v	m	m/s	min	min	Q _{zul.} > Q _{vorh.}
Nr.	Nr.	m ²	ha	m	m	-	l/s/ha	l/s	Nr.	l/s	‰	mm	mm	l/s	m/s	-	m	m/s	min	min	[-]
Basis																					
Basis 1-1	1	4.749	0,9	148,22	227,61	0,60	71,9	34,1	S 1.1	66	10,0	291	291	90	1,36	0,73	0,19	1,48	1,67	1,67	JA
Basis 1-1	2	4.115	0,7	137,13	257,20	0,60	71,9	29,6	S 1.2	53	10,0	291	291	90	1,36	0,58	0,16	1,41	1,62	3,30	JA
Basis 1-1	3	3.769	0,7	125,58	242,93	0,60	71,9	27,1	S 1.3	49	10,0	291	291	90	1,36	0,54	0,15	1,38	1,51	4,81	JA
Basis 1-1	4	3.423	0,6	113,99	228,62	0,60	71,9	24,6	S 1.4	46	10,0	291	291	90	1,36	0,51	0,15	1,37	1,39	6,20	JA
Basis 1-2	5	3.078	0,6	102,39	214,30	0,60	71,9	22,1	S 1.5	43	10,0	291	291	90	1,36	0,47	0,14	1,34	1,27	1,27	JA
Basis 1-2	6	2.726	0,6	91,18	200,37	0,60	71,9	19,6	S 1.6	41	10,0	291	291	90	1,36	0,45	0,14	1,32	1,15	2,42	JA
Basis 1-2	7	2.445	0,4	79,88	186,35	0,60	71,9	17,6	S 1.7	28	10,0	291	291	90	1,36	0,31	0,11	1,20	1,11	3,53	JA
Basis 1-2	8	2.427	0,5	80,75	177,16	0,60	71,9	17,4	S 1.8	34	10,0	291	291	90	1,36	0,38	0,12	1,27	1,06	4,59	JA
Basis 1-2	9	2.484	0,5	82,76	178,14	0,60	71,9	17,9	S 1.9	35	10,0	291	291	90	1,36	0,39	0,13	1,28	1,08	1,08	JA
Basis 1-2	10	2.543	0,5	84,66	179,03	0,60	71,9	18,3	S 1.10	36	10,0	291	291	90	1,36	0,40	0,13	1,28	1,10	2,18	JA
Basis 2-1	11	2.601	0,5	86,42	179,77	0,90	107,8	28,0	S 1.11	55	10,0	291	291	90	1,36	0,61	0,16	1,42	1,01	3,19	JA
Basis 2-1	12	2.659	0,5	88,76	181,09	0,90	107,8	28,7	S 1.12	55	10,0	291	291	90	1,36	0,60	0,16	1,42	1,04	4,24	JA
Basis 2-1	13	2.719	0,5	90,78	182,09	0,90	107,8	29,3	S 1.13	54	10,0	291	291	90	1,36	0,60	0,16	1,42	1,07	1,07	JA
Basis 2-1	14	2.777	0,5	92,76	183,07	0,90	107,8	29,9	S 1.14	55	10,0	291	291	90	1,36	0,61	0,16	1,42	1,09	2,15	JA
Basis 2-2	15	2.851	0,5	94,78	184,06	0,90	107,8	30,7	S 1.15	55	10,0	291	291	90	1,36	0,61	0,16	1,42	1,11	3,26	JA
Basis 2-2	16	2.894	0,5	96,80	185,05	0,90	107,8	31,2	S 1.16	56	10,0	291	291	90	1,36	0,62	0,17	1,43	1,13	4,40	JA
Basis 2-2	17	2.952	0,5	98,78	185,07	0,90	107,8	31,8	S 1.17	56	10,0	291	291	90	1,36	0,62	0,17	1,43	1,15	5,55	JA
Basis 2-2	18	2.961	0,6	100,82	159,03	0,90	107,8	31,9	S 1.18	61	10,0	291	291	90	1,36	0,67	0,17	1,45	1,16	1,16	JA
Basis 2-2	19	3.816	0,5	106,39	135,21	0,90	107,8	41,1	S 1.19	54	10,0	291	291	90	1,36	0,60	0,16	1,42	1,25	2,41	JA

WESTERWEITERUNG DER DEPONIE SCHÖNEICHER PLAN
ANHANG 3 HYDRAULISCHE BERECHUNGEN ZUR SICKERWASSERFASSUNG

Gebiets- beschreibung		Flächen Einzugsgebiet		Sickerleitung		Sickerwasserabfluss					Bemessung										
Bezeichnung	Flächen- bez.	Fläche	Fläche	einzel	Summe	Abfl.bw.	q _r =	Q _{r,15,1} =	Zufl. von Teil- fläche	Q _v vorh.	Sohlen- gefälle	Kreisprofile		volle Füllung		Teilfüllung	Fließzeit		hydr. Nachweis		
												d _{erf}	d _{gew}	Q _{zul}	Q _v /Q _v		h _t	v _t		t _f	Σt _f
Lage		A _E	Σ A _E	L	ΣL	gew.	ψ _s *r _{15,1}	A _E *q _r	Nr.	l/s	‰	mm	mm	l/s	m/s	-	m	m/s	min	min	[-]
Nr.	Nr.	m ²	ha	m	m	-	l/s/ha	l/s													
Böschung-1																					
Bösch 1-1	101	4.433	0,4	79,39	79,39	0,60	71,9	31,9	S 2.1	54	164,0	291	291	367	5,52	0,15	0,07	4,02	0,33	0,33	JA
Bösch 1-1	102	3.236	0,3	120,07	120,07	0,60	71,9	23,3	S 2.2	60	154,0	291	291	356	5,35	0,17	0,08	4,03	0,50	0,83	JA
Bösch 1-1	103	3.045	0,3	117,35	117,35	0,60	71,9	21,9	S 2.3	66	165,0	291	291	368	5,54	0,18	0,08	4,24	0,46	1,29	JA
Bösch 1-1	104	3.032	0,3	114,63	114,63	0,60	71,9	21,8	S 2.4	72	176,0	291	291	381	5,72	0,19	0,09	4,45	0,43	1,72	JA
Bösch 1-2	105	2.875	0,3	111,91	111,91	0,60	71,9	20,7	S 2.5	79	188,0	291	291	393	5,91	0,20	0,09	4,67	0,40	0,40	JA
Bösch 1-2	106	2.937	0,3	109,19	109,19	0,60	71,9	21,1	S 2.6	84	200,0	291	291	406	6,10	0,21	0,09	4,86	0,37	0,77	JA
Bösch 1-2	107	1.431	0,1	106,47	106,47	0,60	71,9	10,3	S 2.7	65	212,0	291	291	418	6,28	0,16	0,08	4,62	0,38	1,16	JA
Bösch 1-2	108	2.340	0,2	96,41	96,41	0,60	71,9	16,8	S 2.8	26	232,0	291	291	437	6,57	0,06	0,05	3,66	0,44	1,60	JA
Bösch 1-2	109	2.412	0,2	95,38	95,38	0,60	71,9	17,3	S 2.9	77	215,0	291	291	421	6,32	0,18	0,08	4,88	0,33	0,33	JA
Bösch 1-2	110	2.442	0,2	94,37	94,37	0,60	71,9	17,6	S 2.10	73	198,0	291	291	404	6,07	0,18	0,08	4,66	0,34	0,66	JA
Bösch 2-1	111	2.471	0,2	93,35	93,35	0,90	107,8	26,6	S 2.11	78	180,0	291	291	385	5,79	0,20	0,09	4,59	0,34	1,00	JA
Bösch 2-1	112	2.405	0,2	92,33	92,33	0,90	107,8	25,9	S 2.12	73	161,0	291	291	364	5,47	0,20	0,09	4,33	0,36	1,36	JA
Bösch 2-1	113	2.303	0,2	91,31	91,31	0,90	107,8	24,8	S 2.13	68	143,0	291	291	343	5,16	0,20	0,09	4,06	0,37	1,73	JA
Bösch 2-1	114	2.349	0,2	90,31	90,31	0,90	107,8	25,3	S 2.14	64	123,0	291	291	318	4,78	0,20	0,09	3,79	0,40	2,13	JA
Bösch 2-1	115	2.283	0,2	89,28	89,28	0,90	107,8	24,6	S 2.15	59	104,0	291	291	292	4,40	0,20	0,09	3,48	0,43	2,56	JA
Bösch 2-2	116	2.272	0,2	88,25	88,25	0,90	107,8	24,5	S 2.16	53	84,0	291	291	263	3,95	0,20	0,09	3,13	0,47	3,03	JA
Bösch 2-2	117	2.259	0,2	86,29	86,29	0,90	107,8	24,4	S 2.17	42	63,0	291	291	227	3,42	0,18	0,08	2,64	0,54	3,57	JA
Bösch 2-2	118	2.654	0,3	58,21	58,21	0,90	107,8	28,6	S 2.18	35	56,0	291	291	214	3,22	0,16	0,08	2,40	0,40	3,97	JA
Bösch 2-2	119	1.229	0,1	28,82	28,82	0,90	107,8	13,2	0	13	24,0	291	291	140	2,11	0,09	0,06	1,35	0,35	4,33	JA

WESTERWEITERUNG DER DEPONIE SCHÖNEICHER PLAN
ANHANG 3 HYDRAULISCHE BERECHUNGEN ZUR SICKERWASSERFASSUNG

Gebiets- beschreibung		Flächen Einzugsgebiet		Sickerleitung		Sickerwasserabfluss					Bemessung										
Bezeichnung	Flächen- bez.	Fläche	Fläche	einzeln	Summe	Abfl.bw.	q _r =	Q _{r,15,1} =	Zufl. von Teil- fläche	Q _{vornh.}	Sohlen- gefälle	Kreisprofile		volle Füllung		Teilfüllung	Fließzeit		hydr. Nachweis		
												d _{erf}	d _{gew}	Q _{zul}	Q _{t/Q_v}		h _t	v _t		t _f	Σt _f
Lage	A _E	Σ A _E	L	ΣL	gew.	ψ _s *r _{15,1}	A _E *q _r	Nr.	l/s	‰	mm	mm	l/s	m/s	-	m	m/s	min	min	[-]	
Nr.	Nr.	m ²	ha	m	m	-	l/s/ha	l/s		l/s											
Böschung-2																					
Bösch 2-1	201	1.749	0,2	0,00	0	0,90	107,8	18,9	S 3.1	23	70,0	291	291	240	3,61	0,09	0,06	2,32	0,00	0,00	JA
Bösch 2-2	202	2.036	0,2	61,63	61,63	0,90	107,8	21,9	S 3.2	37	120,0	291	291	314	4,72	0,12	0,07	3,21	0,32	0,32	JA
Bösch 2-3	203	2.078	0,2	68,57	68,57	0,90	107,8	22,4	S 3.3	44	126,0	291	291	322	4,84	0,14	0,07	3,43	0,33	0,65	JA
Bösch 2-4	204	2.104	0,2	69,59	69,59	0,90	107,8	22,7	S 3.4	50	121,0	291	291	315	4,74	0,16	0,08	3,52	0,33	0,98	JA
Bösch 2-5	205	2.141	0,2	70,62	70,62	0,90	107,8	23,1	S 3.5	58	117,0	291	291	310	4,66	0,19	0,08	3,61	0,33	0,33	JA
Bösch 2-6	206	2.170	0,2	71,65	71,65	0,90	107,8	23,4	S 3.6	63	113,0	291	291	305	4,58	0,21	0,09	3,65	0,33	0,65	JA
Bösch 2-7	207	1.575	0,2	72,67	72,67	0,90	107,8	17,0	S 3.7	55	109,0	291	291	299	4,50	0,18	0,08	3,46	0,35	1,00	JA
Bösch 2-8	208	603	0,1	72,04	72,04	0,90	107,8	6,5	S 3.8	9	112,0	291	291	303	4,56	0,03	0,03	2,09	0,57	1,58	JA
Bösch 2-9	209	2.209	0,2	75,37	75,37	0,90	107,8	23,8	S 3.9	60	107,0	291	291	297	4,46	0,20	0,09	3,53	0,36	0,36	JA
Bösch 2-10	210	2.300	0,2	78,67	78,67	0,90	107,8	24,8	S 3.10	56	102,0	291	291	290	4,35	0,19	0,09	3,40	0,39	0,74	JA
Bösch 2-11	211	2.407	0,2	81,99	81,99	0,90	107,8	26,0	S 3.11	52	98,0	291	291	284	4,27	0,18	0,08	3,28	0,42	1,16	JA
Bösch 2-12	212	2.506	0,3	85,41	85,41	0,90	107,8	27,0	S 3.12	47	96,0	291	291	281	4,22	0,17	0,08	3,18	0,45	1,60	JA
Bösch 2-13	213	2.610	0,3	93,19	93,19	0,90	107,8	28,1	S 3.13	43	10,0	291	291	90	1,36	0,48	0,14	1,34	1,16	2,76	JA
Bösch 2-14	214	2.708	0,3	85,74	85,74	0,90	107,8	29,2	S 3.14	39	92,0	291	291	275	4,13	0,14	0,07	2,97	0,48	3,24	JA
Bösch 2-15	215	2.798	0,3	76,61	76,61	0,90	107,8	30,2	S 3.15	35	95,0	291	291	279	4,20	0,12	0,07	2,91	0,44	3,68	JA
Bösch 2-16	216	2.689	0,3	41,31	41,31	0,90	107,8	29,0		29	106,0	291	291	295	4,44	0,10	0,06	2,88	0,24	3,92	JA
Bösch 2-17	217	1.640	0,2	0,00	0	0,90	107,8	17,7		18	70,0	291	291	240	3,61	0,07	0,05	2,13	0,00	3,92	JA
Bösch 2-18	218	547	0,1	0,00	0	0,90	107,8	5,9		6	70,0	291	291	240	3,61	0,02	0,03	1,58	0,00	3,92	JA

WESTERWEITERUNG DER DEPONIE SCHÖNEICHER PLAN
ANHANG 3 HYDRAULISCHE BERECHUNGEN ZUR SICKERWASSERFASSUNG

Gebiets- beschreibung		Flächen Einzugsgebiet		Sickerleitung		Sickerwasserabfluss					Bemessung										
Bezeichnung Lage	Flächen- bez.	Fläche A _E	Fläche Σ A _E	einzel L	Summe ΣL	Abfl.bw. gew. ψ/s.gew	q _r = ψ _s *r _{15,1} l/s/ha	Q _{r,15,1} = A _E *q _r l/s	Zufl. von Teil- fläche Nr.	Q _v vorh. l/s	Sohlen- gefälle I _s ‰	Kreisprofile		volle Füllung		Q _t /Q _v	Teilfüllung		Fließzeit		hydr. Nachweis Q _{zul.} > Q _v vorh [-]
												d _{eff} INNEN mm	d _{gew} INNEN mm	Q _{zul} l/s	V _v m/s		h _t m	v _t m/s	t _f min	Σt _f min	
Böschung-3																					
Bösch 3-1	301	350	0,0	0,00	0,00	0,90	107,8	3,8		4	70,0	291	291	240	3,61	0,02	0,02	1,40	0,00	4,33	JA
Bösch 3-2	302	1.354	0,1	0,00	0,00	0,90	107,8	14,6		15	7,0	291	291	76	1,14	0,19	0,09	0,89	0,00	4,33	JA
Bösch 3-3	303	1.971	0,2	17,56	17,56	0,90	107,8	21,2		21	144,0	291	291	344	5,17	0,06	0,05	2,92	0,10	4,43	JA
Bösch 3-4	304	2.573	0,3	34,07	34,07	0,90	107,8	27,7		28	117,0	291	291	310	4,66	0,09	0,06	2,95	0,19	4,62	JA
Bösch 3-5	305	3.224	0,3	50,79	50,79	0,90	107,8	34,8		35	108,0	291	291	298	4,48	0,12	0,07	3,05	0,28	4,90	JA
Bösch 3-6	306	3.653	0,4	65,54	65,54	0,90	107,8	39,4		39	104,0	291	291	292	4,40	0,13	0,07	3,11	0,35	5,25	JA
Bösch 3-7	307	3.482	0,3	79,31	79,31	0,90	107,8	37,5		38	103,0	291	291	291	4,38	0,13	0,07	3,06	0,43	5,68	JA
Bösch 3-8	308	212	0,0	89,48	89,48	0,90	107,8	2,3		2	106,0	291	291	295	4,44	0,01	0,02	1,40	1,06	6,74	JA
Bösch 3-9	309	3.365	0,3	73,96	73,96	0,90	107,8	36,3		36	116,0	291	291	309	4,64	0,12	0,07	3,17	0,39	7,13	JA
Bösch 3-10	310	2.854	0,3	56,17	56,17	0,90	107,8	30,8		31	116,0	291	291	309	4,64	0,10	0,06	3,03	0,31	7,44	JA
Bösch 3-11	311	2.371	0,2	41,68	41,68	0,90	107,8	25,6		26	119,0	291	291	313	4,70	0,08	0,06	2,91	0,24	7,68	JA
Bösch 3-12	312	1.892	0,2	24,11	24,11	0,90	107,8	20,4		20	131,0	291	291	328	4,93	0,06	0,05	2,79	0,14	7,83	JA
Bösch 3-13	313	1.396	0,1	4,27	4,27	0,90	107,8	15,0		15	95,0	291	291	279	4,20	0,05	0,04	2,29	0,03	7,86	JA
Bösch 3-14	314	906	0,1	0,00	0,00	0,90	107,8	9,8		10	70,0	291	291	240	3,61	0,04	0,04	1,82	0,00	7,86	JA
Bösch 3-15	315	417	0,0	0,00	0,00	0,90	107,8	4,5		4	70,0	291	291	240	3,61	0,02	0,03	1,47	0,00	7,86	JA

WESTERWEITERUNG DER DEPONIE SCHÖNEICHER PLAN
ANHANG 3 HYDRAULISCHE BERECHUNGEN ZUR SICKERWASSERFASSUNG

Gebiets- beschreibung		Flächen Einzugsgebiet		Sickerleitung		Sickerwasserabfluss					Bemessung										
Bezeichnung	Flächen- bez.	Fläche	Fläche	einzel	Summe	Abfl.bw.	q _r =	Q _{r,15,1} =	Zufl. von Teil- fläche	Q _v vorh.	Sohlen- gefälle	Kreisprofile		volle Füllung		Teilfüllung	Fließzeit		hydr. Nachweis		
												d _{erf}	d _{gew}	Q _{zul}	Q _v		h _t	v _t		t _f	Σt _f
Lage		A _E	Σ A _E	L	ΣL	gew.	ψ _s *r _{15,1}	A _E *q _r	Nr.	l/s	‰	mm	mm	l/s	m/s	-	m	m/s	min	min	[-]
Nr.	Nr.	m ²	ha	m	m	-	l/s/ha	l/s		l/s											
Anschlussleitung - Vollrohr																					
1	1+101	9.182	0,9	12,50	12,5	0,70	83,9	77,0	S.1 + S 1.1	77	10,0	291	291	90	1,36	0,85	0,21	1,52	0,14	0,14	JA
2	2+102	7.351	0,7	12,50	12,5	0,70	83,9	61,6	S.2 + S 1.2	62	10,0	291	291	90	1,36	0,68	0,18	1,46	0,14	0,14	JA
3	3+103	6.814	0,7	12,50	12,5	0,90	107,8	73,5	S.3 + S 1.3	73	10,0	291	291	90	1,36	0,81	0,20	1,50	0,14	0,14	JA
4	4+104	6.455	0,6	12,50	12,5	0,90	107,8	69,6	S.4 + S 1.4	70	10,0	291	291	90	1,36	0,77	0,19	1,49	0,14	0,14	JA
5	5+105	5.953	0,6	12,50	12,5	0,90	107,8	64,2	S.5 + S 1.5	64	10,0	291	291	90	1,36	0,71	0,18	1,47	0,14	0,14	JA
6	6+106	5.663	0,6	12,50	12,5	0,90	107,8	61,1	S.6 + S 1.6	61	10,0	291	291	90	1,36	0,68	0,18	1,45	0,14	0,14	JA
7	7+107	3.876	0,4	12,50	12,5	0,90	107,8	41,8	S.7 + S 1.7	42	10,0	291	291	90	1,36	0,46	0,14	1,33	0,16	0,16	JA
8	8+108	4.766	0,5	12,50	12,5	0,90	107,8	51,4	S.8 + S 1.8	51	10,0	291	291	90	1,36	0,57	0,16	1,40	0,15	0,15	JA
9	9+109	4.896	0,5	12,50	12,5	0,90	107,8	52,8	S.9 + S 1.9	53	10,0	291	291	90	1,36	0,58	0,16	1,41	0,15	0,15	JA
10	10+110	4.984	0,5	12,50	12,5	0,90	107,8	53,7	S.10 + S 1.10	54	10,0	291	291	90	1,36	0,59	0,16	1,41	0,15	0,15	JA
11	11+111	5.072	0,5	12,50	12,5	0,90	107,8	54,7	S.11 + S 1.11	55	10,0	291	291	90	1,36	0,61	0,16	1,42	0,15	0,15	JA
12	12+112	5.064	0,5	12,50	12,5	0,90	107,8	54,6	S.12 + S 1.12	55	10,0	291	291	90	1,36	0,60	0,16	1,42	0,15	0,15	JA
13	13+113	5.022	0,5	12,50	12,5	0,90	107,8	54,1	S.13 + S 1.13	54	10,0	291	291	90	1,36	0,60	0,16	1,42	0,15	0,15	JA
14	14+114	5.126	0,5	12,50	12,5	0,90	107,8	55,3	S.14 + S 1.14	55	10,0	291	291	90	1,36	0,61	0,16	1,42	0,15	0,15	JA
15	15+115	5.134	0,5	12,50	12,5	0,90	107,8	55,3	S.15 + S 1.15	55	10,0	291	291	90	1,36	0,61	0,16	1,42	0,15	0,15	JA
16	16+116	5.165	0,5	12,50	12,5	0,90	107,8	55,7	S.16 + S 1.16	56	10,0	291	291	90	1,36	0,62	0,17	1,43	0,15	0,15	JA
17	17+117	5.211	0,5	12,50	12,5	0,90	107,8	56,2	S.17 + S 1.17	56	10,0	291	291	90	1,36	0,62	0,17	1,43	0,15	0,15	JA
18	18+118	5.615	0,6	12,50	12,5	0,90	107,8	60,5	S.18 + S 1.18	61	10,0	291	291	90	1,36	0,67	0,17	1,45	0,14	0,14	JA
19	19+119	5.045	0,5	12,50	12,5	0,90	107,8	54,4	S.19 + S 1.19	54	10,0	291	291	90	1,36	0,60	0,16	1,42	0,15	0,15	JA