

Anlage 10

Hydraulische Berechnungen

Anlage 10.2 Gesamtsystem

Deponie Ihlenberg, Deponieabschnittstrennung mittels multifunktionaler Abdichtung

Anlage 10.2: Hydraulische Berechnungen Gesamtsystem

erstellt im Auftrag des

Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH

durch

**Umtec
Prof. Biener | Sasse | Konertz
Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen mbB**

März 2023

Partner
**Dipl.-Ing. Torsten Sasse
Dr. Klaus Konertz
Dipl.-Geol. Christoph Meyer
Dr. Tobias von Mücke**

Haferwende 7
28357 Bremen
Telefon
0421 20 75 9-0
Telefax
0421 20 75 9-999
info@umtec-partner.de
www.umtec-partner.de

Deponie Ihlenberg, Deponieabschnittstrennung mittels multifunktionaler Abdichtung, Hydraulische Berechnungen Gesamtsystem

Inhaltsverzeichnis

Kapitel		Seite
1	Veranlassung	1
2	Ausbauzustände, betrachtete Lastfälle und Sickerwasserspende	2
2.1	Überblick	2
2.2	Lastfall 1: Ausbauzustand Einlagerungsbeginn	3
2.3	Lastfall 2: Ausbauzustand Verfüllphase	3
3	Bemessungsabflüsse und Entwässerungsgebiete	4
4	Sickerwassertransportleitungen	5
5	Rückstauvolumen	6
6	Ergebnisse der hydraulischen Nachweise	8
7	Literatur	9

Deponie Ihlenberg, Deponieabschnittstrennung mittels multifunktionaler Abdichtung, Hydraulische Berechnungen Gesamtsystem

Verzeichnis der Anhänge

- | | |
|----------|---|
| Anhang 1 | Niederschlagshöhen und -spenden lt. KOSTRA-DWD für den Standort Selmsdorf, Mecklenburg-Vorpommern |
| Anhang 2 | Teileinzugsgebiete und Abflussmengen |
| Anhang 3 | Nachweis der Sickerwassertransportleitungen |
| Anhang 4 | Bemessung der erforderlichen und vorhandenen Rückstauvolumina, Lastfall 1 |
| Anhang 5 | Bestandslageplan (Stand Juli 2011) mit Darstellung der abgedeckten sowie der abflusswirksamen Deponiebereiche |

Deponie Ihlenberg, Deponieabschnittstrennung mittels multifunktionaler Abdichtung, Hydraulische Berechnungen Gesamtsystem

1 Veranlassung

Im Rahmen der Herstellung der multifunktionalen Abdichtung (MFA) ist neben einer geordneten Ableitung des Sickerwassers von der Abdichtungsfläche der MFA sicherzustellen, dass auch das vorhandene Ableitungssystem für die zusätzlichen Wassermengen, welche über die MFA gefasst werden, ausreichend dimensioniert ist.

Im Folgenden werden die Berechnungsgrundlagen und Annahmen für die Bemessung des Bestandssystems unter Beaufschlagung der Abflussmengen von der MFA (vgl. Anlage 10.1. des Erläuterungsberichtes zum Planfeststellungsantrag) beschrieben. Die hydraulischen Berechnungen liegen diesem Bericht als Anhang anbei. Das vorhandene Basisentwässerungssystem der Deponie Ihlenberg ist der Zeichnung 1501EV030 zu entnehmen. Im Lageplan 1501EV130 ist das für die Entwässerung der MFA vorgesehene Entwässerungssystem dargestellt (vgl. Anlagen 2 der MFA-Antragsunterlagen).

Deponie Ihlenberg, Deponieabschnittstrennung mittels multifunktionaler Abdichtung, Hydraulische Berechnungen Gesamtsystem

2 Ausbauzustände, betrachtete Lastfälle und Sickerwasserspende

2.1 Überblick

Die Deponie Ihlenberg weist im Bestand verschiedene Ausbauzustände auf. So sind wesentliche Teilbereiche des Deponiekörpers teilweise schon seit Jahren mit temporären Abdeckungssystemen versehen. Diese Abdeckungssysteme bestehen im Wesentlichen aus Kunststoffdichtungsbahnen sowie einer geringmächtigen, begrünten Bodenabdeckungen (vgl. Erläuterungsbericht zum Planfeststellungsantrag). Weite Teile der Deponie, insbesondere Bereiche welche kurzfristig nicht im Ablagerungsbetrieb sind, sind zudem temporär mit Witterungsschutzfolien abgedeckt, um eine Sickerwasserneubildung in diesen Bereichen zu vermeiden. Die Niederschläge, welche auf den vorgenannten Flächen gefasst werden, werden in das Oberflächenwasserfangs- und -ableitungssystem eingeleitet.

Neben diesen weitestgehend undurchlässigen Flächen sind Teilbereiche der Deponie nur derart abgedeckt, dass eine Versickerung in den Deponiekörper weiterhin möglich ist. Dies sind z.B. betriebliche Fahrwege, welche nicht abgedichtet, jedoch mit Betonplatten belegt sind. Kleine Flächen auf der Deponiefläche liegen zu dem „offen“. Es handelt sich hier um die aktiv betriebenen Verfüllbereiche bzw. Bereiche in denen eine Bereitstellung von Ersatzbaustoffen oder Abfällen zum Einbau in den Deponiekörper erfolgt.

Für die hier erfolgten Betrachtungen wird unterschieden zwischen den „offen“ liegenden Verfüllbereichen, welche bereits maßgeblich mit Abfall beaufschlagt wurden und den „offen“ liegenden Verfüllbereichen, die noch nicht mit Abfall beaufschlagt wurden. In letzteren liegt die Entwässerungsschicht des Basisabdichtungssystems bzw. der MFA frei bzw. ist lediglich mit einer wenigen Dezimeter mächtigen Schutzschicht überbaut.

Aufgrund dieser verschiedenen Ausbauzustände werden bei der Bemessung der Entwässerungselemente des bestehenden Sickerwasserableitungssystems grundsätzlich zwei Lastfälle unterschieden. Der Lastfall 1 entspricht dem Ausbauzustand im Einlagebeginn (offenliegende Entwässerungsschicht ggf. inkl. Schutzschicht). Der Lastfall 2 entspricht dem Ausbauzustand der Verfüllphase bzw. der Phase nach Beendigung des Verfüllbetriebs.

Deponie Ihlenberg, Deponieabschnittstrennung mittels multifunktionaler Abdichtung, Hydraulische Berechnungen Gesamtsystem

2.2 Lastfall 1: Ausbauzustand Einlagerungsbeginn

Im Lastfall 1 liegt die Entwässerungsschicht der Basisabdichtungssysteme und/oder der MFA offen, d.h. diese Bereiche sind weder mit einer temporären Abdeckung oder einer Witterungsschutzfolie überdeckt noch ist Abfall in maßgeblicher Mächtigkeit aufgebracht. Die Fassungselemente sind zur Ableitung von belastetem Wasser entsprechend DIN 19667 /2/ für einen einjährigen Bemessungsniederschlag mit einer 15-minütigen Niederschlagsdauer $r_{15,1}$ zu bemessen. Gemäß KOSTRA, DWD (vgl. Anhang 1) beträgt diese Bemessungsregenspende für den Standort Ihlenberg (Selmsdorf, Mecklenburg-Vorpommern) $r_{15,1} = 101,1 \text{ l/(s x ha)}$.

2.3 Lastfall 2: Ausbauzustand Verfüllphase

Im Lastfall 2 sind die betrachteten Deponieflächen

- a) maßgeblich mit Abfall beaufschlagt und/oder mit z.B. Betonplatten (Fahrwege) belegt. Es kommt zu einer reduzierten und gleichmäßigten Sickerwasserspende. Gemäß GDA-Empfehlung E2-14 /3/ sowie dem Landesamt NRW (1998, zitiert in /4/) muss mit einer Dränspenden von mindestens $10 \text{ m}^3/\text{ha} \times d$ gerechnet werden. Für die hier erfolgten Berechnungen wurde ein Sicherheitsfaktor von 1,5 berücksichtigt. Die berücksichtigte Dränspende beträgt daher $15 \text{ m}^3/(\text{ha} \times d)$.
- b) mit temporären Abdeckung oder Witterungsschutzfolien belegt, so dass eine Sickerwasserneubildung weitgehend ausgeschlossen werden kann, es also lediglich zu einer Restversickerung aus dem Deponat kommt. Diese Restsickerwasserspende wird laut Landesamt NRW (1998, zitiert in /4/) auf etwa $1 \text{ m}^3/\text{ha} \times d$ geschätzt. Für die hier erfolgten Berechnungen wurde ein Sicherheitsfaktor von 1,5 berücksichtigt. Die berücksichtigte Dränspende beträgt daher $1,5 \text{ m}^3/(\text{ha} \times d)$.

Auf der Deponie Ihlenberg erfolgen keine Messungen der Sickerwasserabflüsse aus den einzelnen Basisbauabschnitten. Eine Messung die zudem Rückschlüsse auf die Abflussmengen aus den o.g. Teilflächen a) und b) zulässt ist praktisch nicht umsetz-

Deponie Ihlenberg, Deponieabschnittstrennung mittels multifunktionaler Abdichtung, Hydraulische Berechnungen Gesamtsystem

bar. Vor diesem Hintergrund wird für die hiermit erfolgten Berechnungen auf die vorgenannten Literaturwerte zurückgegriffen. Da die in der Sickerwasserbehandlungsanlage gereinigten Wassermengen, also die Sickerwassermenge die am Gesamtstandort anfällt, bekannt ist, wurden die o.g. Literaturwerte an der gemessenen Sickerwassergesamtmenge kalibriert.

In den Jahren 2010 und 2011 betragen die gefassten Gesamtsickerwassermengen knapp 220.000 m³. Dieser Wert entspricht dem Gesamtabfluss aus den Basisbauabschnitten vor Errichtung der MFA und wird nachlaufend als maximale Sickerwassermenge vor Errichtung der MFA angesetzt.

Mit der Annahme einer jährlich anfallenden Sickerwassermenge von rund 220.000 m³ gemäß o.g. Ausführungen und der Berücksichtigung der MFA-Fläche als Bereich gemäß Buchstabe a) bestätigen sich die angenommenen Dränspenden für die o.g. abgedichteten und versickerungswirksamen Bereiche a) und b) der Deponie. Gemäß der Zusammenstellung der Teileinzugsgebiete und Abflussmengen laut Anhang 2 wurde die Dränspende für den Bereich a) nach Kalibrierung mit 15 m³/ ha x d festgelegt und für den Bereich b) mit 1,5 m³/ ha x d angenommen.

3 Bemessungsabflüsse und Entwässerungsgebiete

Zur Ermittlung der Bemessungsabflüsse wurden zunächst je Basisbauabschnitt die Flächengrößen der Bereich a) und b) laut Kapitel 2.3 ermittelt. Für den Bereich der MFA wurden die Flächen entsprechend den Maßgaben gemäß den hydraulischen Berechnungen laut Anlage 10.1. des Erläuterungsberichtes zum Planfeststellungsantrag auf 1,3 ha begrenzt.

Die Basisbauabschnitte sowie die MFA-Fläche wurde entsprechend den örtlichen Gegebenheiten in die Entwässerungssysteme West, Ost und Süd unterteilt. Gemäß Anhang 2 ergeben sich die folgenden Gesamtabflüsse

Lastfall 1: Ausbauzustand (Einlagerungsbeginn)

- | | |
|----------------------------|--|
| • Entwässerungssystem West | $Q_{\text{Drän,West}} = 127,2 \text{ l/s}$ |
| • Entwässerungssystem Ost | $Q_{\text{Drän,Ost}} = 203,3 \text{ l/s}$ |
| • Entwässerungssystem Süd | $Q_{\text{Drän,Süd}} = 202,7 \text{ l/s}$ |

Deponie Ihlenberg, Deponieabschnittstrennung mittels multifunktionaler Abdichtung, Hydraulische Berechnungen Gesamtsystem

Lastfall 2: Ausbauzustand (Verfüllphase)

- | | |
|----------------------------|--|
| • Entwässerungssystem West | $Q_{\text{Drän,West}} = 3,4 \text{ l/s}$ |
| • Entwässerungssystem Ost | $Q_{\text{Drän,Ost}} = 3,5 \text{ l/s}$ |
| • Entwässerungssystem Süd | $Q_{\text{Drän,Süd}} = 2,9 \text{ l/s}$ |

Im Lastfall 2 ergibt sich so ein maximaler jährlicher Sickerwasserabfluss von insgesamt 219.220 m^3 .

4 Sickerwassertransportleitungen

Das auf der Abdichtungsfläche durch die Sickerwassersammler gefasste Sickerwasser wird über Transportleitungen dem deponieseitig vorhandenen Sickerwasserableitungs- und Behandlungssystem zugeführt.

Der Nachweis der ausreichenden hydraulischen Leistungsfähigkeit der Transportleitungen wurde auf Grundlage des ATV-DVWK-Arbeitsblatt 110 /5/ mit der allgemeinen Fließformel für kreisförmige, vollständig gefüllte Rohrleitungen (vgl. Anhang 3, Gleichung 5 und 6) geführt.

Vereinfachend wurde hier nicht jede einzelne Rohrleitungshaltung nachgewiesen. Die Berechnung erfolgte jeweils für die einzelnen Basisbauabschnitte unter Ansatz des dort vorhandenen Mindestgefälles der Transportleitungen sowie des geringsten Fließquerschnittes.

Die Berechnungen sowie die entsprechenden Eingangsparameter sind dem Anhang 3 zu diesem Bericht zu entnehmen. Die Bemessung ergibt für die Entwässerungssysteme die folgenden Ergebnisse.

Lastfall 1: Ausbauzustand (Einlagerungsbeginn)

- | | | |
|----------------------------|---|---|
| • Entwässerungssystem West | $Q_{\text{vorh,kumuliert}} = 127,2 \text{ l/s}$ | $Q_{\text{voll, 0,9}} = 39,2 \text{ l/s}$ |
| • Entwässerungssystem Ost | $Q_{\text{vorh,kumuliert}} = 203,3 \text{ l/s}$ | $Q_{\text{voll, 0,9}} = 55,6 \text{ l/s}$ |
| • Entwässerungssystem Süd | $Q_{\text{vorh,kumuliert}} = 202,7 \text{ l/s}$ | $Q_{\text{voll, 0,9}} = 55,6 \text{ l/s}$ |

Deponie Ihlenberg, Deponieabschnittstrennung mittels multifunktionaler Abdichtung, Hydraulische Berechnungen Gesamtsystem

Lastfall 2: Ausbauzustand (Verfüllphase)

- Entwässerungssystem West $Q_{\text{vorh,kumuliert}} = 3,4 \text{ l/s}$ $Q_{\text{voll, 0,9}} = 39,2 \text{ l/s}$
- Entwässerungssystem Ost $Q_{\text{vorh,kumuliert}} = 3,5 \text{ l/s}$ $Q_{\text{voll, 0,9}} = 55,6 \text{ l/s}$
- Entwässerungssystem Süd $Q_{\text{vorh,kumuliert}} = 2,9 \text{ l/s}$ $Q_{\text{voll, 0,9}} = 55,6 \text{ l/s}$

Bei $Q_{\text{vorh,kumuliert}}$ handelt es sich um den vorhandenen kumulierten Abfluss und bei $Q_{\text{voll, 0,9}}$ um den maximalen Abfluss bei Vollfüllung unter Berücksichtigung eines Sicherheitsfaktors von 0,9.

Die Bemessung ergibt, dass für die Rohrleitungen der Entwässerungssysteme West, Ost und Süd im Lastfall 1 (Einlagerungsbeginn) teilweise die erforderliche Bedingung $Q_{\text{vorh,kumuliert}} > Q_{\text{voll, 0,9}}$ erfüllt wird. Eine Überschreitung der möglichen Abflüsse ergibt sich in den Haltungen nach Einleitung des Abflusses aus der MFA, sodass ein Rückstau in den Rohrleitungen resultiert. Die Berechnung des vorhandenen Rückstauvolumens erfolgt in Kapitel 5.

Für die Rohrleitungen der Entwässerungssysteme West, Ost und Süd ergibt sich im Lastfall 2 (Verfüllphase) $Q_{\text{vorh,kumuliert}} < Q_{\text{voll, 0,9}}$. Damit ist der hydraulische Nachweis für den Lastfall 2 erbracht.

5 Rückstauvolumen

Die Berechnungen der Ableitkapazität der Rohrleitungen führen zu dem Ergebnis, dass sich durch die Einleitung des Sickerwassers aus der MFA im Lastfall 1 ein Rückstau in den Sickerwassertransportleitungen bildet, so dass der Nachweis eines ausreichenden Rückstauvolumens in den Rohrleitungen und Schächten nachzuweisen ist.

Die Berechnung erfolgt entsprechend den Maßgaben der DIN19667 /2/ für ein einjähriges Bemessungsniederschlagsereignis mit einer 15-minütigen Niederschlagsdauer. Für die Schächte wird vereinfachend pauschal ein Querschnitt von DN2000 angenommen. Teilweise weisen diese auch größere Querschnitte auf. Die Pumpenleistung der am Standort verwendeten Pumpen beträgt im Regelbetrieb $30 \text{ m}^3/\text{h}$ bzw. $8,3 \text{ l/s}$. Die Pumpwerke sind redundant ausgelegt. Es sind jeweils mindestens zwei

Deponie Ihlenberg, Deponieabschnittstrennung mittels multifunktionaler Abdichtung, Hydraulische Berechnungen Gesamtsystem

Pumpen vorhanden. Da es sich im Lastfall 1 um einen temporären Bauzustand handelt, wird hier im Bemessungsfall der Parallelbetrieb von jeweils zwei Pumpen mit einer Gesamtförderleistung von dann $24 \text{ m}^3/\text{h}$ bzw. $6,7 \text{ l/s}$ berücksichtigt.

Aus der Berechnung resultieren für die Entwässerungssysteme West, Ost und Süd die unten aufgeführten erforderlichen Rückstauvolumina

- Entwässerungssystem West $Q_{\text{Rückstau,erf}} = 108,5 \text{ m}^3$,
- Entwässerungssystem Ost $Q_{\text{Rückstau,erf}} = 177,0 \text{ m}^3$,
- Entwässerungssystem Süd $Q_{\text{Rückstau,erf}} = 176,4 \text{ m}^3$.

Unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse ergeben sich die vorhandenen Rückstauvolumina in den Entwässerungssystemen West, Ost und Süd wie folgt

- Entwässerungssystem West $Q_{\text{Rückstau,vorh}} = 117,2 \text{ m}^3$,
- Entwässerungssystem Ost $Q_{\text{Rückstau,vorh}} = 292,6 \text{ m}^3$,
- Entwässerungssystem Süd $Q_{\text{Rückstau,vorh}} = 292,6 \text{ m}^3$.

Die Ergebnisse zeigen, dass die erforderliche Bedingung $Q_{\text{Rückstau,vorh}} > Q_{\text{Rückstau,erf}}$ für alle drei Entwässerungssysteme erfüllt ist. Damit reicht die hydraulische Kapazität in den Sickerwassertransportleitungen und Schächten im Falle eines Rückstaus für $r_{15,1}$ im Lastfall 1 aus.

Während sich für die Systeme Ost und Süd eine 1,6-fache Sicherheit ergibt ist das System West im Bemessungsfall rechnerisch nahezu ausgelastet. Tatsächlich verfügt das System West über zwei zusätzliche Sickerwasserpufferbecken, die sogenannte Ausgleichsvorlagebecken, welche dem Pumpwerk West vorgeschaltet sind. Diese Ausgleichsvorlage wurde in den hier vorliegenden Berechnungen vereinfachend nicht berücksichtigt. Die tatsächliche Sicherheit ist insofern weitaus höher als die hier nachgewiesene Sicherheit.

Ebenfalls nicht berücksichtigt wurde ein Rückstau in die Sickerwassersammler der Basisabdichtungssysteme sowie in die Basisentwässerungsschichten. Tatsächlich ergibt sich auch durch diese Entwässerungselemente ein maßgeblicher zusätzlicher Rückhalteraum. Ein Überstau des Entwässerungssystems bzw. eine Havarie kann insofern weitestgehend ausgeschlossen werden.

Deponie Ihlenberg, Deponieabschnittstrennung mittels multifunktionaler Abdichtung, Hydraulische Berechnungen Gesamtsystem

6 Ergebnisse der hydraulischen Nachweise

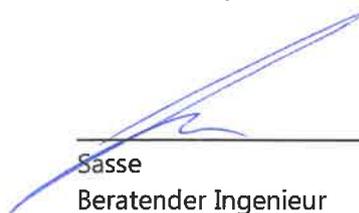
Im Zuge der hier erfolgten hydraulischen Bemessungen war nachzuweisen, dass für die Deponie Ihlenberg der entstehende Sickerwasserabfluss ordnungsgemäß über die Entwässerungssysteme West, Ost und Süd bis zur Sickerwasserbehandlungsanlage abgeleitet werden kann bzw. die Sickerwassertransportleitungen sowie Schächte ausreichend Rückstauvolumen zum Speichern dieses Abflusses bieten.

Es wurden zwei Lastfälle betrachtet. In Lastfall 1 (Einlagerungsbeginn) hat sich gezeigt, dass der vorhandene Abfluss teilweise den möglichen Abfluss übersteigt. Dies ist der Fall, wenn der Niederschlagsabfluss aus der MFA direkt in das Entwässerungssystem eingeleitet wird. Es wurde jedoch nachgewiesen, dass das vorhandene Rückstauvolumen in den Entwässerungssystemen ausreicht, um eine Überlastung des Gesamtsystems auszuschließen.

Im Lastfall 2 (Verfüllbetrieb) ist das Ableitungssystem vollständig ausreichend bemessen. Ein Rückstau in den Ableitungselementen der Entwässerungssysteme West, Ost und Süd ergibt sich nicht.

Bremen, 03. März 2023

Bearbeiter:
Dipl.-Ing. Folke Becker
M.Sc.. Esra Aydin

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Sasse", is written over a horizontal line.

Sasse
Beratender Ingenieur

Deponie Ihlenberg, Deponieabschnittstrennung mittels multifunktionaler Abdichtung, Hydraulische Berechnungen Gesamtsystem

7 Literatur

- /1/ KOSTRA-DWD 2010R:
Niederschlagshöhen, nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie, itwh GmbH Hannover, 2017.
- /2/ Deutsches Institut für Normung:
DIN 19667, Dränung von Deponien – Planung, Bauausführung und Betrieb, Oktober 2015.
- /3/ DGGT:
GDA E2-14, Basis-Entwässerung von Siedlungsabfalldeponien, GDA-Empfehlungen, 3. Auflage 1997 S.140, Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V. DGGT, Fachsektion 6 „Umweltgeotechnik“, AK 6.1 – Geotechnik der Deponiebauwerke, Überarbeitung April 2011.
- /4/ Koss, K.D., Trapp, M. (2003):
Entwicklung und Tendenzen der Sickerwasserbehandlung in NRW. Tagungsband in der Reihe Forum Siedlungswirtschaft und Abfallwirtschaft, Universität Essen, Heft 19, S. 9-24, Shaker Verlag.
- /5/ Arbeitsblatt DWA-A 110:
Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Abwasserleitungen und -kanälen, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., August 2006.

**Deponie Ihlenberg, Deponieabschnittstrennung mittels multifunktionaler
Abdichtung, Hydraulische Berechnungen Gesamtsystem**

Anhänge

Deponie Ihlenberg, Deponieabschnittstrennung mittels multifunktionaler Abdichtung, Hydraulische Berechnungen Gesamtsystem

Anhang 1

Niederschlagshöhen und -spenden lt. KOSTRA-DWD für den Standort Selmsdorf, Mecklenburg



Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 155, Zeile 76
 Ortsname : Selmsdorf (MV)
 Bemerkung :

Dauerstufe D	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	6,0	7,5	8,3	9,5	11,2	12,9	14,1	15,5	17,7
10 min	7,9	9,8	10,9	12,5	14,7	16,9	18,4	20,4	23,2
15 min	9,1	11,2	12,5	14,3	16,8	19,4	21,1	23,4	26,6
20 min	9,9	12,3	13,7	15,7	18,4	21,3	23,1	25,6	29,1
30 min	11,2	13,8	15,5	17,6	20,8	24,0	26,1	28,8	32,8
45 min	12,5	15,5	17,3	19,8	23,3	26,9	29,2	32,3	36,7
60 min	13,5	16,8	18,8	21,4	25,2	29,0	31,6	34,9	39,7
90 min	15,1	18,7	20,9	23,8	28,0	32,3	35,2	38,9	44,2
2 h	16,2	20,1	22,5	25,7	30,2	34,9	37,9	41,9	47,7
3 h	18,0	22,3	25,0	28,5	33,5	38,7	42,1	46,5	52,9
4 h	19,4	24,0	26,9	30,6	36,0	41,6	45,3	50,1	56,9
6 h	21,5	26,6	29,8	33,9	39,9	46,1	50,2	55,5	63,1
9 h	23,8	29,5	33,0	37,6	44,2	51,1	55,5	61,4	69,8
12 h	25,6	31,7	35,4	40,4	47,5	54,9	59,7	66,0	75,0
18 h	28,3	35,0	39,2	44,7	52,6	60,7	66,0	73,0	83,0
24 h	30,4	37,6	42,1	48,0	56,5	65,2	71,0	78,5	89,2
48 h	36,1	44,7	50,1	57,1	67,1	77,5	84,3	93,2	106,0
72 h	40,0	49,5	55,4	63,1	74,3	85,8	93,3	103,1	117,3
4 d	42,9	53,2	59,5	67,8	79,8	92,1	100,2	110,8	126,0
5 d	45,4	56,2	62,9	71,7	84,3	97,4	105,9	117,1	133,2
6 d	47,5	58,8	65,8	75,0	88,2	101,9	110,8	122,6	139,4
7 d	49,3	61,1	68,4	77,9	91,7	105,9	115,2	127,3	144,8

Legende

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



Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 155, Zeile 76
 Ortsname : Selmsdorf (MV)
 Bemerkung :

Dauerstufe D	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	200,0	250,0	276,7	316,7	373,3	430,0	470,0	516,7	590,0
10 min	131,7	163,3	181,7	208,3	245,0	281,7	306,7	340,0	386,7
15 min	101,1	124,4	138,9	158,9	186,7	215,6	234,4	260,0	295,6
20 min	82,5	102,5	114,2	130,8	153,3	177,5	192,5	213,3	242,5
30 min	62,2	76,7	86,1	97,8	115,6	133,3	145,0	160,0	182,2
45 min	46,3	57,4	64,1	73,3	86,3	99,6	108,1	119,6	135,9
60 min	37,5	46,7	52,2	59,4	70,0	80,6	87,8	96,9	110,3
90 min	28,0	34,6	38,7	44,1	51,9	59,8	65,2	72,0	81,9
2 h	22,5	27,9	31,3	35,7	41,9	48,5	52,6	58,2	66,3
3 h	16,7	20,6	23,1	26,4	31,0	35,8	39,0	43,1	49,0
4 h	13,5	16,7	18,7	21,3	25,0	28,9	31,5	34,8	39,5
6 h	10,0	12,3	13,8	15,7	18,5	21,3	23,2	25,7	29,2
9 h	7,3	9,1	10,2	11,6	13,6	15,8	17,1	19,0	21,5
12 h	5,9	7,3	8,2	9,4	11,0	12,7	13,8	15,3	17,4
18 h	4,4	5,4	6,0	6,9	8,1	9,4	10,2	11,3	12,8
24 h	3,5	4,4	4,9	5,6	6,5	7,5	8,2	9,1	10,3
48 h	2,1	2,6	2,9	3,3	3,9	4,5	4,9	5,4	6,1
72 h	1,5	1,9	2,1	2,4	2,9	3,3	3,6	4,0	4,5
4 d	1,2	1,5	1,7	2,0	2,3	2,7	2,9	3,2	3,6
5 d	1,1	1,3	1,5	1,7	2,0	2,3	2,5	2,7	3,1
6 d	0,9	1,1	1,3	1,4	1,7	2,0	2,1	2,4	2,7
7 d	0,8	1,0	1,1	1,3	1,5	1,8	1,9	2,1	2,4

Legende

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

**Deponie Ihlenberg, Deponieabschnittstrennung mittels multifunktionaler
Abdichtung, Hydraulische Berechnungen Gesamtsystem**

Anhang 2

Teileinzugsgebiete und Abflussmengen

Anhang 2 - Teileinzugsgebiete und Abflussmengen

1. Bemessungsformeln

$$Q_{\text{vorh.}} = q_{\text{Drän}} \cdot (A_E / 10.000) \cdot \Psi_s \quad (\text{Gleichung 1})$$

mit:

A_E	= Einzugsgebietsfläche, in m^2
$q_{\text{Drän}}$	= Dränspende, in $l/(s \cdot ha)$
$Q_{\text{vorh.}}$	= vorhandener Abfluss, in l/s
Ψ_s	= Spitzenabflussbeiwert lt. DWA-A118, Tabelle 6

2. Bemessungsgrößen

Lastfall 1 für den Ausbauzustand "Einlagerungsbeginn" (ohne Abfallbelegung):

- Dauerstufe	D	=	15 min
- Wiederkehrzeit	T_n	=	1 a
- Regenspende lt. KOSTRA	$r_{15,1}$	=	101,1 $l/(s \cdot ha)$
- Spitzenabflussbeiwert lt. Anlage 10.1.1.	Ψ_s	=	0,952
- Gesamtdränabfluss für die MFA (Größe des Einzugsgebietes begrenzt auf 1,3 ha, vgl. Anlage 10.1)	$Q_{\text{drän,MFA}}$	=	125,1 l/s
- Gesamtdränabfluss für den BA 8 (Größe des Einzugsgebietes begrenzt auf 0,8 ha, vgl. Anlage 10.1)	$Q_{\text{drän,MFA}}$	=	77,0 l/s

Lastfall 2 für den Ausbauzustand "Verfüllphase" (mit Abfallbelegung):

- Dränspende für den versickerungswirksamen Bereich (Flächenbereich a) laut Kapitel 2.3)	$q_{\text{Drän,dicht}}$	=	15,0 $m^3/(ha \cdot d)$ bzw. 0,174 $l/(s \cdot ha)$
- Dränspende für den versickerungsarmen Bereich (Flächenbereich b) laut Kapitel 2.3)	$q_{\text{Drän,versick}}$	=	1,5 $m^3/(ha \cdot d)$ bzw. 0,017 $l/(s \cdot ha)$

Anhang 2 - Teileinzugsgebiete und Abflussmengen

3. Teileinzugsgebiete und Bemessungsabflüsse - Entwässerungssystem West, Lastfall 1

A _E Bezeichnung	Abgedichteter Bereich		Versickerungswirksamer Bereich		Gesamtdrän- abfluss Q _{Drän,ges} l/s	Gesamtdrän- abfluss Q _{Drän} m ³ /a
	Einzugsgebiet	Dränspende	Einzugsgebiet	Dränspende		
	A _{i,dicht} m ²	q _{Drän,dicht} m ³ /(ha*d)	A _{i,versick} m ²	q _{Drän,versick} m ³ /(ha*d)		
A-BA2	32.710	1,5	130	15,0	0,1	---
A-BA1	74.610	1,5	42.260	15,0	0,9	---
A-BA4.0	38.320	1,5	5.080	15,0	0,2	---
A-BA4.1+4.2	46.860	1,5	39.430	15,0	0,8	---
A-MFA-W					125,1	---
A-BA7	14.260	1,5	12.350	15,0	0,2	---
ΣA-West	206.760		99.250		127,2	

4. Teileinzugsgebiete und Bemessungsabflüsse - Entwässerungssystem Ost, Lastfall 1

A _E Bezeichnung	Abgedichteter Bereich		Versickerungswirksamer Bereich		Gesamtdrän- abfluss Q _{Drän,ges} l/s	Gesamtdrän- abfluss Q _{Drän} m ³ /a
	Einzugsgebiet	Dränspende	Einzugsgebiet	Dränspende		
	A _{i,dicht} m ²	q _{Drän,dicht} m ³ /(ha*d)	A _{i,versick} m ²	q _{Drän,versick} m ³ /(ha*d)		
A-BA3+5	148.740	1,5	13.640	15,0	0,5	---
A-BA5.2	29.250	1,5	0	15,0	0,05	---
A-BA5.3	41.580	1,5	0	15,0	0,1	---
<i>zusätzliche Beaufschlagung optional über Bypass (Schacht GS 1.5 zu S 1.1), siehe auch Tabelle 5.</i>						
A-BA6.0	22.380	1,5	790	15,0	0,05	---
A-BA6.1	8.490	1,5	0	15,0	0,01	---
A-BA1.1+1.2	125.380	1,5	17.460	15,0	0,5	---
<i>zusätzliche Beaufschlagung aus Pumpwerk Süd, siehe auch Tabelle 5:</i>						
A-MFA-O					125,1	---
A-BA8					77,0	---
ΣA-Ost	375.820		31.890		203,3	

5. Teileinzugsgebiete und Bemessungsabflüsse - Entwässerungssystem Süd, Lastfall 1

A _E Bezeichnung	Abgedichteter Bereich		Versickerungswirksamer Bereich		Gesamtdrän- abfluss Q _{Drän,ges} l/s	Gesamtdrän- abfluss Q _{Drän} m ³ /a
	Einzugsgebiet	Dränspende	Einzugsgebiet	Dränspende		
	A _{i,dicht} m ²	q _{Drän,dicht} m ³ /(ha*d)	A _{i,versick} m ²	q _{Drän,versick} m ³ /(ha*d)		
A-BA6.0	22.380	1,5	790	15,0	0,05	---
A-BA6.1	8.490	1,5	0	15,0	0,0	---
A-BA1.1+1.2	125.380	1,5	17.460	15,0	0,5	---
A-MFA-O	<i>(vgl. hydraulische Nachweise zur MFA)</i>				125,1	---
A-BA8	<i>(vgl. hydraulische Nachweise zur MFA)</i>				77,0	---
ΣA-Süd	156.250		18.250		202,7	

Anhang 2 - Teileinzugsgebiete und Abflussmengen

6. Teileinzugsgebiete und Bemessungsabflüsse - Entwässerungssystem West, Lastfall 2

A _E Bezeichnung	Abgedichteter Bereich		Versickerungswirksamer Bereich		Gesamtdrän- abfluss Q _{Drän,ges} l/s	Gesamtdrän- abfluss Q _{Drän} m ³ /a
	Einzugsgebiet	Dränspende	Einzugsgebiet	Dränspende		
	A _{i,dicht} m ²	q _{Drän,dicht} m ³ /(ha*d)	A _{i,versick} m ²	q _{Drän,versick} m ³ /(ha*d)		
A-BA2	32.710	1,5	130	15,0	0,1	1.862
A-BA1	74.610	1,5	42.260	15,0	0,9	27.222
A-BA4.0	38.320	1,5	5.080	15,0	0,2	4.879
A-BA4.1+4.2	46.860	1,5	39.430	15,0	0,8	24.154
A-MFA-W	0	1,5	77.600	15,0	1,3	42.486
A-BA7	14.260	1,5	12.350	15,0	0,2	7.542
ΣA-West	206.760		176.850		3,4	108.145

7. Teileinzugsgebiete und Bemessungsabflüsse - Entwässerungssystem Ost, Lastfall 2

A _E Bezeichnung	Abgedichteter Bereich		Versickerungswirksamer Bereich		Gesamtdrän- abfluss Q _{Drän,ges} l/s	Gesamtdrän- abfluss Q _{Drän} m ³ /a
	Einzugsgebiet	Dränspende	Einzugsgebiet	Dränspende		
	A _{i,dicht} m ²	q _{Drän,dicht} m ³ /(ha*d)	A _{i,versick} m ²	q _{Drän,versick} m ³ /(ha*d)		
A-BA3+5	148.740	1,5	13.640	15,0	0,5	15.611
A-BA5.2	29.250	1,5	0	15,0	0,1	1.601
A-BA5.3	41.580	1,5	0	15,0	0,1	2.277
<i>zusätzliche Beaufschlagung optional über Bypass (Schacht GS 1.5 zu S 1.1), siehe auch Tabelle 5.</i>						
A-BA6.0	22.380	1,5	790	15,0	0,05	1.658
A-BA6.1	8.490	1,5	0	15,0	0,01	465
A-BA1.1+1.2	125.380	1,5	17.460	15,0	0,5	16.424
<i>zusätzliche Beaufschlagung aus Pumpwerk Süd, siehe auch Tabelle 5:</i>						
A-MFA-O	0	1,5	61.690	15,0	1,1	33.775
A-BA8	8.340	1,5	70.880	15,0	1,2	39.263
ΣA-Ost	375.820		164.460		3,5	111.075

8. Teileinzugsgebiete und Bemessungsabflüsse - Entwässerungssystem Süd, Lastfall 2

A _E Bezeichnung	Abgedichteter Bereich		Versickerungswirksamer Bereich		Gesamtdrän- abfluss Q _{Drän,ges} l/s	Gesamtdrän- abfluss Q _{Drän} m ³ /a
	Einzugsgebiet	Dränspende	Einzugsgebiet	Dränspende		
	A _{i,dicht} m ²	q _{Drän,dicht} m ³ /(ha*d)	A _{i,versick} m ²	q _{Drän,versick} m ³ /(ha*d)		
A-BA6.0	22.380	1,5	790	15,0	0,05	---
A-BA6.1	8.490	1,5	0	15,0	0,0	---
A-BA1.1+1.2	125.380	1,5	17.460	15,0	0,5	---
A-MFA-O	0	1,5	61.690	15,0	1,1	---
A-BA8	8.340	1,5	70.880	15,0	1,2	---
ΣA-Süd	164.590		150.820		2,9	

Gesamtabfluss aus Basisbauabschnitten und MFA, Lastfall 2 [m³/a]:

219.220

**Deponie Ihlenberg, Deponieabschnittstrennung mittels multifunktionaler
Abdichtung, Hydraulische Berechnungen Gesamtsystem**

Anhang 3

Nachweis Sickerwassertransportleitungen

Anhang 3 - Nachweis der Sickerwassertransportleitungen

1. Bemessungsformeln

Die Bemessung erfolgt auf Grundlage des ATV-DVWK-Arbeitsblattes 110 nach der allgemeinen Fließformel für kreisförmige, vollständig gefüllten Rohrleitungen.

$$Q = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot \left(-2 \lg \left[\frac{2,51 \cdot \nu}{d \cdot \sqrt{2g \cdot d \cdot J_E}} + \frac{k}{3,71 \cdot d} \right] \sqrt{2g \cdot d \cdot J_E} \right) \quad (\text{Gleichung 5})$$

$$\nu = \frac{Q}{A} \quad (\text{Gleichung 6})$$

mit:

Q = maximaler Abfluss bei Vollfüllung

d = Innendurchmesser der Rohrleitung, in m

ν = kinematische Zähigkeit des Mediums

g = Erdbeschleunigung, in m/s^2

J_E = Energieliniengefälle (Energieverlust pro Längeneinheit), ohne Einheit

k = hydraulische Rauheit der Rohrleitung, in m

ν = Fließgeschwindigkeit, in m/s

A = Querschnittsfläche der Rohrleitung, in m^2

Annahmen für die Berechnung:

- Bei der Berechnung wurde $\nu = 1,31 \times 10^{-6} [\text{m}^2/\text{s}]$ angenommen. In diesem Wert sind die normalerweise höhere Temperatur und die gegenüber Reinwasser andere Zusammensetzung von Abwasser berücksichtigt.
- Das Energieliniengefälle J_E wurde in Anlehnung an die ATV-DVWK_A 110 durch das Sohlgefälle J ersetzt.
- Die hydraulische Rauheit k wurde in Anlehnung an das ATV-DVWK A110 durch die betriebliche Rauheit k_b ersetzt.

Anhang 3 - Nachweis der Sickerwassertransportleitungen

3. Bemessung der Transportleitungen, Lastfall 1

Lastfall 1 (Ausbauzustand "Einlagerungsbeginn")

A _E Nr.	Q _{vorh.} l/s	Q _{vorh,kum} l/s	J %	d _i mm	k _b mm	v _{voll} m/s	Q _{voll, 0,9} l/s
Entwässerungssystem West:							
A-BA2	0,1	0,1	0,1	300	1,50	0,43	27,6
A-BA1	0,9	0,9	6,4	300	1,50	3,52	223,7
A-BA4.0	0,2	1,1	0,9	300	1,50	1,31	83,6
A-BA4.1+4.2	0,8	1,8	0,7	300	1,50	1,16	73,7
A-MFA-W	125,1	127,0	2,5	300	1,50	2,20	139,7
A-BA7	0,2	127,2	0,2	300	1,50	0,62	39,2
<i>Berechnung Q_{voll,0,9} mit Energieliniengefälle:</i>							
A-BA7	0,2	127,2	3,4	300	1,50	2,56	162,9
Entwässerungssystem Ost:							
A-BA3+5	0,5	0,5	0,1	300	1,50	0,43	27,6
A-BA5.2	0,05	0,55	2,4	300	1,50	2,15	136,8
A-BA5.3	0,1	0,6	0,4	300	1,50	0,87	55,6
A-BA6.0	0,05	0,67	0,9	300	1,50	1,31	83,6
A-BA6.1	0,01	0,69	0,9	300	1,50	1,31	83,6
A-BA1.1+1.2	0,5	1,21	0,04	300	1,50	0,27	17,3
A-MFA-O	125,1	126,3	2,4	300	1,50	2,15	136,8
A-BA8	77,0	203,3	0,4	300	1,50	0,87	55,6
<i>Berechnung Q_{voll,0,9} mit Energieliniengefälle J_E:</i>							
A-BA8	77,0	203,3	17,7	300	1,50	5,86	372,7
Entwässerungssystem Süd:							
A-BA6.0	0,05	0,05	0,9	300	1,50	1,31	83,6
A-BA6.1	0,01	0,07	0,9	300	1,50	1,31	83,6
A-BA1.1+1.2	0,5	0,59	0,04	300	1,50	0,27	17,3
A-MFA-O	125,1	125,7	2,4	300	1,50	2,15	136,8
A-BA8	77,0	202,7	0,4	300	1,50	0,87	55,6
<i>Berechnung Q_{voll,0,9} mit Energieliniengefälle J_E:</i>							
A-BA8	77,0	202,7	17,7	300	1,50	5,86	372,7

* Bei der Flächengröße A_E handelt es sich um die abflusswirksame Fläche, nicht um die Grundfläche

Anhang 3 - Nachweis der Sickerwassertransportleitungen

4. Bemessung der Transportleitungen, Lastfall 2

Lastfall 2 (Ausbauzustand "Verfüllphase")

A _E Nr.	Q _{vorh.} l/s	Q _{vorh,kum} l/s	J %	d _i mm	k _b mm	v _{voll} m/s	Q _{voll, 0,9} l/s
Entwässerungssystem West:							
A-BA2	0,1	0,01	0,1	300	1,50	0,43	27,6
A-BA1	0,9	0,9	6,4	300	1,50	3,52	223,7
A-BA4.0	0,2	1,0	0,9	300	1,50	1,31	83,6
A-BA4.1+4.2	0,8	1,8	0,7	300	1,50	1,16	73,7
A-MFA-W	1,3	3,1	2,5	300	1,50	2,20	139,7
A-BA7	0,2	3,4	0,2	300	1,50	0,62	39,2
Entwässerungssystem Ost:							
A-BA3+5	0,5	0,5	0,1	300	1,50	0,43	27,6
A-BA5.2	0,05	0,55	2,4	300	1,50	2,15	136,8
A-BA5.3	0,1	0,6	0,4	300	1,50	0,87	55,6
A-BA6.0	0,05	0,67	0,9	300	1,50	1,31	83,6
A-BA6.1	0,01	0,69	0,9	300	1,50	1,31	83,6
A-BA1.1+1.2	0,52	1,21	0,0	300	1,50	0,27	17,3
A-MFA-O	1,1	2,3	2,4	300	1,50	2,15	136,8
A-BA8	1,2	3,5	0,4	300	1,50	0,87	55,6
Entwässerungssystem Süd:							
A-BA6.0	0,05	0,05	0,9	300	1,50	1,31	83,6
A-BA6.1	0,01	0,07	0,9	300	1,50	1,31	83,6
A-BA1.1+1.2	0,5	0,59	0,04	300	1,50	0,27	17,3
A-MFA-O	1,1	1,7	2,4	300	1,50	2,15	136,8
A-BA8	1,2	2,9	0,4	300	1,50	0,87	55,6

* Bei der Flächengröße A_E handelt es sich um die abflusswirksame Fläche, nicht um die Grundfläche.

- A_E = Einzugsgebiet mit Angabe der lfd. Nummer und der projezierten Flächengröße
- Q_{vorh,kumuliert} = vorhandener kumulierter Abfluss
- J = Sohlgefälle der Rohrleitung
- d_a = Außendurchmesser Rohrleitung, in mm
- d_i = Innendurchmesser Rohrleitung, in mm
- k_b = betriebliche Rauigkeit der Rohrleitung
- v_{voll} = Fließgeschwindigkeit bei Vollfüllung
- Q_{voll, 0,9} = maximaler Abfluss bei Vollfüllung unter Berücksichtigung eines Sicherheitsfaktors von 0,9

Ergebnis: Für die Rohrleitungen der Entwässerungssysteme West, Ost und Süd ergibt sich im Lastfall 1 (Einlagerungsbeginn) teilweise $Q_{vorh,kumuliert} > Q_{voll, 0,9}$. Eine Überschreitung der möglichen Abflüsse ergibt sich in den Haltungen nach Einleitung des Abflusses aus der MFA. Es ergibt sich ein Rückstau in den Rohrleitungen. Bzgl. der Berechnung des vorhandenen Rückstauvolumens wird auf die Anlage 4 verwiesen.

Für die Rohrleitungen der Entwässerungssysteme West, Ost und Süd ergibt sich im Lastfall 2 (Verfüllphase) $Q_{vorh,kumuliert} < Q_{voll, 0,9}$. Damit ist der hydraulische Nachweis für den Lastfall 2 erbracht.

**Deponie Ihlenberg, Deponieabschnittstrennung mittels multifunktionaler
Abdichtung, Hydraulische Berechnungen Gesamtsystem**

Anhang 4

Bemessung der erforderlichen und vorhandenen Rückstauvolumina, Lastfall 1

Anhang 4 - Bemessung der erforderlichen und vorhandenen Rückstauvolumina, Lastfall 1

1. Bemessungsgrundlagen

Zuflussdauer (gemäß DIN19667) $t_{15,1}$ = 15 min

Vorhandene Schachtquerschnitte (pauschal) DN2000

2. Ermittlung der erforderlichen Rückstauvolumina, Lastfall 1 (Ausbauzustand)

Entwässerungssystem West:

Vorhandener kumulierter Abfluss $Q_{\text{vorh,kumuliert}}$ = 127,2 l/s
 Maximale Pumpenleistung (24 m³/h bei 2 Pumpen) Q_{Pump} = 6,7 l/s
 Rückstauabfluss in den Rohrleitungen $Q_{\text{Rückstau}}$ = 120,5 l/s

Rückstauvolumen in den Rohrleitungen für die Zuflussdauer $t_{15,1}$ $V_{\text{Rückstau,erf}}$ = 108,5 m³

Entwässerungssystem Ost:

Vorhandener kumulierter Abfluss $Q_{\text{vorh,kumuliert}}$ = 203,3 l/s
 Maximale Pumpenleistung (24 m³/h bei 2 Pumpen) Q_{Pump} = 6,7 l/s
 Rückstauabfluss in den Rohrleitungen $Q_{\text{Rückstau}}$ = 196,7 l/s

Rückstauvolumen in den Rohrleitungen für die Zuflussdauer $t_{15,1}$ $V_{\text{Rückstau,erf}}$ = 177,0 m³

Entwässerungssystem Süd:

Vorhandener kumulierter Abfluss $Q_{\text{vorh,kumuliert}}$ = 202,7 l/s
 Maximale Pumpenleistung (24 m³/h bei 2 Pumpen) Q_{Pump} = 6,7 l/s
 Rückstauabfluss in den Rohrleitungen $Q_{\text{Rückstau}}$ = 196,0 l/s

Rückstauvolumen in den Rohrleitungen für die Zuflussdauer $t_{15,1}$ $V_{\text{Rückstau,erf}}$ = 176,4 m³

Anhang 4 - Bemessung der erforderlichen und vorhandenen Rückstauvolumina, Lastfall 1

2. Ermittlung der vorhandenen Rückstauvolumina, Lastfall 1 (Ausbauzustand)

Entwässerungssystem West:

Leitung	RS _{min} m HN	RS _{max} m HN	L m	J %	DN mm	V _{Leitung,vorh} m ³
ÖSF-GS7.8	43,03	43,05	12,00	0,2	400	6,032
ÖSF-GS7.8	43,05	43,35	23,00	1,3	400	11,561
GS7.8-GS7.7	43,35	43,66	41,00	0,8	300	11,592
GS7.7-GS7.6	43,66	44,07	44,00	0,9	300	12,441
GS7.6-GS7.5	44,07	44,63	43,00	1,3	300	12,158
GS7.5-GS7.4	44,63	44,95	35,00	0,9	300	9,896
GS7.4-GS7.3	44,95	45,29	32,00	1,1	300	9,048
GS7.3-GS7.2	45,29	45,58	30,00	1,0	300	8,482

V_{Leitung,ges} [m³] **81,210**

Schacht Nr.	DO m HN	WSP _{max} m HN	SO m HN	DN mm	Δh m	V _{Schacht,vorh} m ³
ÖSF	45,60	45,55	43,28	2300	2,27	9,431
GS7.8	53,11	45,55	43,55	2300	2,00	8,311
GS7.7	52,68	45,55	43,81	2300	1,74	7,230
GS7.6	52,54	45,55	44,22	2300	1,33	5,527
GS7.5	52,42	45,55	44,78	2300	0,77	3,200
GS7.4	52,44	45,55	45,10	2300	0,45	1,870
GS7.3	52,44	45,55	45,44	2300	0,11	0,457

36,025

Vorhandenes Gesamtvolumen $V_{\text{Rückstau,vorh}} = 117,2 \text{ m}^3$

Erforderliches Rückstauvolumen $V_{\text{Rückstau,erf}} = 108,5 \text{ m}^3$

V_{erf} < V_{vorh} Nachweis erbracht !
--

Anhang 4 - Bemessung der erforderlichen und vorhandenen Rückstauvolumina, Lastfall 1

Entwässerungssystem Ost und Süd:

Leitung	RS _{min} m HN	RS _{max} m HN	L m	J %	DN mm	V _{Leitung,vorh} m ³
Kontrollschacht-Pumpenvorlage	42,22	42,37	30,00	0,5	300	8,483
Kontrollschacht-S8.5 (Beruhigungsstr)	42,37	42,80	15,00	2,9	2000	188,520
S8.5-S8.6	42,80	42,87	18,00	0,4	300	5,090
S8.6-S8.7	42,87	42,99	19,00	0,6	300	5,373

V_{Leitung,ges} [m³] **207,466**

Schacht Nr.	DO m HN	WSP _{max} m HN	SO m HN	DN mm	Δh m	V _{Schacht,vorh} m ³
Pumpenvorlage	48,60	48,60	42,37	2000	6,19	19,449
Kontrollschacht	48,54	48,60	43,37	2000	5,19	16,307
S8.5	48,49	48,60	43,80	2000	4,76	14,956
S8.6	48,38	48,60	43,02	2000	5,54	17,407
S8.7	48,34	48,60	43,14	2000	5,42	17,030

V_{Schacht,ges} [m³] **85,148**

Vorhandenes Gesamtvolumen $V_{\text{Rückstau,vorh}} = 292,6 \text{ m}^3$

Erforderliches Rückstauvolumen System Ost bzw. $V_{\text{Rückstau,erf}} = 177,0 \text{ m}^3$

Erforderliches Rückstauvolumen System Süd $V_{\text{Rückstau,erf}} = 176,4 \text{ m}^3$

$V_{\text{erf,Ost}} < V_{\text{vorh}}$ Nachweis erbracht !

Deponie Ihlenberg, Deponieabschnittstrennung mittels multifunktionaler Abdichtung, Hydraulische Berechnungen Gesamtsystem

Anhang 5

Bestandslageplan (Stand Juli 2011) mit Darstellung der abgedeckten sowie der abflusswirksamen Deponiebereiche



Legende

- Schematische Darstellung der Basisbauabschnittsgrenzen mit Abschnittsnummer und Angabe des Baubeginns bzw. des Zeitraumes der Herstellung des Basisabdichtungssystems
- Grenze der Multifunktionalen Abdichtung
- offene Deponiefläche
- Einzugsgebiet ins Sickerwasser
- Qualifizierte Zwischenabdeckung
- wie vorher-ohne Abfallunterlagerung
- Lehnhaltige Abdeckung vorhanden
- wie vor, jedoch ohne Abfallunterlagerung
- schwarze KDB
- schwarze KDB ausserhalb Ablagerungsbereich
- Becken

Hinweis

Grundlage der Plandarstellung sind die Bestandsaufmaße der IAG, mit Stand Juli 2011. Auf diesem Vermessungsstand wurde die Genehmigungsplanung zum Antrag auf Plangenehmigung vom November 2011 erstellt.

Höhenbezug: HN76, Lagestatus: lokales Netz

Die Darstellung der Abdeckungsarten der Deponieoberfläche Sept. 2011 (Plan Nr. 12 / 900 04) entspringt dem Jahresbericht 2011.

<p>Projekt</p> <p>Deponie Ihlenberg - Deponieabschnittstrennung mittels MFA</p>		
<p>Auftraggeber</p> <p>Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH</p> <p>Ihlenberg 1 23923 Selmsdorf Tel. 038823/300 Fax 038823/30105</p>		
<p>Planverfasser</p> <p>Umtec Prof. Biener Sasse Konertz Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen Hafenwende 7 20357 Bremen</p> <p>Tel. 0421 / 20759 - 0 E-Mail: info@umtec-partner.de www.umtec-partner.de</p>		
<p>Projekt-Nr.</p> <p>U150119_210</p>	<p>Leistungsphase</p> <p>Genehmigungsplanung - ergänzendes Verfahren auf Planfeststellung</p>	<p>Datum</p> <p>24.01.2021</p>
<p>bearbeitet</p> <p>jfb</p>		<p>Maßstab</p> <p>1 : 2.000</p>
<p>gezeichnet</p> <p>jst</p>	<p>Plandarstellung</p> <p>Bestandslageplan (Stand Juli 2011) mit Darstellung der abgedeckten sowie der abflusswirksamen Deponiebereiche</p>	<p>Blatt</p> <p>Anhang 5</p>
<p>geprüft</p> <p>GD</p>	<p>geprüft</p> <p>WRK</p>	

