

■ VORPLANUNG

**Ausbau des Betriebsabschnitts III c  
der DK II - Kreismüldeponie Scheinberg**

**Vorplanung**

Aufgestellt für die Sweco GmbH:

INGENUM GREY GmbH  
Wilhelm-Maybach-Straße 2  
55129 Mainz

Verfasser:  
Heiko Töhne  
Anna Katharina Haßlinger

Stand: 09.01.2021  
Projekt-Nr.: 88.21-0035

■ VORPLANUNG

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	2
Zeichnungsverzeichnis.....	3
1 Einführung.....	4
2 Vorhandene Genehmigungen.....	5
3 Standortbeschreibung.....	7
3.1 Lage der Deponie.....	7
3.2 Flächengröße und Ablagerungsvolumen.....	9
3.3 Deponieabschnitte.....	9
3.4 Vorhandene Abdichtungssysteme.....	9
3.5 Sickerwasserfassung.....	10
3.6 Talentwässerung.....	12
3.7 Grundwasser.....	12
3.8 Oberflächenwasser.....	13
3.9 Gasfassungssystem.....	13
4 Geplanter Deponieausbau DA III c.....	15
4.1 Profilierung Urgelände.....	15
4.2 Sickerwasserfassung.....	16
4.2.1 Sickerwasserfassung DA IIIb.....	16
4.2.2 Sickerwasserfassung DA IIIc.....	21
4.3 Dichtungssysteme.....	26
4.3.1 Basisabdichtungssystem.....	26
4.3.2 Zwischenabdichtung.....	31
4.3.3 Oberflächenabdichtung.....	36
4.4 Verfüllung des Deponiekörpers.....	38
4.5 Deponiekörperkubatur.....	42
4.6 Rekultivierung.....	44
4.7 Gasfassung.....	45
4.8 Oberflächenentwässerung.....	45
4.9 Einsatz von Deponieersatzbaustoffe.....	46

■ VORPLANUNG

Zeichnungsverzeichnis

<b>Zeichnungs – Nr.</b>	<b>Zeichnungsbezeichnung</b>
VP-LP-01	Übersichtslageplan
VP-LP-02	Lageplan Iststand DA IIIc
VP-LP-03.1	Lageplan Planum DA IIIc - Variante 1
VP-LP-03.2	Lageplan Planum DA IIIc - Variante 2
VP-LP-04.1	Lageplan Sickerwasserfassung DA IIIb – Variante 1
VP-LP-04.2	Lageplan Sickerwasserfassung DA IIIb – Variante 2
VP-LP-05.1	Lageplan Sickerwasserfassung DA IIIc – Variante 1
VP-LP-05.2	Lageplan Sickerwasserfassung DA IIIc – Variante 2
VP-LP-06	Lageplan Gasfassung
VP-LP-07	Lageplan OK Profilierung Deponiekörper
VP-LP-08	Lageplan OK Rekultivierungsschicht Deponiekörper
VP-LP-09	Lageplan Oberflächenentwässerung
VP-LP-10.1	Lageplan Bauabschnitte – Variante 1
VP-LP-10.2	Lageplan Bauabschnitte – Variante 2
VP-S-01.1	Schnitte Ausbau DA IIIc – Variante 1
VP-S-01.2	Schnitte Ausbau DA IIIc – Variante 2
VP-D-01	Details Dichtungssysteme
VP-D-02	Details Randanschlüsse

## ■ VORPLANUNG 1 Einführung

Die Deponie Scheinberg wurde 1974 in Betrieb genommen und wird seit 1991 durch den Eigenbetrieb Abfallwirtschaft Landkreis Lörrach betreut, ausgebaut, verfüllt und überwacht. Zur Gewährleistung der Entsorgungssicherheit im Landkreis ist ein Ausbau des planfestgestellten Betriebsabschnittes III c als DK II – Deponie vorgesehen. Grundlage hierfür bildet der Planfeststellungsbeschluss von 1974 sowie darauf folgende erweiterte Genehmigungsbescheide.

Die Deponie Scheinberg wurde in unterschiedlichen Abschnitten errichtet, die in Teilen nach dem Betrieb bereits stillgelegt und in die Nachsorgephase überführt wurden (Abschnitte I a/b und II a). Die Abschnitte II b und III a/b befinden sich derzeit in der Ablagerungsphase.

Das nachfolgende Luftbild zeigt den Deponiekörper mit den einzelnen Betriebsabschnitten:



Abbildung 1: Betriebsabschnitte Deponie Scheinberg

In der nachfolgenden Beschreibung wird der Bestand der Deponie zusammengefasst, die geplanten Maßnahmen zum Ausbau der Deponie innerhalb der Planfeststellungsgrenzen beschrieben sowie ein Überblick über die Projektbesonderheiten gegeben. Mit Hilfe dieser Beschreibung soll eine Grundlage für eine Einordnung zum notwendigen Genehmigungsverfahren geschaffen werden sowie über den weiteren Abstimmungs-, und Untersuchungsbedarf abgestimmt werden. Mit Hilfe der zuständigen Genehmigungsbehörde (RP Freiburg) sollen die nächsten Schritte des Genehmigungsverfahrens abgebildet und besprochen werden.

■ VORPLANUNG

2 Vorhandene Genehmigungen

Nr.	Datum	Art und Umfang der Genehmigung <i>Genehmigungsbehörde</i>	Aktenzeichen
1	31.05.1974	Planfeststellung Abschnitt 1 <i>Landkreis Lörrach</i>	
2	24.03.1983	Planfeststellungsbeschluss für die Erweiterung der Kreismülldeponie Wieslet II/ III <i>RP Freiburg</i>	AZ: V-55/327/83
3	17.10.1983	Nachtragsentscheidung zum Planfeststellungsbeschluss <i>RP Freiburg</i>	AZ: V-55/327/83
4	27.06.1990	Befristete Waldumwandlungsgenehmigung bis zum 31.12.2003 <i>Forstdirektion Freiburg</i>	AZ: 2629 8604.122
5	27.06.1990	Abfallrechtliche Zulassung für die Errichtung des Deponieabschnitts IIIa und vorzeitigen Beginns <i>RP Freiburg</i>	AZ: 75-8983.01-Lö/Scheinberg
6	06.04.1992	Befristete Waldumwandlungsgenehmigung Erweiterungsfläche Fl.Nr. 628 bis zum 31.12.2003 <i>Körperschaftsforstdirektion Freiburg</i>	AZ: 2629 8604.122
7	24.05.1995	Nachträgliche Anordnung zur Anpassung an den derzeitigen Stand der Deponietechnik <i>RP Freiburg</i>	AZ: 75/8973.92
8	24.04.1997	Wasser- und baurechtliche Genehmigung Sickerwasserbehandlungsanlage <i>Landratsamt Lörrach</i>	
9	19.03.1999	Abfallrechtliche Änderungsgenehmigung <i>RP Freiburg</i>	AZ: 54-8983.01/LÖ-020
10	11.06.1999	Dauerhafte Waldumwandlungsgenehmigung <i>Körperschaftsforstdirektion Freiburg</i>	AZ: 8881.64



## ■ VORPLANUNG

11	06.12.2000	Wasserrechtliche Erlaubnis für die Einleitung des Wassers der nördlichen Randdrainage über den Randgraben der Deponie Scheinberg in den Vorfluter „Rötenbach“ <i>Umweltschutzamt des Landkreises</i>	AZ: 700.71 / Dez. IV
12	06.08.2003	Wasserrechtliche Erlaubnis für die Indirekteinleitung von Sickerwasser des Abschnitts I ohne Vorreinigung in der Sickerwasserbehandlungsanlage <i>Umweltschutzamt Landkreis Lörrach</i>	AZ: 700.72 / Dez. IV
13	17.05.2005	Weiterbetriebsgenehmigung <i>RP Freiburg</i>	AZ: 54.2-89.83.01/LÖ-020
14	27.07.2005	Emissionsüberwachung des Grundwassers; Anordnung von Auslöseschwellen und Maßnahmenplänen <i>RP Freiburg</i>	AZ: 54.2-8983.01/LÖ-020
15	08.03.2006	Immissionsschutzrechtliche Genehmigung zur Errichtung und zum Betrieb einer Anlage zum Lagern von Schlacke auf dem Gelände der KMD Scheinberg (9.000 t) <i>RP Freiburg</i>	AZ: 54.2-8983.01/LÖ-020
16	12.02.2007	Immissionsschutzrechtliche Genehmigung zur Errichtung und zum Betrieb einer mobilen Schlackenaufbereitungsanlage auf der Deponie Scheinberg <i>RP Freiburg</i>	AZ: 54.2-8983.01/LÖ-020.4
17	09.12.2010	Immissionsschutzrechtliche Genehmigung nach 4. Bundes-Immissionsschutzverordnung für die Gasnutzungsanlage (nach Neufassung des Anhangs zur 4. BImSchV; Ziffer 08.01.02.02V) <i>RP Freiburg</i>	AZ: 54.2-8983.01/LÖ-023.2
18	19.09.2012	Änderungsanzeige für die Sickerwasserreinigungsanlage <i>RP Freiburg</i>	AZ: 54.2-8983.01/LÖ-022
19	21.03.2013	Immissionsschutzrechtliche Genehmigung für die Änderung und den Betrieb der Schlackenaufbereitungsanlage auf der Deponie Scheinberg <i>RP Freiburg</i>	AZ: 54.2(8983.01/LÖ-020.4

■ VORPLANUNG

20	07.01.2019	Antwort zur FFH – Verordnung <i>RP Freiburg</i>	AZ: 55-805.20/ 21-02 A50
21	04.02.2019	Wasserrechtliche Erlaubnis zur Einleitung unbelasteten Wassers der Randdrainage der Deponie über den Randgraben in den Röthenbach, Befristung bis 31.12.2033 <i>RP Freiburg</i>	AZ: 54.2-8983.01/LÖ-022.3
22	12.03.2019	Änderungsanzeige nach § 35 Abs. 4 KrWG i.V.m. § 15 Abs. 1 BImSchG zur Ertüchtigung des Gasfassungssystems Anordnung einer sicherheitstechnischen Prüfung gem. § 17 BImSchG <i>RP Freiburg</i>	AZ: 54.2-8983.01/LÖ-023
23	20.11.2019	Immissionsschutzrechtliche Genehmigung einer Schwachgasbehandlungsanlage und immissionsschutzrechtliche Änderungsanzeige für eine bestehende Mikrogasturbinenanlage <i>RP Freiburg</i>	AZ: 54.2-8983.01/LÖ-023-3
24	08.02.2021	Wasserrechtliche Genehmigung zur Einleitung des im Abschnitt I b gefassten Sickerwassers der Deponie Scheinberg ohne Vorbehandlung in der betriebseigenen Sickerwasserbehandlungsanlage in die Kanalisation zur Kläranlage Steinen, Befristung bis 31.12.2030 <i>RP Freiburg</i>	AZ: 54.2-8983.01/LÖ-022

### 3 Standortbeschreibung

#### 3.1 Lage der Deponie

Die Deponie Scheinberg liegt im Landkreis Lörrach ca. 4 km nordwestlich von Schopfheim und südlich der Ortschaft Wieslet. Die Lage befindet sich in einem Seitental (Rötenbachtal) des Kleinen Wiesentals und erstreckt sich über folgende Flurstücke:

Flurstücksnummer	Gemarkung
1080 -1088	Langenau
1800-1813	Wieslet

## ■ VORPLANUNG

Die gesamte Fläche ist für den Ausbau einer Deponie mit den Abschnitten I a & b, II a & b und III a, b & c planfestgestellt. Die Deponie erstreckt sich über eine Fläche von ca. 36,45 ha und über einen Höhenbereich von ca. 410 müNN bis 460 müNN. Die Deponie ist in großen Teilen von Wald umgeben, wobei am westlichen Rand Felder angrenzen. Der an die Deponie anschließende Hang fällt nach Nordosten in das Tal der Kleinen Wiese ab (370 müNN), das etwa in Nord-Süd-Richtung verläuft und im Süden in das Wiesental mündet.

Nächstgelegene Siedlungsbereiche befinden sich ca. 500 m nordöstlich des Deponiegeländes (Aussiedlerhöfe) bzw. in 900 m Entfernung die Gemeinde Wieslet. Östlich des Deponiegeländes liegt die Ortschaft Enkenstein (ca. 850 m Entfernung) und südöstlich die Gemeinde Langenau (ca. 1,6 km Entfernung).

Der geologische Untergrund der Deponie besteht aus Festgesteinen wie Siltsteine des Oberrotliegenden.

Der nachfolgende Bildausschnitt stellt die großräumige Lage der Deponie dar:

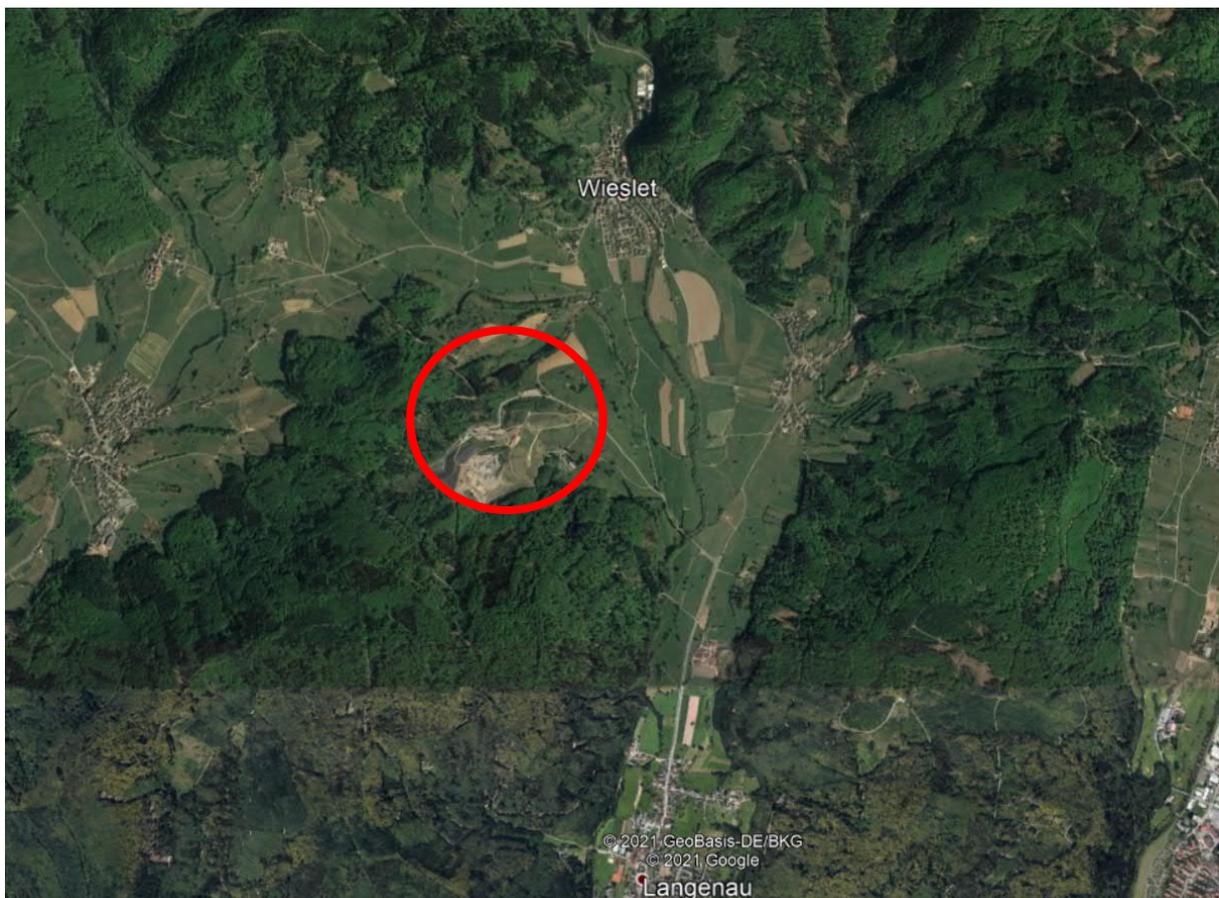


Abbildung 2: Großräumige Lage Deponie Scheinberg

## ■ VORPLANUNG

### 3.2 Flächengröße und Ablagerungsvolumen

Die Ablagerungsfläche aller Betriebsabschnitte erstreckt sich über eine Fläche von ca. 246.000 m<sup>2</sup> (inkl. Flurstk. 1082) mit einem potenziellen Gesamtablagerungsvolumen von insgesamt 5.055.000 m<sup>3</sup>. Anfang 2021 betrug das ausgebaute Restvolumen ca. 380.000 m<sup>3</sup>.

Die durchschnittliche Jahresablagerungsmenge betrug in den Jahren 2006-2020 ca. 65.470 t und somit einem deponierten Abfallvolumen von durchschnittlich 41.450 m<sup>3</sup> / Jahr.

Im Deponieabschnitt III a & b wurden seit 1994 insgesamt ca. 1.090.000 m<sup>3</sup> abgelagert.

### 3.3 Deponieabschnitte

Die Deponie Scheinberg wurde in mehreren Deponieabschnitten ausgebaut, betrieben und verfüllt. Die nachfolgende Tabelle listet die einzelnen Abschnitte mit den jeweiligen Flächengrößen und ungefähren Ablagerungsvolumen:

Betriebsabschnitt	Flächengröße	Ablagerungsvolumen	Verfüllzeit
DA I a & DA I b	68.000 m <sup>2</sup>	600.000 m <sup>3</sup>	1977 - 1986
DA II a	30.000 m <sup>2</sup>	900.000 m <sup>3</sup> (DA II insgesamt)	1985 - 1991
DA II b	32.000 m <sup>2</sup>		seit 1989
DA III a	30.000 m <sup>2</sup>	3.555.000 m <sup>3</sup>	seit 1991
DA III b	35.000 m <sup>2</sup>		seit 1997
DA III c	70.000 m <sup>2</sup> <i>(noch nicht ausgebaut)</i>		Ausbau in Planung

### 3.4 Vorhandene Abdichtungssysteme

Die nachfolgende Tabelle fasst die vorhandenen Dichtungssysteme in den einzelnen Betriebsabschnitten zusammen:

■ VORPLANUNG

Betriebsabschnitt	Basisabdichtungssystem	Oberflächenabdichtungssystem
DA I a	Keine Basisabdichtung	Endabdeckung: - 2,50 m Lehmschicht - Rekultivierung
DA I b	Keine Basisabdichtung	Endabdeckung: - 2,50 m Lehmschicht - Rekultivierung
DA II a	Mineralische Dichtungsschicht (Ton)	Endabdeckung: - 2,50 m Lehmschicht - Rekultivierung
DA II b	Kombinationsdichtung gem. DepV: - 3-lagige mineralische Dichtungsschicht (75 cm) - KDB (2,5 mm) - Flächendränage (50 cm)	Teilweise temporäre Abdeckung: - Folie oder bindiger Boden (2 m)
DA III a	Kombinationsdichtung gem. DepV: - 3-lagige mineralische Dichtungsschicht (75 cm) - KDB (2,5 mm) - Flächendränage (50 cm)	Teilweise temporäre Abdeckung: - Folie oder bindiger Boden (2 m)
DA III b	Kombinationsdichtung gem. DepV: - 3-lagige mineralische Dichtungsschicht (75 cm) - KDB (2,5 mm) - Flächendränage (50 cm)	Teilweise temporäre Abdeckung: - Folie oder bindiger Boden (2 m)

### 3.5 Sickerwasserfassung

Die Deponie Scheinberg verfügt über ein Sickerwasserfassungssystem bestehend aus Sickerwasserdränagen an der Deponiebasis, die an die Sickerwasserreinigungsanlage zur Reinigung und Ableitung in den öffentlichen Abwasserkanal angeschlossen sind. Dieser Abwasserkanal leitet in die Abwasserreinigungsanlage des Abwasserzweckverbandes Mittleres Wiesental in Steinen. Die Sickerwasserdränagen wurden zum Zeitpunkt des Ausbaus der Basisabdichtungssysteme zum jeweiligen Stand der Technik ausgeführt und bestehen somit aus unterschiedlichen Rohrmaterialien und -durchmessern (DA I a/ b und II a = Ton- und Steinzeugrohre, DA II b und III a/b = PE-Rohre).

Das Sickerwasser wird auf der Deponiesohle zunächst durch gelochte Leitungen gefasst und im freien Gefälle bis zu den jeweiligen Hauptsammlern transportiert. Diese Saugerleitungen wurden als Dränagegestichleitungen mit Tiefpunkt am äußeren Randschacht (DA I a/b und II a)

## ■ VORPLANUNG

oder mit Hochpunkt am Randschacht und direkten Anschluss an eine Sammelleitung im Deponiekörper ausgebildet.

In den Bereichen DA I a/b und II a entwässern parallel verlaufende Saugerleitungen direkt in eine Sammelleitung bzw. in die Sickerwassersammelbecken SIWA I und SIWA II/ III. Das Sammelbecken SIWA II/ III entwässert in SIWA I, von dort wird das Sickerwasser der Sickerwasserbehandlung zugeführt.

Die Sickerwasserdränagen der Deponieabschnitte DA III a und III b (DN 400 bzw. DN 300) münden innerhalb des Deponiekörpers in die Hauptsammelleitungen. Am Hochpunkt der Sickerwasserleitungen wurden Schächte ausgebildet.

Die Qualität des Sickerwassers vor Eintritt in die Sickerwasserreinigungsanlage wird analysiert. Seit Februar 2004 wird das schwach belastete Sickerwasser aus dem DA I b unter Einhaltung der Grenzwerte direkt der Abwasserreinigungsanlage Steinen zugeführt. Die wasserrechtliche Erlaubnis enthält die Auflage das Abwasser auf AOX zu analysieren. Im Jahr 2019 wurde der Grenzwert von 0,5 mg/l für AOX eingehalten.

Die gesamte Wassermenge aus dem DA I b lag in den letzten 3 Jahren zwischen 11.000 – 16.000 m<sup>3</sup> / Jahr, was in etwa 14 und 20 % am gesamten Sickerwasseranfall ausmacht.

Der nachfolgende Planausschnitt bildet das Entwässerungssystem der Deponie Scheinberg ab, wobei die pinkfarbenen Leitungen das Sickerwasserfassungssystem betreffen, die hellblau dargestellten Leitungen die Talentwässerung und die dunkelblauen das Oberflächenentwässerungssystem:

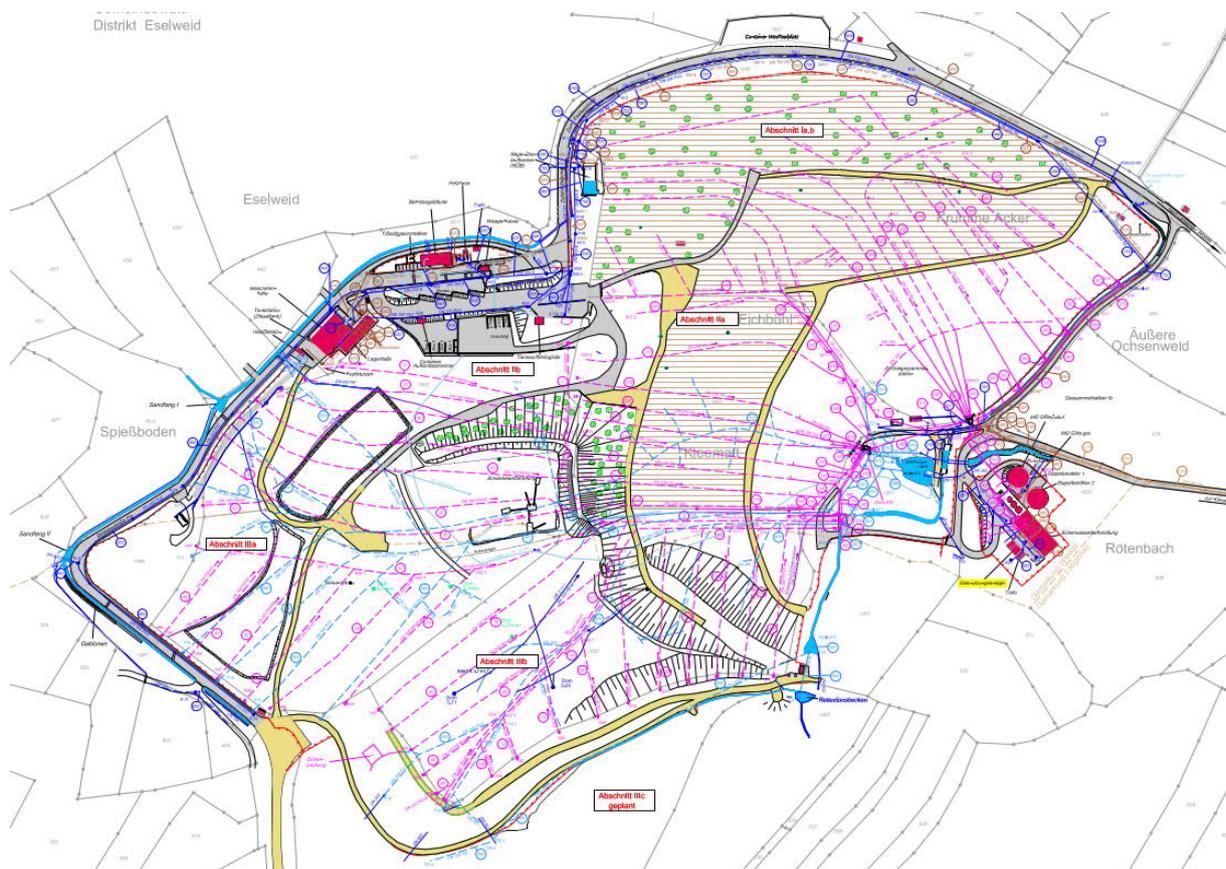


Abbildung 3: Entwässerungssystem der Deponie Scheinberg

## ■ VORPLANUNG

### 3.6 Talentwässerung

Auf Grund der Hanglage des Deponiestandortes wurden unterhalb der Deponiebasisabdichtung in den Abschnitten DA II und III ein Dränagesystem (T 1 und T 2) ausgebaut, das das austretende Quell- und Schichtwasser vor Eindringen in den Deponiekörper fasst, um Unterspülungen an den Basisabdichtungssystemen zu verhindern. Diese Taldränagen sind an dem am Deponiefuß angelegten Schönungsteich angeschlossen, der in den Rötenbach entwässert.

Für diese Talentwässerung wurde ein Leitungssystem mit insgesamt 2.867 m angelegt.

Zusätzlich zu dieser Taldränage wurde im nördlichen Randbereich der Deponie eine Dränageleitung zur Fassung des eintretenden Hangwassers installiert. Diese Dränageleitung beginnt etwa 30 m südlich des Regenüberlaufbeckens (Nähe Eingangsbereich) beim Schacht R 13 und endet ca. 30 m südlich der Wetterstation beim Schacht R 6. Die Dränage verläuft in 1,5 – 2,5 m Tiefe unterhalb des Randgrabens parallel zur Zufahrtsstraße und nimmt vorwiegend das außerhalb der Deponie zufließende Hangwasser auf. Das in dieser Dränageleitung gefasste Wasser wird in den Vorfluter Rötenbach eingeleitet. Die anfallende Wassermenge wird mit etwa 0,5 l/s bzw. 263 m<sup>3</sup>/a angenommen.

### 3.7 Grundwasser

Im Bereich der Deponie Scheinberg wurden insgesamt 5 Grundwassermessstellen (GWM) im Anstrom- und Abstrombereich der Deponie ausgebaut. Im Abstrom der Deponie liegen 4 GWM (B, C, D, E) und im Anstrom der Deponie wurde 2004 eine zusätzliche GWM ausgebaut.

Die nachfolgende Abbildung stellt die Lage der GWM dar:

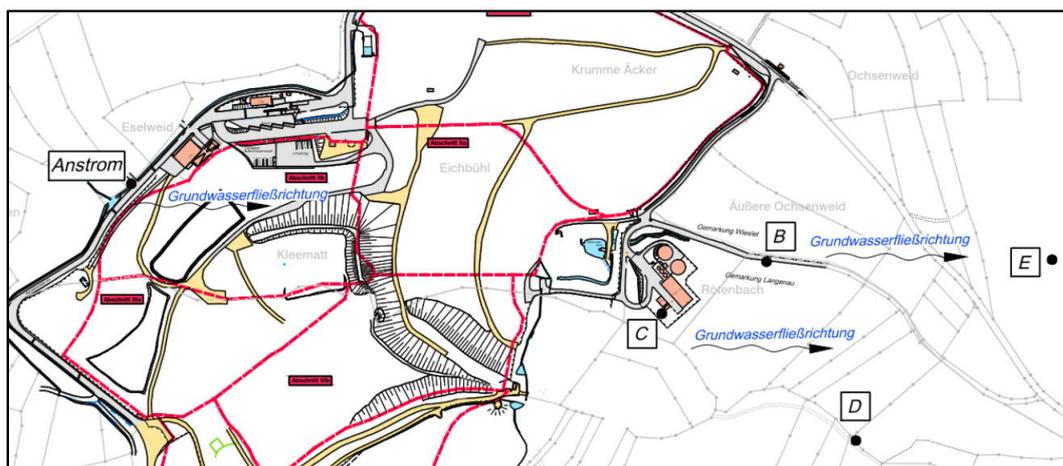


Abbildung 4: Lage Grundwassermessstellen

## ■ VORPLANUNG

### 3.8 Oberflächenwasser

Das anfallende Oberflächenwasser auf den bereits abgedeckten Deponiebereichen wird über Randentwässerungsgräben gefasst und entweder dem südlich gelegenen Retentionbecken oder dem östlich gelegenen Schönungsteich zugeführt, wobei das Retentionsbecken an den Schönungsteich angeschlossen ist. Vom Schönungsteich wird das Oberflächenwasser in den nahegelegenen Vorfluter Rötenbach abgeleitet. In den Randentwässerungsgräben wird zudem auch das anfallende Oberflächenwasser aus den Rand- und Betriebswegen gefasst.

Das Oberflächenwasser wird ebenso an folgenden Probenahmestellen untersucht, die in nachfolgender Abbildung dargestellt sind:

- 4 Waldbäche (B1 – B4) im Anstrom der Deponie
- 2 Proben aus dem Randgraben und Rötenbach (B5 & B6) im Abstrom
- 2 Proben der Talentwässerung unterhalb Deponiebasisabdichtung (T1 & T2)



Abbildung 5: Probenahmestellen Oberflächenwasser

### 3.9 Gasfassungssystem

Der Deponiekörper verfügt über ein flächendeckendes Entgasungssystem, das mit dem Ausbau und Betrieb der einzelnen Deponieabschnitte aufgebaut wurde.

## ■ VORPLANUNG

Die Gasbrunnen in den Abschnitten I und II sind aus schottergefüllten Schachtringen mit einem innenliegenden Steigrohr bis zur Abfaloberkante ausgebaut worden. Die mit Schotter gefüllten Schachtringe wurden mit fortschreitendem Mülleinbau versetzt hochgezogen, um die Auflast auf die Basisabdichtung möglichst gering zu halten. Bei entsprechender Müllschüttung wurden horizontale Zwischenentgasungen eingebaut, bei denen die Schottersäule mittels einer durch eine Aussparung im Betonrohr eingeführte horizontale Saugleitung entgast wird. In den Abschnitten I und II a ist bereits eine Endentgasung eingebaut, deren Saugleitungen mindestens 2 m unter der Oberflächenabdichtung liegen.

Im Abschnitt III wurden Schottersäulen mit Zugschalungen bis zur jeweiligen halben Endschütthöhe des Deponieabschnitts hochgezogen. Die Domfüße an der Basisabdichtung erhielten nachträglich ein Teleskop-Steigrohr. Die Gasbrunnen sind über Brunnenköpfe an Gassammelleitungen (SL 1-IIIb/ SB II a) angeschlossen und werden über den Sammelbalcken II a besaugt.

Insgesamt wurden auf der Deponie 80 Gasbrunnen realisiert, wovon sich im Abschnitt I 25 Stück, im Abschnitt II 35 Stück und bereits ausgebauten Bereich des Abschnitts III 20 Stück befinden.

Zusätzlich wurden in den Randbereichen mehrere horizontale Gasdränagen nachträglich eingebaut und an bestehende Gasbrunnen angeschlossen.

Reaktor- und Inertteil der Deponie sind auf einer Fläche von ca. 42.000 m<sup>2</sup> mittels einer 30 – 60 cm starken Gasdränschicht getrennt, in die zum späteren Anschluss an die Entgasung 3 Dränrohre (PE-HD, da 200, PN 10) eingelegt werden sollen. Die Besaugung erfolgt nach Bedarf, aber frühestens, wenn die Gasdränschicht nicht mehr mit der Atmosphäre in direkter Verbindung steht.

Das Deponiegas wird mit Hilfe von zwei Mikrogasturbinen mit vorgeschaltetem Hochdruckverdichter zur Energiegewinnung genutzt. Bei Ausfall der Gasverwertung wird das Deponiegas in einer Hofstetter-Fackel verbrannt.

Auf Basis einer Gaspotenzialanalyse soll die Entgasung der Deponie für die kommenden Jahre nochmals angepasst werden.

## ■ VORPLANUNG

### 4 Geplanter Deponieausbau DA III c

Innerhalb der planfestgestellten Fläche soll der Deponieabschnitt DA III c mit einer Basisabdichtung und den dazugehörigen infrastrukturellen Einrichtungen ausgebaut werden, um so langfristig die Entsorgungssicherheit des Landkreises Lörrach gewährleisten zu können. Der Ausbau erstreckt sich über eine zusätzlich in Anspruch zu nehmende Fläche von ca. 70.000 m<sup>2</sup>. Diese beinhalten noch die Flächen für die Randstraße mit Entwässerungseinrichtungen in einer Größe von ca. 9.000 m<sup>2</sup>. Durch den Ausbau des weiteren Verfüllabschnitts kann ein Ablagerungsvolumen von ca. 1.755.000 Mio. m<sup>3</sup> generiert werden. Mit dem Ausbau des Basisabdichtungssystems erfolgt auch ein Anschluss an das bereits bestehende Basisabdichtungssystem der vorhergehenden Deponieabschnitte, sodass die Deponieaufstandsfläche flächendeckend mit einem Basisabdichtungssystem gedichtet ist.

Der Deponieabschnitt lehnt sich im Norden an den derzeitigen Verfüllabschnitt IIIb an. In diesem Anlehnungsbereich soll ein Zwischenabdichtungssystem zur Sicherung des vorhandenen Deponiekörpers und zum Anschluss des neuen Basisabdichtungssystems IIIc ausgebaut. Somit kann eine Sickerwassertrennung des vorhandenen Deponiekörpers IIIb zum neu auszubauenden Deponieabschnitt IIIc betrieblich dauerhaft gewährleistet werden. Diese Trennung hat den Zweck, die unterschiedlichen Sickerwasserqualitäten mit Organikanteil aus dem Abschnitt IIIb und ohne Organikanteil aus dem Abschnitt IIIc getrennt fassen und eventuell auch getrennt reinigen oder das nicht organisch belastete Sickerwasser direkt in die Kanalisation ableiten zu können.

#### 4.1 Profilierung Urgelände

Zur Herstellung des Basisabdichtungssystems des IIIc sind Profilierungsarbeiten sowohl im Flächenbereich des Ausbauabschnitts als auch in den Böschungs- und Anlehnungsbereichen des Deponieabschnitts IIIb zur Aufbringung des Zwischenabdichtungssystems erforderlich.

Im Ausbauabschnitt IIIc erfolgt ein Abtrag des vorhandenen natürlichen Oberbodens zur Zwischenlagerung für den späteren Einbau als Oberboden- bzw. Rekultivierungsmaterial. Auch der erforderliche Abtrag des Unterbodens bis zum Niveau der Deponieaufstandsfläche erfolgt so, dass dieser Boden bei entsprechender nachgewiesener Eignung wieder als Unterboden der Rekultivierungsschicht in den vorhergehenden verfüllten Deponieabschnitten eingesetzt werden soll. Mit einem Teil dieses Abtrages wird im weitgehenden Mengenausgleich das Grobplanum der Deponieaufstandsfläche auf das Niveau der UK technische Barriere hergestellt. Das Planum ist entsprechend verdichtet herzustellen, sodass die dauerhafte Standsicherheit für das Aufbringen des Basisabdichtungssystems gewährleistet werden kann. Mit Profilierung des Planums werden die Zwischenbermen für die Rigolen zur Sickerwasserfassung im Flächenbereich mit ausgebaut. Diese werden mit dem natürlichen Abtragsmaterial aus dem Abschnitt IIIc aufgebaut. Das Planum im gesamten Ausbauabschnitt wird entsprechend der Profilierung an der Oberfläche des Dichtungssystems mit entsprechenden die Längs- und Querneigungen hergestellt.

Die Profilierung im Anlehnungsbereich an den Abschnitt IIIb erfordert einen Ab- und Auftrag des vorhandenen Deponiekörpers. Der Abtrag des Deponiekörpers erfolgt maßgeblich im

## ■ VORPLANUNG

östlichen Ausbauende der Zwischenabdichtung. Das Abtragsmaterial wird im westlichen Böschungsbereich des Abschnitts IIIb lagenweise verdichtet wieder eingebaut.

Das zur Freilegung des vorhandenen Basisabdichtungssystems des Abschnitts IIIb rückzubauenende Deponat wird ebenfalls in den oben beschriebenen verfügbaren Auftragsbereichen lagenweise verdichtet eingebaut.

Folgende Profilierungsmengen ergeben sich aus der Herstellung des vorgesehenen Planums und dem derzeitigen Bestand entsprechend der Vermessung im Sommer 2021:

- Herstellung Planum Ausbauabschnitt IIIc:
  - o Abtrag: ca. 110.500 m<sup>3</sup>
  - o Auftrag: ca. 71.000 m<sup>3</sup>
  - o Zwischenzulagerndes Material: ca. 39.000 m<sup>3</sup>
  
- Herstellung Planum Zwischenabdichtungssystem:
  - o Abtrag: ca. 23.500 m<sup>3</sup>
  - o Auftrag: ca. 275.000 m<sup>3</sup>
  - o Restvolumen Verfüllbereich IIIb: ca. 251.500 m<sup>3</sup>

Das bei der Herstellung des Planums für das Zwischenabdichtungssystem verfügbare Restvolumen von ca. 251.500 m<sup>3</sup> soll als zusätzliches Ablagerungsvolumen im Abschnitt IIIb genutzt werden. Die Verfüllung soll bereits im Rahmen des Deponiebetriebes erfolgen, sodass mit Beginn der Baumaßnahme lediglich die Herstellung des Planums im weitgehenden Mengenausgleich hergestellt werden muss.

Varianten zur Herstellung der Deponieaufstandsfläche mit Profilierung des Urgeländes und der anstehenden Böschungen bestehen nicht, da die Profilierung durch die bestehenden Randhöhen und Ausbauhöhen des Basisabdichtungssystems im Abschnitt IIIb weitgehend festgelegt ist. Ziel ist es, durch die Lage der Deponieaufstandsfläche die Vorgaben der DepV hinsichtlich Grundwasserabstand und Nutzung der vorhandenen geologischen Barriere grundsätzlich einzuhalten und gleichzeitig bei Ausnutzung der ausreichenden statischen Sicherheiten das verfügbare Ablagerungsvolumen zu optimieren.

## 4.2 Sickerwasserfassung

Für den Ausbau des DA III c soll ein eigenständiges Sickerwasserfassungssystem errichtet werden, sodass der Deponieabschnitt getrennt vom bestehenden Deponiekörper entwässert werden kann. Die Sickerwasserfassung des vorhandenen Abschnittes IIIb soll weiterhin Instand gehalten werden und für Wartungsarbeiten und zur Nachsorge erhalten bleiben. Allerdings soll dieser Erhalt entsprechend dem Wartungsaufwand optimiert werden.

### 4.2.1 Sickerwasserfassung DA IIIb

Im Bereich des vorhandenen Deponieabschnitts DA IIIb ist eine Sickerwasserfassung ausgebaut bestehend aus einem Flächenfilter in Form einer Entwässerungsschicht, in der Sickerwasserdränagen verlegt wurden. Diese Sickerwasserdränagen sind an deren Ausbauende

## ■ VORPLANUNG

an Sickerwasserschächte für deren dauerhafte Wartung angeschlossen. Diese Sickerwasserschächte liegen im unmittelbaren Anschlussbereich der Deponieabschnitte IIIb und IIIc, in welchem auch die Basisabdichtungssysteme aneinander angeschlossen werden müssen.

Im Dezember 2021 wurden die bestehenden Sickerwasserleitungen im Bereich des Deponieabschnitts DA IIIb mittels Kamera befahren. Die Befahrung der Sickerwasserleitungen erfolgte im nicht gespülten Zustand, um auch Rückschlüsse auf die in die Dränageleitungen einströmende Sickerwasser zu erhalten. Diese Kamerabefahrung wurde hinsichtlich Zustand und Wasserführung der Leitungen analysiert. Auf Grundlage dieser Auswertung konnte festgestellt werden, dass die Haltungen 105 – 150 kaum Wasser ableiten, sodass die Wasserführung nur sehr eingeschränkt festgestellt werden konnte.

Durch den Aufbau eines Zwischenabdichtungssystems auf dem Deponiekörper des DA IIIb wird zukünftig maßgeblich das anfallende Sickerwasser im Abschnitt IIIb minimiert. Somit reduzieren sich die Anforderungen an das vorhandene Sickerwasserfassungssystem. Die Sammler 105 – 125 werden über deren gesamte Länge mit dem geplanten Zwischenabdichtungssystem überbaut.

Die beiden Hauptsammler 100 und 150 weisen einen normalen Sickerwasserzufluss auf, der in erster Linie aus den nördlich hieran angeschlossenen Dränageleitungen resultiert. Gleiches gilt auch für die nördlich hieran angeschlossenen Sickerwasserdränagen.

Unter Berücksichtigung der oben genannten Voraussetzungen wurden folgende beiden Varianten zum Umgang mit dem Sickerwasserfassungssystem im Deponieabschnitt DA IIIb entwickelt:

### 4.2.1.1 Variante 1: Weiterführung der Hauptsammler 100 & 155, Sickerwassersammler 70 – 90, Aufgabe Sickerwassersammler 105 – 150

Zur dauerhaften Wartung der Hauptsammler 100 & 155, an die alle Sickerwasserdränagen aus dem Abschnitt IIIa und IIIb angeschlossen sind, sollen diese Hauptsammelleitungen bis zum südlichen Randweg weitergeführt werden. Um die Leitungslängen so kurz wie möglich zu halten, sollen die Leitungen an den westlichen Randweg verzogen werden. Dieser Verzug soll maximal mit einem Winkel von 30° hergestellt werden, sodass die dauerhafte Befahrung mittels Kamera gewährleistet werden kann.

Zusätzlich zu den Hauptsammlern sollen die Leitungen der Haltungen 70 – 90 weitergeführt werden. Bei der Befahrung dieser Leitungen konnte eine effektive Wasserführung festgestellt werden, sodass die Wirksamkeit dieser Rohrleitungen nachgewiesen werden konnte.

Alle weiterzuführenden Leitungen sollen bis zum Randweg mit möglichst kurzen Leitungswegen verlängert werden und an deren Ausbauende mit Revisionsöffnungen versehen werden, sodass diese dauerhaft zugänglich bleiben und gewartet werden können.

Der nachfolgende Planausschnitt stellt diese Variante zum Ausbau des Sickerwasserfassungssystem IIIb dar:

**VORPLANUNG**

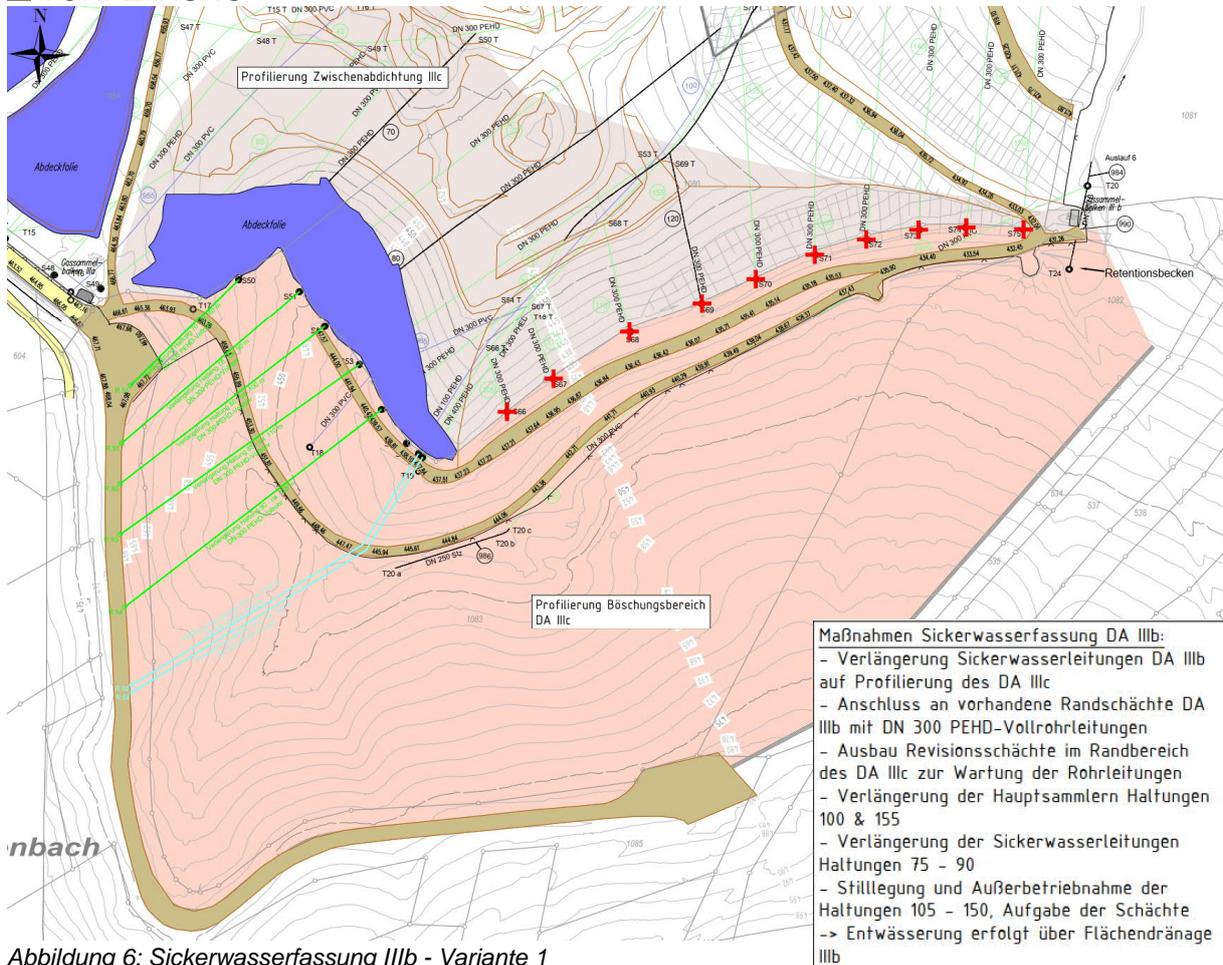


Abbildung 6: Sickerwasserfassung IIIb - Variante 1

Die Sickerwasserleitungen Haltungen 75 – 90 werden an deren derzeitigen Ausbauende durch die geplante Zwischenabdichtung durchgeführt und oberhalb der Basisabdichtung DA IIIc im Horizont der Frostschuttschicht als Vollwandleitungen bis zum Randweg verlegt. Die Vollwandleitung wird an die bestehenden Drainageleitung direkt angeschlossen, die vorhandenen Revisionschächte werden an dieser Stelle stillgelegt. Am Randweg werden die Leitungen mit Revisionsöffnungen verschlossen um einen dauerhaften Zugang für Wartungsarbeiten gewährleisten zu können. Die Revisionsöffnungen sind vom Randweg ohne weitere Schächte und Bauwerke zugänglich. Die vorhandenen Endschächte der Leitungen werden unterhalb des geplanten Dichtungsanschlusses zwischen Basisabdichtung DA IIIb / Basisabdichtung DA IIIc / Zwischenabdichtung gekürzt, verfüllt und stillgelegt. Diese Betriebspunkte werden dauerhaft außer Betrieb genommen. Die Sickerwasserleitungen werden damit zukünftig von der Revisionsöffnung am Randweg über die Leitungsverlängerung im DA IIIc zugänglich.

In der nachfolgenden Tabelle werden die Vor- und Nachteile dieser Variante zum Sickerwasserfassungssystem IIIb zusammengefasst:

■ VORPLANUNG

Vorteile	Nachteile
Durch Weiterführung der Hauptsammler kann eine Spülung dieser Leitungen gewährleistet werden.	Keine Nachsorge an den Sammlern 105 – 150 möglich
Dauerhafte Kontrolle der maßgeblichen Sickerwasserleitungen Haltungen 70 - 90	Lange Leitungslängen der Hauptsammler
Sickerwasserableitung im Bereich der Haltungen 105-150 kann durch Flächenfilter gewährleistet werden.	
Reduzierung der Betriebspunkte	

4.2.1.2 Variante 2: Weiterführung der Hauptsammler 100 & 155, Sickerwassersammler 70 – 90 und Sickerwassersammler 115 + 125 – 145

Analog zur Variante 1 werden die Hauptsammlerhaltungen 100 & 155 sowie die Sickerwassersammler 70 - 90 verlängert.

Darüber hinaus sollen in Variante 2 zusätzlich die Haltungen 115 + 125 – 145 im östlichen Bereich des Abschnitts IIIb weitergeführt werden. Die Verlängerung der Rohrleitungen findet analog zur Verlängerung der Leitungen 75 – 90 statt. Die vorhandenen Randschächte werden ebenfalls außer Betrieb genommen. Die zukünftige Wartung erfolgt über die an den Rohrleitungsenden angebrachten Revisionsöffnungen der verlängerten Rohrleitungen. Die Verlängerung wird in der Rohrdimension der vorhandenen Dränagerohre durchgeführt.

Der nachfolgende Lageplanausschnitt stellt diese Variante mit den entsprechenden Rohrleitungsverlängerungen dar:

**VORPLANUNG**

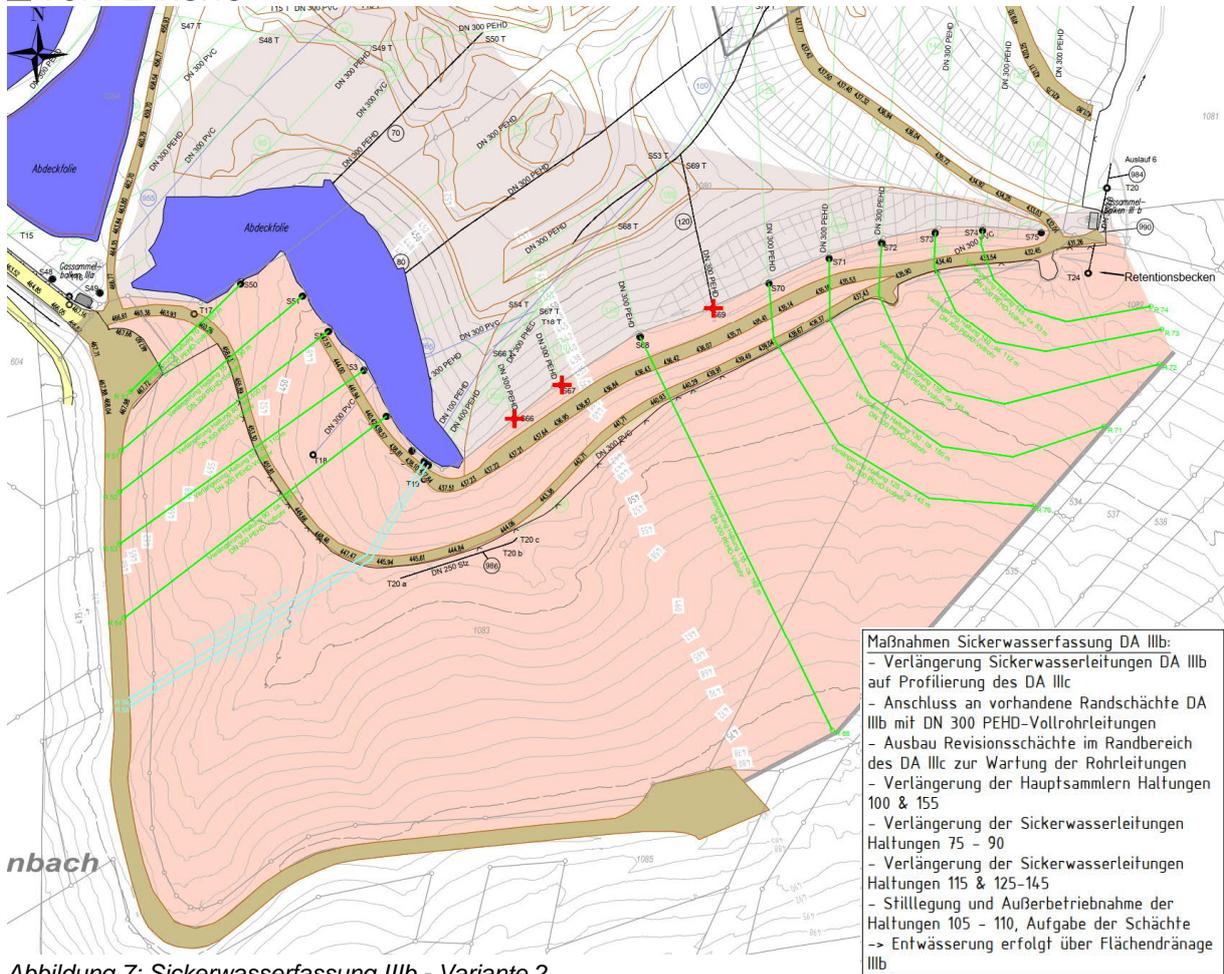


Abbildung 7: Sickerwasserfassung IIIb - Variante 2

Vorteile	Nachteile
Durch Weiterführung der Hauptsammler kann eine Spülung dieser Leitungen gewährleistet werden.	Lange Leitungslängen an den Haltungen 120 - 145
Dauerhafte Kontrolle der maßgeblichen Sickerwasserleitungen Haltungen 70 - 90	Zusätzliche Dichtungsdurchdringungen im Übergangsbereich der Dichtungssysteme Basisabdichtung IIIb & IIIc
Dauerhafte Kontrolle der Sickerwasserleitungen Haltungen 115 + 125 - 145	Lange Leitungslängen der Hauptsammler

## ■ VORPLANUNG

### 4.2.1.3 Empfehlung

Die Variante 2 bietet die größere Sicherheit hinsichtlich der dauerhaften Überwachung und Kontrolle der vorhandenen Dränageleitungen auch bei einer weiteren Überbauung. Ein weitgehender Verschluss der vorhandenen Sickerwasserleitungen entsprechend der Variante 1 ist genehmigungsrechtlich auch nicht durchsetzbar, da die dauerhafte Unterhaltung auch in der DepV gefordert wird. Somit kann im worst-case-Fall mit Störung der Sickerwasserfassung in diesem Bereich durch die Spülung auch weiterhin die Sickerwasserableitung gewährleistet und überwacht werden. Dieser Vorteil verursacht jedoch Mehrkosten durch zusätzliche Leitungen und Durchdringungsbauwerke.

### 4.2.2 Sickerwasserfassung DA IIIc

Die Vorgaben des BQS 8-1 an die Sickerwasserleitungen mit Festsetzung der Mindestgefälle werden eingehalten. Die Rohrleitungen werden so trassiert, dass eine dauerhafte Kontrolle und Wartung der technischen Einrichtungen gewährleistet werden kann.

Auf Grundlage der GDA – Empfehlungen wird sowohl die mineralische Entwässerungsschicht als auch die geplanten Sickerwasserleitungen hydraulisch dimensioniert.

Das anfallende Deponiesickerwasser wird im freien Gefälle aus dem Deponiekörper herausgeführt und über eine Ableitung der vorhandenen Sickerwasseraufbereitungsanlage zugeführt. Das Sickerwasser des Abschnitts IIIc wird dabei komplett separat von den bereits vorhandenen Abschnitten gefasst und abgeleitet, sodass die Aufbereitung entsprechend der Sickerwasserqualität angepasst werden kann.

Auf dem gesamten Deponiegelände wird eine eindeutig und betrieblich einfache durchführbare Trennung von belastetem und unbelastetem Wasser gewährleistet. Das gesamte Entwässerungssystem für Sickerwasser umfasst die Komponenten der Schutzschicht, Entwässerungsschicht, Sickerwasserdränagen sowie die Sammel- und Kontrollschächten zur Einleitung in die Sickerwasseraufbereitung.

Die mineralische Entwässerungsschicht wird auf der Basisabdichtung flächig mit einer Mächtigkeit von 30 – 50 cm (anhängig der hydraulischen Nachweise) hergestellt. Sie besteht aus einem mineralischen Material z.B. der Körnung 8/32 mm oder 16/32 mm und weist beim Einbau eine Durchlässigkeit von mindestens  $k \geq 1 \times 10^{-2}$  m/s auf. Durch diesen Durchlässigkeitsbeiwert beim Einbau wird der nach DIN 19667 geforderte langfristige Wert von  $k = 1 \times 10^{-3}$  m/s eingehalten. Wie in der GDA-Empfehlung E 2-14 ausgeführt, wird dieser Durchlässigkeitsbeiwert langfristig durch das Eindringen von Feinanteilen und die Bildung von Inkrustationen beeinflusst. Der Einbau von sehr grobkörnigem Material mit sehr hoher Durchlässigkeit gewährleistet die langfristige Funktion des Flächenfilters. Darüberhinausgehende stoffliche Anforderungen an die Materialien werden im Qualitätsmanagementplan Geotechnik unter Berücksichtigung der Vorgaben der Bundeseinheitliche Qualitätsstandards (BQS) definiert. Die Perforierungen der Dränageleitungen sind auf den Kleinst-Durchmesser der gewählten Körnung abzustimmen, damit ein Sandeintrag in die Dränageleitungen vermieden wird.

## ■ VORPLANUNG

In den nachfolgenden untersuchten Varianten wurden die oben beschriebenen Grundlagen berücksichtigt und in allen Varianten umgesetzt.

### 4.2.2.1 Variante 1: Anordnung von böschungsp parallelen Dränagen mit Anschluss an Hauptsammler an der Dichtungssohle

Diese Variante sieht den Ausbau von vier böschungsp parallelen Dränagen vor, die in dessen Tiefpunkt an einem Hauptsammler angeschlossen werden. Dieses System lehnt sich an das Sickerwasserfassungssystem der vorangegangenen Deponieabschnitten an. Der Hauptsammler fasst dabei sowohl das Sickerwasser, welches im Bereich der Zwischenabdichtung anfällt, als auch das Sickerwasser aus den angeordneten Drängen im Ausbauabschnitt DA IIIc.

Innerhalb des Flächenfilters werden diese Dränageleitungen als gelochte oder 2/3-geschlitzte PE-Leitungen verlegt. Die Verlegung erfolgt in einer Leitungszone entsprechend den Vorgaben der DIN 19667. Die Sickerwasserleitungen werden in einem ausgebildeten Grat verlegt. Das Mindestgefälle von 1% kann auf Grund der böschungsp parallelen Anordnung dauerhaft gewährleistet werden, sodass die Vorgaben der DIN 19667 „Dränung von Deponien“ sichergestellt werden. Die Dimensionierung der Rohrleitungen erfolgt über hydraulische Nachweise unter Berücksichtigung der GDA-Empfehlung E2-14.

Die Rohrleitungen werden bis zum Ausbauende der Basisabdichtung geführt, sodass eine Spülung und Kamerabefahrung der Leitungen vom südlichen Ausbauende erfolgen kann. Eine Befahrung ist allerdings nur einseitig möglich, da die Rohrleitungen in die Hauptsammelleitung am Tiefpunkt der Basisabdichtung enden. Die Revisionsöffnungen werden oberflächlich zugänglich ausgeführt.

Der nachfolgende Lageplanausschnitt zeigt die Anordnung der Sickerwasserdränagen dieser Variante.

**VORPLANUNG**

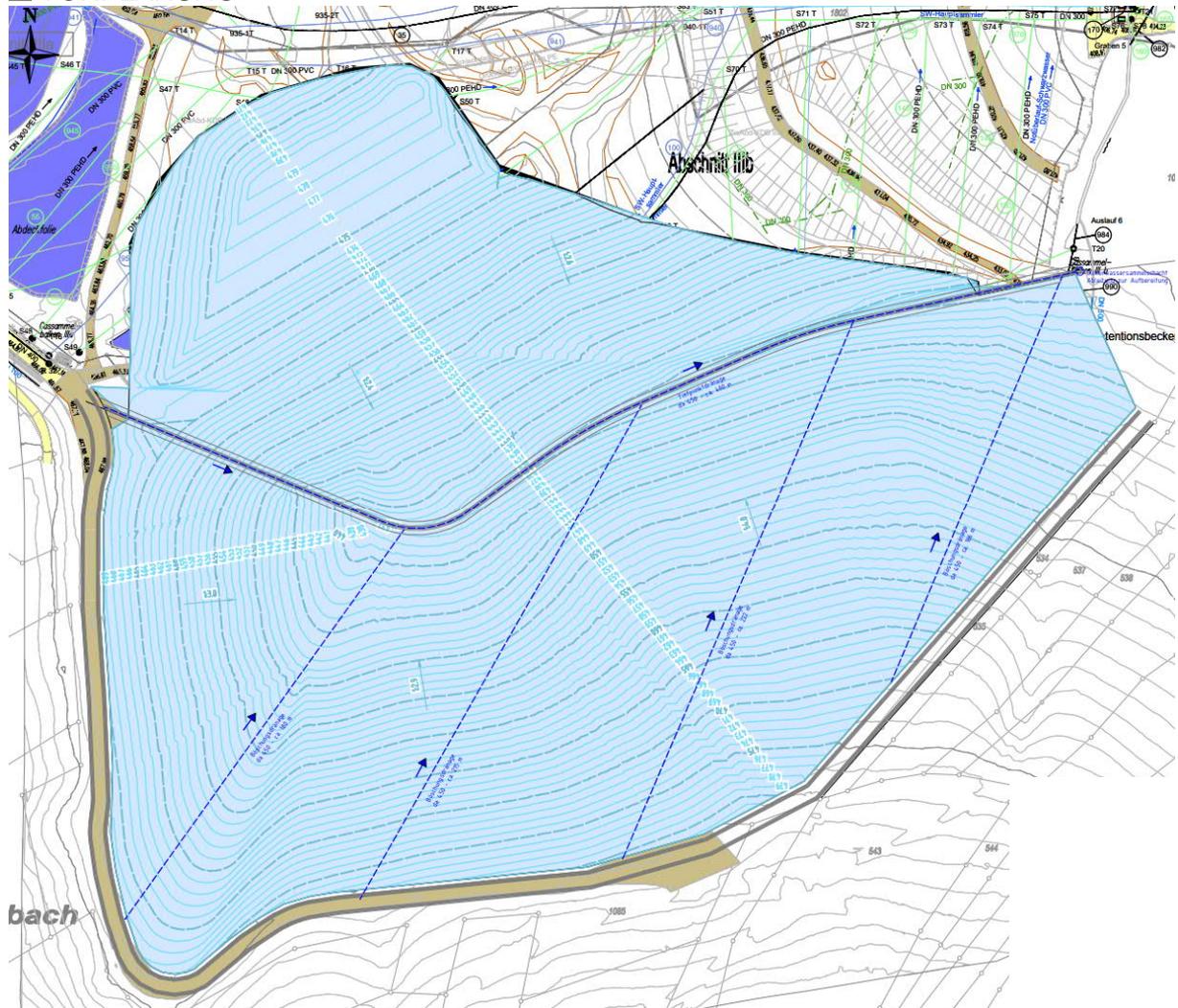


Abbildung 8: Sickerwasserfassung IIIc - Variante 1

Am Tiefpunkt des Hauptsammlers im Osten der Ausbaufäche wird ein Sammelschacht angeordnet, von dem aus der Hauptsammler gereinigt und mittels Kamera befahren werden kann. Am westlichen Ausbauende der Rohrleitung wird eine Revisionsöffnung angeordnet, von der aus ebenfalls die Wartung der Rohrleitung erfolgen kann. Die Tiefpunktdrainage wird etwa 460 m lang sein und als PE-Rohrleitung da 450 ausgeführt.

Die am Hauptsammler angeschlossenen Dränagen werden möglichst schräg angeordnet, sodass deren Sickerwasserfassung möglichst hoch ausfällt. Die Rohrleitungen werden ebenfalls als da 450 PE-Rohrleitungen gelocht oder 2/3-geschlitzt ausgeführt. An deren südlichen Ausbauende werden Revisionsöffnungen zur dauerhaften Wartung entlang des Randweges installiert.

Die nachfolgende Tabelle fasst die Vor- und Nachteile dieser Variante zur Sickerwasserfassung IIIc zusammen:

■ VORPLANUNG

Vorteile	Nachteile
Kürzere Haltungslängen der Dränageleitungen	Minimierte Sickerwassererfassungsquote durch böschungsparallele Anordnung der Dränagen
Befahrung der Sickerwasserdränagen durch Revisionsöffnungen entlang Randweg	Nur einseitige Befahrung der Sickerwasserleitungen möglich
Beidseitige Befahrung des Hauptsammlers möglich	Lange Leitungslänge an Taldränage, Spülbarkeit ist aber gewährleistet
Nur ein Sammelschachts als dauerhafte Einrichtung für Betrieb und Wartung	Mehr Betriebspunkte durch Revisionsöffnungen
	Keine Trennung der einzelnen Sickerwasserdränagen möglich

4.2.2.2 Variante 2: Anordnung einer Böschungsrigole und einer Talrigole an der Dichtungssohle

Diese Variante sieht die Anordnung einer Böschungsrigole etwa mittig der Ausbauböschung und einer Taldränage am Böschungsfuß entlang des Tiefpunktes vor. Beide Rohrleitungen verlaufen horizontal zur Böschung, wobei die Böschungsrigole mit einem Mindestgefälle von 1,50 % angeordnet wird. Die Taldränage verläuft auf dem Profil des Tiefpunktes und hält ebenfalls über die gesamte Länge ein Mindestgefälle von 1,50 % ein. Beide Rohrleitungen laufen in einem am Tiefpunkt angeordneten Sammelschacht zusammen, aus dem das gefasste Sickerwasser zur Aufbereitungsanlage abgeleitet wird.

Die Taldränage fasst das anfallende Sickerwasser auf der Zwischenabdichtung sowie das auf dem unteren Teil der Basisabdichtung. Die Böschungsdränage fasst das Sickerwasser, das oberhalb dieses Leitungsstranges anfällt.

Beide Rohrleitungen werden als PE-Dränagerohre da 450 gelocht oder 2/3-geschlitzt ausgeführt. Die Rohrleitungen erstrecken sich über eine Länge von etwa 400 m – 460 m.

Am westlichen Ausbauende der Rohrleitungen werden Revisionsöffnungen am Randweg angeordnet, von dem aus die Rohrleitungen ebenfalls über oberflächlich zugängliche Revisionsöffnungen gewartet werden können. Mit dieser Revisionsöffnung ist eine beidseitige Befahrungsmöglichkeit ausgehend der Revisionsöffnungen und des Sammelschachtes gewährleistet.

■ VORPLANUNG

Die Böschungsrigole wird auf einer horizontalen Berme in einem Grat verlegt. Diese Berme wird mit den vorgegebenen Mindestgefälle hergestellt.

Der nachfolgende Lageplanausschnitt stellt diese Variante dar:

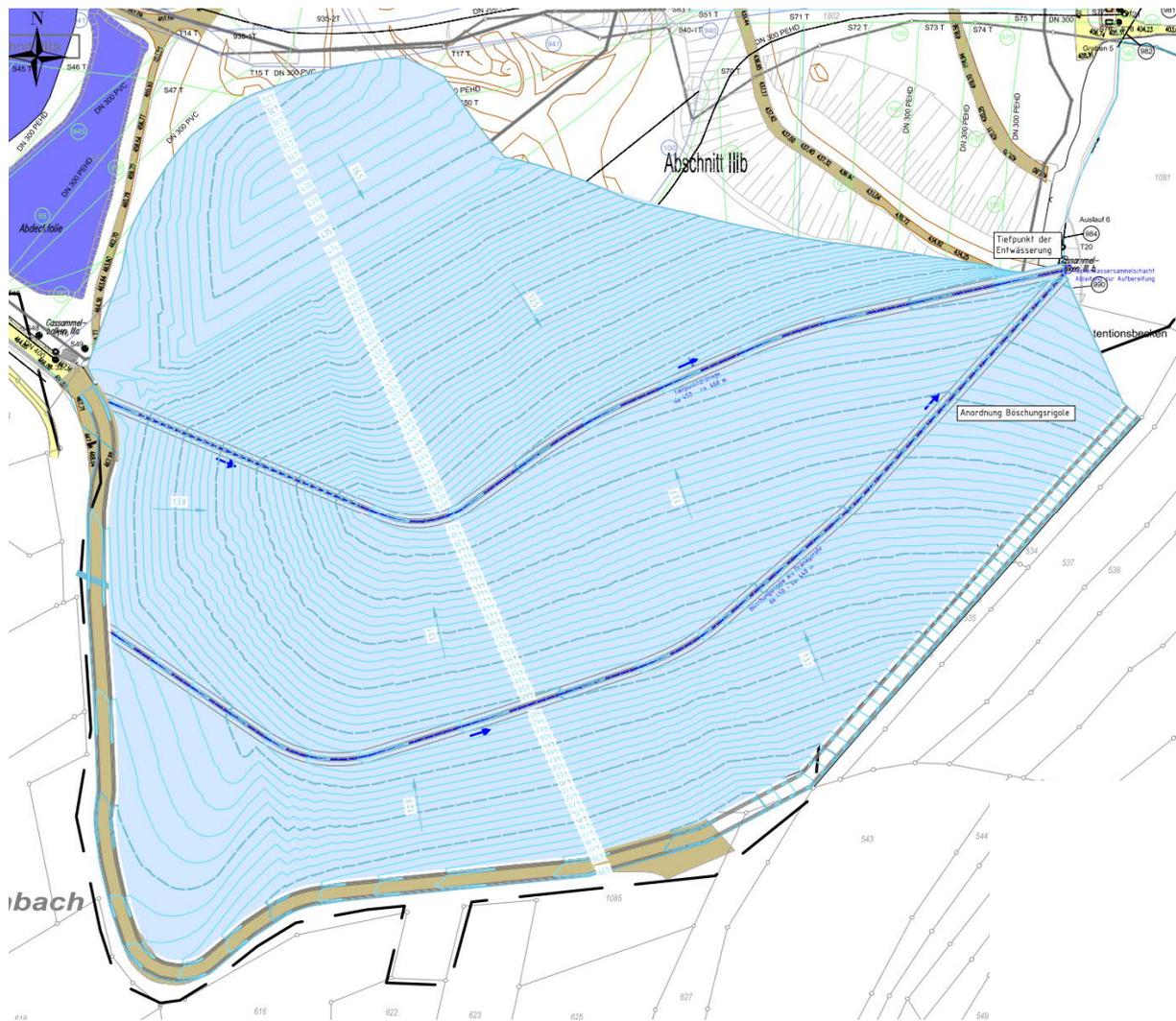


Abbildung 9: Sickerwasserfassung IIIc - Variante 2

Ausgehend von dieser Profilierung und Anordnung des Sickerwasserfassungssystems ergeben sich folgende Vor- und Nachteile für den Ausbau und Betrieb:

Vorteile	Nachteile
Erreichung größtmögliche Erfassungsmenge Sickerwasser durch senkrechte Anordnung der Rigolen	Lange Leitungslängen entstehen (ca. 400m), Spülbarkeit ist aber gewährleistet
Beidseitige Befahrung und Spülung möglich, Anordnung eines Schachtbauwerkes	

■ **VORPLANUNG**

am Tiefpunkt und Revisionsöffnungen am Hochpunkt (Randweg)	
Minimierung Betriebspunkte für dauerhafte Wartung und in Nachsorge	
Zusammenführung der Rohrleitungen im Tiefpunkt	
Dauerhafte Kontrolle der Sickerwasserleitungen Haltungen 115 + 125 - 145	Lange Leitungslängen der Hauptsammler

4.2.2.3 Empfehlung

Die Variante 2 bietet die größere Sicherheit hinsichtlich der dauerhaften Überwachung und Kontrolle der vorhandenen Drainageleitungen, die sehr gute Erfassung des anfallenden Sickerwassers sowie die Reduzierung der Betriebspunkte. Außerdem stellt diese Variante die wirtschaftlichste Ausführung in der Realisierung als auch in der Unterhaltung dar.

4.3 Dichtungssysteme

Für den Ausbau des Deponieabschnitts DA IIIc werden drei Dichtungssysteme mit den Anforderungen der Deponieklasse DK II erforderlich:

- Basisabdichtung IIIc für den Ausbau des Deponieabschnitts als DK II - Deponie
- Zwischenabdichtung auf dem vorhandenen Deponiekörper des DA IIIb
- Oberflächenabdichtung DK II zum Abschluss und langfristigen Sicherung des Deponiekörpers nach dessen Verfüllung

Die Deponieverordnung DepV definiert genaue Vorgaben für die einzubauenden Komponenten der Basisabdichtung und Oberflächenabdichtung für den Ausbau einer Deponie der Klasse DK II.

4.3.1 Basisabdichtungssystem

Für den Ausbau des Deponieabschnitts DA III c als DK II-Deponie müssen die Anforderungen der DepV an ein Basisabdichtungssystem der Klasse II eingehalten werden.

Die Ausführung des Basisabdichtungssystems erfolgt entsprechend den Vorgaben der DepV. Die technischen Komponenten der Dichtungssysteme werden nach den Vorgaben der LAGA Ad-hoc-AG „Deponietechnik“ Bundeseinheitlicher Qualitätsstandard realisiert. Für diese Maßnahme relevant sind

#### ■ VORPLANUNG

- Bundeseinheitlicher Qualitätsstandard 1-0 „Technische Maßnahmen betreffend die geologische Barriere“
- Bundeseinheitlicher Qualitätsstandard 2-0 „Mineralische Basisabdichtungskomponenten – übergreifende Anforderungen“
- Bundeseinheitlicher Qualitätsstandard 2-1 „Mineralische Basisabdichtungskomponenten aus natürlichen mineralischen Baustoffen“
- Bundeseinheitlicher Qualitätsstandard 2-3 „Mineralische Basisabdichtungskomponenten aus Deponieersatzbaustoffen“
- Bundeseinheitlicher Qualitätsstandard 3-1 „Mineralische Entwässerungsschichten aus natürlichen Baustoffen in Basisabdichtungssystemen“
- Bundeseinheitlicher Qualitätsstandard 3-1 „Mineralische Entwässerungsschichten in Basisabdichtungssystemen aus nicht natürlichen Baustoffen“
- Bundeseinheitlicher Qualitätsstandard 8-1 „Rohre, Rohrleitungsteile, Schächte und Bauteile in Basis- und Oberflächenabdichtungssystemen von Deponien“

Alle eingesetzten Kunststoffkomponenten (Kunststoffdichtungsbahn, geotextile Schutzvliese, geotextile Trennvliese, Rohre und Bauteile) müssen eine BAM – Zulassung haben.

Durch das Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg wurde 2004 eine Stellungnahme zur Beurteilung der geologischen Barriere auf dem Standort der Deponie Scheinberg verfasst. Demnach ist eine geologische Barriere unmittelbar unter der Deponie (teilweise) vorhanden. Im betroffenen Bereich des geplanten Ausbauabschnitts wurde damals eine Verwitterungszone aus dunkelroten Tonen nachgewiesen, die allerdings nur eine Wasserdurchlässigkeit ( $k_f$ -Werte) zwischen  $10^{-7}$  m/s und  $10^{-8}$  m/s aufweisen konnte. Somit können die Anforderungen gemäß DepV an eine geologische Barriere ( $k_f \leq 1 \times 10^{-9}$  m/s) nicht vollständig eingehalten werden.

Durch das Fehlen einer ausreichend dichten geologischen Barriere ist mit dem Ausbau des DA III c der Einbau einer qualifizierten technischen Barriere vorgesehen. Da der Untergrund jedoch teilweise die Kriterien an die Beschaffenheit erfüllt, besteht unter Berücksichtigung der Vorgaben der DepV auch die Möglichkeit, die Lagenmächtigkeit der technischen Barriere zu reduzieren und die Durchlässigkeit entsprechend zu reduzieren. Im Rahmen des weiteren Planungsablaufs ist eine detailliertere Baugrunderkundung vorgesehen. Das entsprechende Konzept befindet sich derzeit in der Ausarbeitung und soll im Anschluss mit den zuständigen Genehmigungsbehörden abgestimmt werden, sodass kurzfristig eventuell notwendige Erkundungen durchgeführt werden können.

Da im Rahmen der weiteren Planung noch zusätzliche Bodenerkundungen durchgeführt werden, wird die Erfordernis einer technischen Barriere erneut untersucht und nach Auswertung der Bodenerkundungsmaßnahmen festgelegt.

## ■ VORPLANUNG

Das über der technischen Barriere herzustellende Basisabdichtungssystem wird entsprechend den Vorgaben der DepV für DK II hergestellt. Die herzustellende technische Barriere wird erforderlich in allen betrachteten Varianten für das Basisabdichtungssystem:

### 4.3.1.1 Variante 1: Mineralische Dichtung / KDB

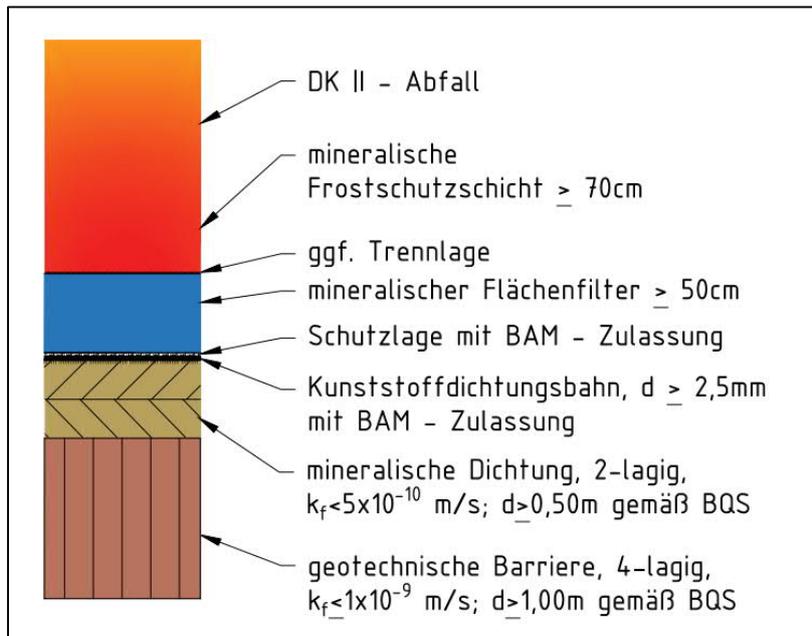


Abbildung 10: Basisabdichtungssystem Variante 1

Auf dem Niveau des Planums und der darauf errichteten technischen Barriere mit einer möglichen reduzierten Mindestmächtigkeit von 50 cm wird das oben dargestellte Basisabdichtungssystem aufgebaut. Die Qualität des Basisabdichtungssystems entspricht den Vorgaben der DepV für DK II und besteht von unten nach oben aus folgenden Komponenten:

- 0,50 m mineralische Dichtungsschicht, Qualität entsprechend DepV DK II
- Kunststoffdichtungsbahn (KDB) entsprechend BAM
- 0,15 m mineralische Schutzschicht, alternativ Schutzvlies mit mindestens  $1.200 \text{ g/m}^2$  Flächengewicht entsprechend projektspezifischen Schutzwirkungsnachweis (mindestens  $2.000 \text{ g/m}^2$ ) oder MDDS
- Bei Einsatz einer mineralischen Schutzschicht: Trennvlies mit mindestens  $400 \text{ g/m}^2$  Flächengewicht entsprechend projektspezifischen Filternachweis, bei entsprechender Filterstabilität der Körnungen der Schutzschicht und der mineralischen Entwässerungsschicht kann auf das Trennvlies verzichtet werden
- 0,30 m bis 0,50 m mineralische Dränageschicht mit PEHD-Dränageleitungen und Rigenüberschüttung, Körnung gemäß DIN 19667, Schichtdicke entsprechend dem hydraulischen Nachweis

## ■ VORPLANUNG

Zum Schutz des Abdichtungssystems vor witterungsbedingten schädlichen Einflüssen ist die mineralische Entwässerungsschicht frühzeitig mit einer ersten definierten Abfalllage zu belegen. Diese erste Lage wirkt sich zudem positiv auf den zu erwartenden Sickerwasseranfall aus. Kommt dafür ein Abfall mit einer Körnung zum Einsatz, der gegenüber dem Flächenfilter filterstabil ist, kann auf ein Trennvlies zwischen diesen Schichten verzichtet werden.

Darüber hinaus kann die mineralische Dichtung sowohl aus natürlichem Material als auch aus Deponieersatzbaustoffen (z.B. aufbereitete Schlacke, Gießereisande)

Vorteile	Nachteile
Zugelassene Konvektionssperre: weitreichende Erfahrungen in Genehmigung und Umsetzung	Anschluss an vorhandene Basisabdichtung IIIb (KDB) erfordert Materialwechsel
	Anfälliger Randanschluss an südlichen Randweg mit Entwässerungsgraben
	Höher Quadratmeterpreis

### 4.3.1.2 Alternativen zur mineralischen Dichtungsschicht

Alternativ zu der mineralischen Dichtungsschicht besteht entsprechend der DepV und der zugehörigen BQS die Möglichkeit, das mineralische Dichtungsmaterial zu vergüten. Hierbei können auch Deponieersatzbaustoffe (z.B. Hausmüllverbrennungsaschen) eingesetzt werden. Für diese nicht natürlichen Materialien der mineralischen Dichtungsschicht müssen umfangreiche Eignungsuntersuchungen durchgeführt werden, die sehr viel Zeit und Geld in Anspruch nehmen. Auch ist die Genehmigungsfähigkeit bei diesen nicht natürlichen Dichtungsmaterialien nicht grundsätzlich gewährleistet.

Aus vorgenannten Gründen sollte auf Alternativen der mineralischen Dichtungsschicht verzichtet werden.

### 4.3.1.3 Variante 2: Asphaltabdichtung

Die „Güterichtlinie Abdichtungskomponenten aus Deponieasphalt“ gilt für Abdichtungskomponenten aus Deponieasphalt in Basis- und Oberflächenabdichtungen für Deponien der Klasse I bis III gemäß DepV. Abdichtungskomponenten aus Deponieasphalt gemäß dieser Güterichtlinie wirken als Konvektionssperren im Sinne Anhang 1, Nr. 2.2 DepV.

Demnach kann der Deponieasphalt die KDB als Konvektionssperre ersetzen bzw. alternativ eingebaut werden. Die Güterichtlinie schreibt zwei Bauweisen als Abdichtungskomponenten für Basisabdichtungen vor.

■ **VORPLANUNG**

Die Variante A besteht aus einer 6 cm dicken Deponieasphalttragschicht (AC 16 T-DA) und einer darüber angeordneten 4 cm dicken Deponieasphaltdichtungsschicht (AC 11 D-DA). Im Sinne der Güterichtlinie ist die Dichtungsfunktion nur der Dichtungsschicht zugeordnet. Diese Bauweise wird empfohlen, wenn das Auflager ausreichend verformungsbeständig ( $E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ ) und tragfähig ist. Die Nähte der Trag- und Dichtungsschicht sind mindestens um 0,5 m gegeneinander versetzt anzuordnen.

In Variante B ist die Verformungsbeständigkeit und Tragfähigkeit hoch ( $E_{V2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$ ), kann eine 8 cm dicke kombinierte Deponieasphalttragdichtungsschicht (AC 16 TD-DA) eingesetzt werden.

Nachfolgend werden diese beiden Varianten gegenübergestellt:

Variante A	Variante B
 <p> <math>\geq 4 \text{ cm}</math> Deponieasphaltdichtungsschicht            AC 11 D-DA  <math>\geq 6 \text{ cm}</math> Deponieasphalttragschicht            AC 16 T-DA         </p>	 <p> <math>\geq 8 \text{ cm}</math> Deponieasphalttragdichtungsschicht            AC 16 TD-DA         </p>

In der nachfolgenden Tabelle werden die Vor- und Nachteile der Asphaltabdichtung als Einsatz einer Basisabdichtung zusammengefasst

Vorteile	Nachteile
Beim Einsatz natürliches mineralisches Dichtungsmaterial: große Akzeptanz und langjährige Erfahrung in der Durchsetzbarkeit	Umfangreichere Qualitätskontrolle
Beim Einsatz von Deponieersatzbaustoffen als mineralische Dichtung: Erhöhung Wirtschaftlichkeit durch Erlöse mit Annahme Deponieersatzbaustoffe	Beim Einsatz von Deponieersatzbaustoffen als mineralische Dichtung: Erhöhte Aufwendungen durch Aufbereitung, geringere Akzeptanz, da Einsatz von belasteten Material in Basisabdichtung
BAM-Zulassung der Kunststoffkomponente: weitreichende Erfahrungen in Genehmigung und Umsetzung	
Einfacher Anschluss an vorhandene Basisabdichtung DA IIIb, da KDB an KDB	

## ■ VORPLANUNG

### 4.3.1.4 Empfehlung

Empfohlen wird, als Basisabdichtungssystem das in der DepV definierte Regelsystem zu realisieren. Dieses Basisabdichtungssystem besteht aus

- mindestens 0,50 m mineralische Dichtungsschicht als technische Barriere als Ergänzung der vorhandenen geologischen Barriere, Qualität entsprechend DepV DK II
- mindestens 50 cm mineralische Dichtungsschicht, Qualität entsprechend DepV DK II
- Kunststoffdichtungsbahn (KDB) entsprechend BAM
- Schutzvlies mit mindestens 2.000 g/m<sup>2</sup> Flächengewicht oder MDDS
- 0,30 m bis 0,50 m mineralische Dränageschicht mit PEHD-Dränageleitungen und Rigolenüberschüttung, Körnung gemäß DIN 19667, Schichtdicke entsprechend dem hydraulischen Nachweis

In der Dränageschicht werden die Sickerwasserdränageleitungen mit einem entsprechenden Rigolenüberbau eingebaut.

### 4.3.2 Zwischenabdichtung

Zur Trennung des anfallenden Sickerwassers in den Abschnitten III b und III c soll der vorhandene Deponiekörper des DA III b im Anschlussbereich zum DA III c mit einer Zwischenabdichtung getrennt werden. Diese Zwischenabdichtung minimiert gleichzeitig das anfallende Sickerwasser im Abschnitt III b durch die oberflächige Abdichtung und verhindert frühzeitig Gasemissionen. Diese Zwischenabdichtung gilt als Bestandteil des vorhandenen Deponiekörpers.

Im Fußbereich der Zwischenabdichtung wird diese sowohl an die vorhandene Basisabdichtung des DA III b als auch an das geplante Basisabdichtungssystem des DA III c angeschlossen. So kann eine hydraulische Trennung der beiden Deponieabschnitte gewährleistet werden. Das darunterliegende Basisabdichtungssystem des DA III b wurde entsprechend der Anforderungen der DepV an ein Basisabdichtungssystem der Klasse DK II hergestellt, somit ist die Zwischenabdichtung nicht als weitere Basisabdichtung zu sehen.

An die Ausführung einer Zwischenabdichtung werden in der DepV keine konkreten Ausführungs- und Qualitätsanforderungen gestellt, somit besteht auch hier die Möglichkeit, auch alternativ zu der mineralischen Dichtungsschicht zugelassene Dichtungskomponenten zu realisieren.

Als Unterbau der Zwischenabdichtung wird eine Stütz- und Dränageschicht realisiert, über die auch das aus dem unterlagernden Deponiekörper anfallende Deponiegas gefasst und abgeleitet werden kann. Zusätzlich zu dieser Schicht werden noch Rigolen zur Gasfassung vorgesehen.

Die nachfolgenden Varianten werden für den Ausbau der Zwischenabdichtung untersucht:

■ VORPLANUNG

4.3.2.1 Variante 1: KDB

Die Dichtungskomponente stellt die KDB mit BAM – Zulassung dar, die auf die Ausgleichsschicht aufgelegt wird. Die Auflagerschicht muss hierbei die Vorgaben der BAM – Zulassung mit dem definierten Größtkorn von 8 mm einhalten. Hierzu können die oberen 15 cm der Ausgleichsschicht mit einem Material entsprechend den Vorgaben der BAM – Zulassung eingebaut werden. Ist dieses nicht der Fall, kann die ausreichende Schutzwirksamkeit durch entsprechende Geotextilien gewährleistet werden. Oberhalb der Kunststoffdichtungsbahn muss ebenfalls ein Schutz als Schutzlage mit Trennvliesen oder eine geotextile Schutzlage eingebaut werden.

Auf der Schutzlage kann die mineralische Entwässerungsschicht realisiert werden.

In der nachfolgenden Abbildung ist der Schichtenaufbau dargestellt. Die dargestellten Trennvliese stellen ein Synonym für entsprechende Schutzlagen dar.

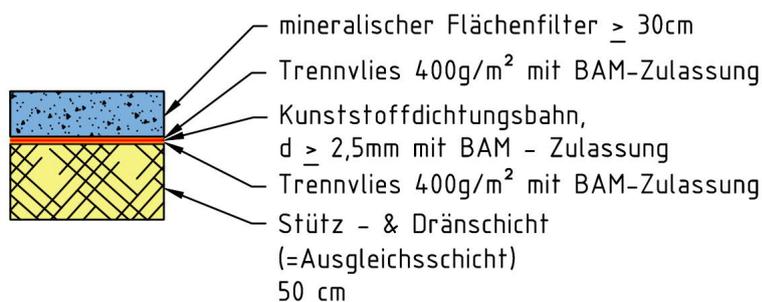


Abbildung 11: Zwischenabdichtung Variante 1

Die Abdichtungsvariante wird folgendermaßen bewertet:

Vorteile	Nachteile
Volumengewinn gegenüber mineralischer Dichtung	gegebenenfalls zusätzliche Maßnahmen mit Geogitter zur Gewährleistung der Standsicherheit
Einfache Herstellung der Rohrdurchdringung für Durchführung der Sickerwasserleitungen IIIb; keine separaten Bauwerke notwendig	zusätzliche Schutzkomponenten oberhalb und unterhalb der KDB erforderlich
Einsatz von Deponieersatzbaustoffen bei der Schutzschicht möglich	
Einfache und wirtschaftliche Einbauart	

■ VORPLANUNG

4.3.2.2 Variante 2: Mineralische Dichtung

Bei dieser Variante stellt die mineralische Dichtungsschicht die Dichtungskomponente dar. Die Qualitätsanforderungen werden entsprechend den Vorgaben der DepV für die technische Barriere angesetzt, da das eigentliche Basisabdichtungssystem als Barriere deutlich unterhalb der Zwischenabdichtung liegt und die Zwischenabdichtung lediglich die Trennung zwischen den Deponieabschnitten gewährleisten soll. Die mineralische Dichtungsschicht kann mit Deponieersatzbaustoffen als Dichtungsschicht aus nicht natürlichen Materialien hergestellt werden. An das Auflager werden keine besonderen Anforderungen außer der Ebenheit und der Standfestigkeit gestellt. Zur Gewährleistung der ausreichenden Filterstabilität ist eventuell unterhalb und in jedem Fall oberhalb der mineralischen Dichtungsschicht im Übergang zur mineralischen Entwässerungsschicht jeweils ein Trennvlies einzubauen.

In der nachfolgenden Abbildung ist der Schichtenaufbau dieser Variante der Zwischenabdichtung dargestellt.



Abbildung 12: Zwischenabdichtung Variante 2

Die Abdichtungsvariante wird folgendermaßen bewertet:

Vorteile	Nachteile
Einsatz von Deponieersatzbaustoffen möglich	Vergleichsweise hoher Volumenverbrauch durch die Abdichtungskomponente
Einsatz von Deponieersatzbaustoffen möglich	Gegenüber den anderen Varianten vergleichsweise aufwendigere Herstellung in der Böschung

■ VORPLANUNG

bei Einsatz von Deponieersatzbaustoffe wirtschaftlich	aufwendige Herstellung der Rohrdurchdringung für Durchführung der Sickerwasserleitungen IIIb; keine separaten Bauwerke notwendig

4.3.2.3 Variante 3: Trisoplast

Die Dichtungskomponente stellt bei dieser Variante die Trisoplastschicht dar. Die Qualitätsanforderungen werden entsprechend der Eignungsbeurteilung angesetzt und stellen ein vollwertiges Abdichtungssystem dar. An das Auflager werden keine besonderen Anforderungen außer der Ebenheit und der Standfestigkeit gestellt. Zur Gewährleistung der ausreichenden Filterstabilität ist oberhalb der mineralischen Dichtungsschicht im Übergang zur mineralischen Entwässerungsschicht ein Trennvlies einzubauen. Auf das unterlagernde Trennvlies kann bei entsprechender Eignung der Ausgleichsschicht, und hier ist davon auszugehen, verzichtet werden.

In der nachfolgenden Abbildung ist der Schichtenaufbau dieser Variante der Zwischenabdichtung dargestellt.

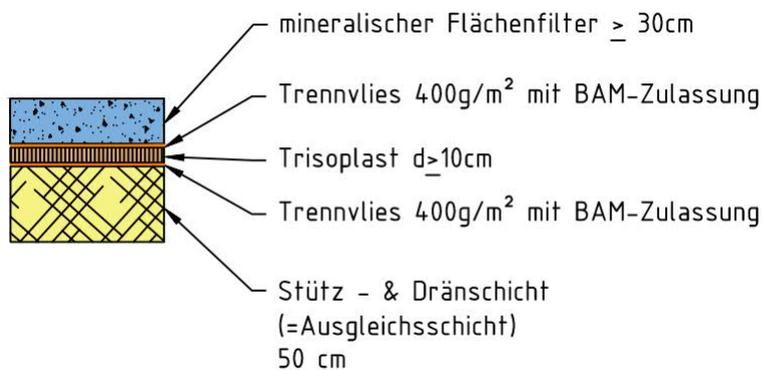


Abbildung 13: Zwischenabdichtung Variante 3

Die Abdichtungsvariante wird folgendermaßen bewertet:

<b>Vorteile</b>	<b>Nachteile</b>
Volumengewinn gegenüber mineralischer Dichtung	Einsatz von Deponieersatzbaustoffen nur bedingt möglich möglich

■ **VORPLANUNG**

Einfache Herstellung der Rohrdurchdringung für Durchführung der Sickerwasserleitungen IIIb; keine separaten Bauwerke notwendig	
Einsatz von Deponieersatzbaustoffen bei der Schutzschicht möglich	
Einfache und wirtschaftliche Einbauart	

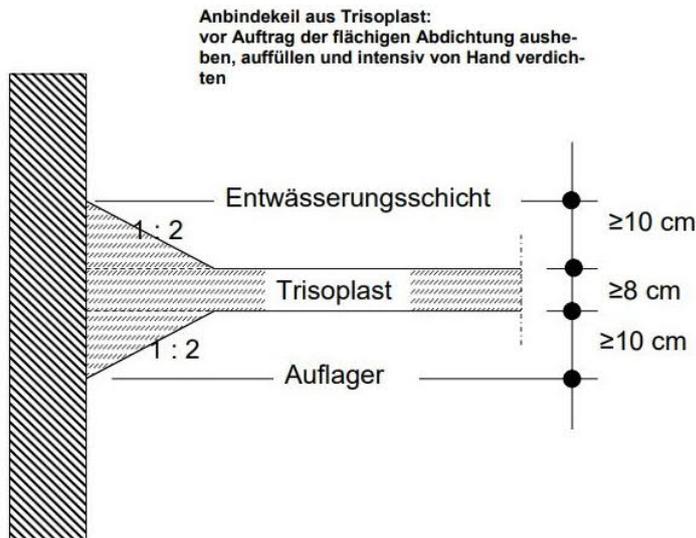


Abb. 2: Erhöhung der Schichtmächtigkeit an Durchdringungen der TRISOPLAST®-Dichtung

<b>Vorteile</b>	<b>Nachteile</b>
Volumengewinn gegenüber mineralischer Dichtung	
Einfache Herstellung der Rohrdurchdringung für Durchführung der Sickerwasserleitungen IIIb; keine separaten Bauwerke notwendig	
Einsatz von Deponieersatzbaustoffen möglich	

■ VORPLANUNG

wirtschaftliche und vergleichsweise einfache Ausführung	
---	--

4.3.2.4 Empfehlung

Empfohlen wird, als Zwischenabdichtungssystem das Dichtungssystem mit Trisoplast zu realisieren. Dieses Abdichtungssystem besteht aus

- mindestens 0,08 m mineralische Dichtungsschicht als Trisoplast entsprechend Eignungsbeurteilung
- Trennvlies zur Gewährleistung der ausreichenden Filterstabilität gegenüber dem Flächenfilter
- 0,30 m mineralische Dränageschicht, Körnung gemäß DIN 19667, Schichtdicke entsprechend dem hydraulischen Nachweis

Gegenüber den anderen Varianten sind Vorteile hinsichtlich des verfügbaren Ablagerungsvolumens und der vergleichsweise einfachen Herstellung gegeben.

4.3.3 Oberflächenabdichtung

Auf dem endverfüllten und profilierten Deponiekörper wird das Oberflächenabdichtungssystem aufgebaut. Das Oberflächenabdichtungssystem wird entsprechend den Vorgaben der DepV für DK II ausgeführt. Als Abdichtungskomponente werden zwei Dichtungselemente eingebaut.

Für alle vorgesehenen Dichtungs Ausführungen mit mineralischen Komponenten werden projektspezifische Eignungsbeurteilungen und Eignungsprüfungen vor der Bauausführung vorgelegt. Für alle eingesetzten Komponenten für Geokunststoffe liegen BAM-Zulassungen vor bzw. werden die in den BQS vorgegebenen Qualitäts- und Ausführungskriterien eingehalten.

Auf dem profilierten Deponiekörper wird das Oberflächenabdichtungssystem aufgebaut. Das Planum auf dem endverfüllten Deponiekörper ist hierzu verdichtet herzustellen. Hierfür werden folgende Varianten untersucht:

■ VORPLANUNG

4.3.3.1 Variante 1: Bentonitmatte / KDB

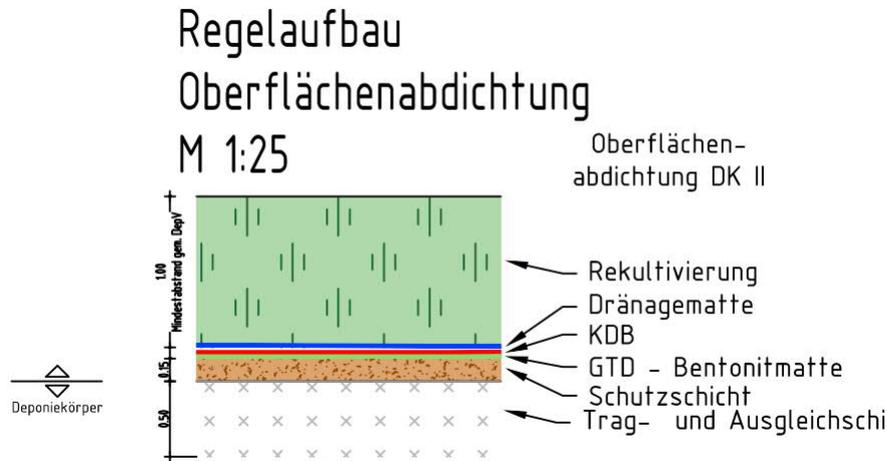


Abbildung 14: Oberflächenabdichtung Variante 1

Der oben dargestellte Regelaufbau besteht von unten nach oben aus folgenden Komponenten:

- Planum auf dem Deponiekörper
- $\geq 0,30$  m Trag- und Ausgleichsschicht
- $\geq 0,15$  m mineralische Schutzschicht, Realisierung erfolgt nur bei nicht ausreichendem Schutz der Bentonitmatte gemäß den Vorgaben der BQS 5-5
- Bentonitmatte gemäß BQS 5-5 mit Zulassung
- KDB mit BAM-Zulassung
- Dränagematte mit BAM-Zulassung (Alternative zur mineralischen Entwässerungsschicht)
- $\geq 1,0$  m Rekultivierungsschicht im Bereich des Oberflächenabdichtungssystems, teilweise erfolgt in den Randbereichen eine höhenmäßige Angleichung der Schichtstärke

Gemäß Deponieverordnung DepV werden ausschließlich Dichtungskomponenten und Entwässerungsschichten vorgesehen, für die BAM-Zulassungen und / oder Eignungsbeurteilungen der LAGA Ad-hoc-AG „Deponietechnische Vollzugsfragen“ vorliegen.

Das Oberflächenabdichtungssystem wird an das Basisabdichtungssystem angeschlossen. Im Randbereich wird eine Schotterverwallung zur Abfangung des Rekultivierungsbodens auf dem Dichtungssystem aufgebaut.

Die nachfolgende Tabelle fasst Vor- und Nachteile dieses Dichtungssystems zusammen:

■ VORPLANUNG

Vorteile	Nachteile
Weitreichende Erfahrungen in Genehmigung und Umsetzung, nur zugelassene Materialien	Maximale Belastung Dränagematte muss berücksichtigt werden
Einfacher Anschluss an Basisabdichtungssystem bei KDB an KDB	
dünnschichtiger Dichtungsaufbau	
Deutlicher Volumengewinn für Abfallablagerung gegenüber anderen Varianten	

4.3.3.2 Variante 2: sonstige Ausführungen

Auch bei dem Oberflächenabdichtungssystem besteht eine Vielzahl an Abdichtungsmöglichkeiten. Alternativ zur Bentonitmatte kann auch eine mineralische Dichtungsschicht mit natürlichen oder nicht natürlichen Materialien oder eine Trisoplast-Schicht hergestellt werden. Diese Alternativen weisen einen höheren bzw. deutlich höheren Aufbau der Dichtungsschicht auf und führen zum Verlust des möglichen Ablagerungsvolumens.

Alternativ zur KDB als Konvektionssperre ist auch der Einbau einer Asphaltabdichtung möglich. Auch hier gelten die Vor- und Nachteile, wie sie bei dem Basisabdichtungssystem dargestellt wurden. Außerdem sind die Anforderungen an die Ausführung in der Böschung gegenüber der Verlegung der KDB vergleichsweise hoch.

Zusammengefasst stellen all derzeit realisierbaren und genehmigungsfähigen Alternativen Nachteile gegenüber der dargestellten Variante 1 dar.

4.3.3.3 Empfehlung

Empfohlen wird, als Oberabdichtungssystem das zugelassene Dünnschichtsystem zu realisieren. Dieses System weist Vorteile bei der Realisierung auf und erhöht signifikant das Ablagerungsvolumen gegenüber den dickschichtigeren Dichtungssystemen. Außerdem ist dieses Abdichtungssystem das derzeit wirtschaftlichste System zur Herstellung eines Oberflächenabdichtungssystems für DK II – Deponien.

4.4 Verfüllung des Deponiekörpers

Der Ausbau des Deponieabschnitts DA IIIc soll in mehreren Bau- und Betriebsabschnitten erfolgen. Vorgesehen ist, den Ausbau der Basisabdichtung in unterschiedlichen Bauabschnitten durchzuführen. Ausgehend vom Tiefpunkt der Entwässerung soll der Ausbau in Richtung Hochpunkt also in Richtung Westen erfolgen. Das Sickerwasserentwässerungssystem wird dem Ausbauabschnitt angepasst mit hergestellt und entsprechend erweitert. Die

## ■ VORPLANUNG

Verfüllung des Deponiekörpers verläuft analog zum Ausbau des Basisabdichtungssystems von Osten nach Westen.

Vorrangig soll der Anschlussbereich zum vorhandenen Deponiekörper verfüllt werden und der Deponiekörper verdichtet vom Tiefpunkt aus aufgebaut werden. Die Wasserströme der Sickerwasserentwässerung und der Oberflächenentwässerung werden sowohl im Ausbau des Basisabdichtungssystems als auch im Verfüllbetrieb getrennt gefasst und separat abgeleitet.

Die zugehörigen betriebstechnischen und infrastrukturellen Einrichtungen werden mit der Erstellung eines Ausbauabschnitts mit errichtet.

Ausgehend der oben beschriebenen Varianten zu Sickerwasserfassung wurden zwei Verfüllabläufe erstellt. Der nachfolgende Lageplanausschnitt stellt die Bauabschnitte zum Sickerwasserfassungssystem der Variante 1 dar:

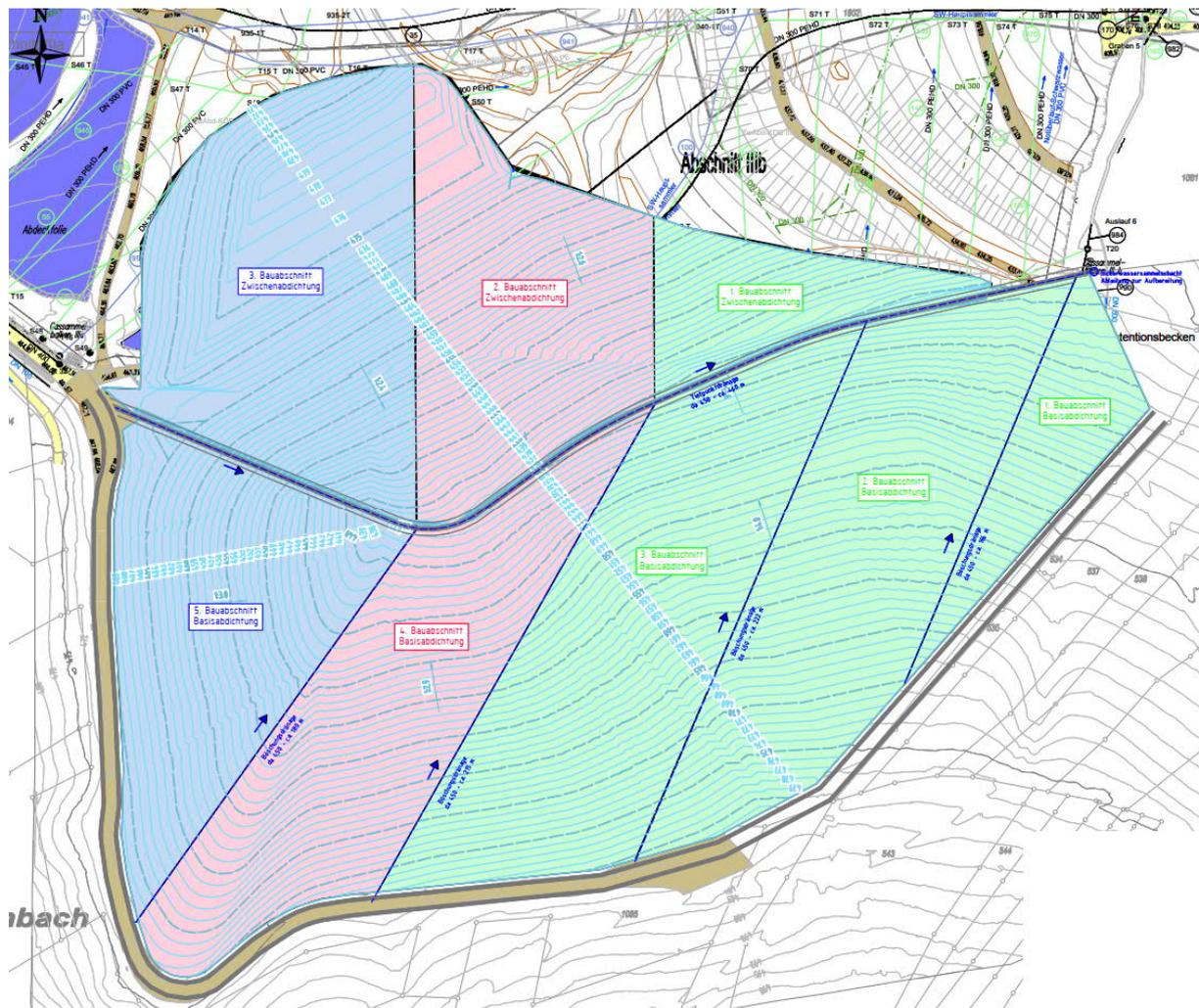


Abbildung 15: Anordnung Bauabschnitte Variante 1

■ **VORPLANUNG**

Für diese Variante sind insgesamt drei Bau- und Verfüllabschnitte vorgesehen, die sich von Osten in Richtung Westen entwickeln. Folgende Flächengrößen ergeben sich für die oben dargestellten Bauabschnitte:

	<b>Basisabdichtung</b>	<b>Zwischenabdichtung</b>
1. Bauabschnitt	ca. 32.500 m <sup>2</sup>	ca. 4.100 m <sup>2</sup>
2. Bauabschnitt	ca. 12.400 m <sup>2</sup>	ca. 10.500 m <sup>2</sup>
3. Bauabschnitt	ca. 11.000 m <sup>2</sup>	ca. 14.000 m <sup>2</sup>

Die entsprechenden Volumina wurden ausschließlich für die nachfolgende Vorzugsvariante der Sickerwasserentwässerung ermittelt.

Der nachfolgende Lageplanausschnitt stellt die Bauabschnitte zur Variante 2 der Sickerwasserentwässerung dar:

**VORPLANUNG**

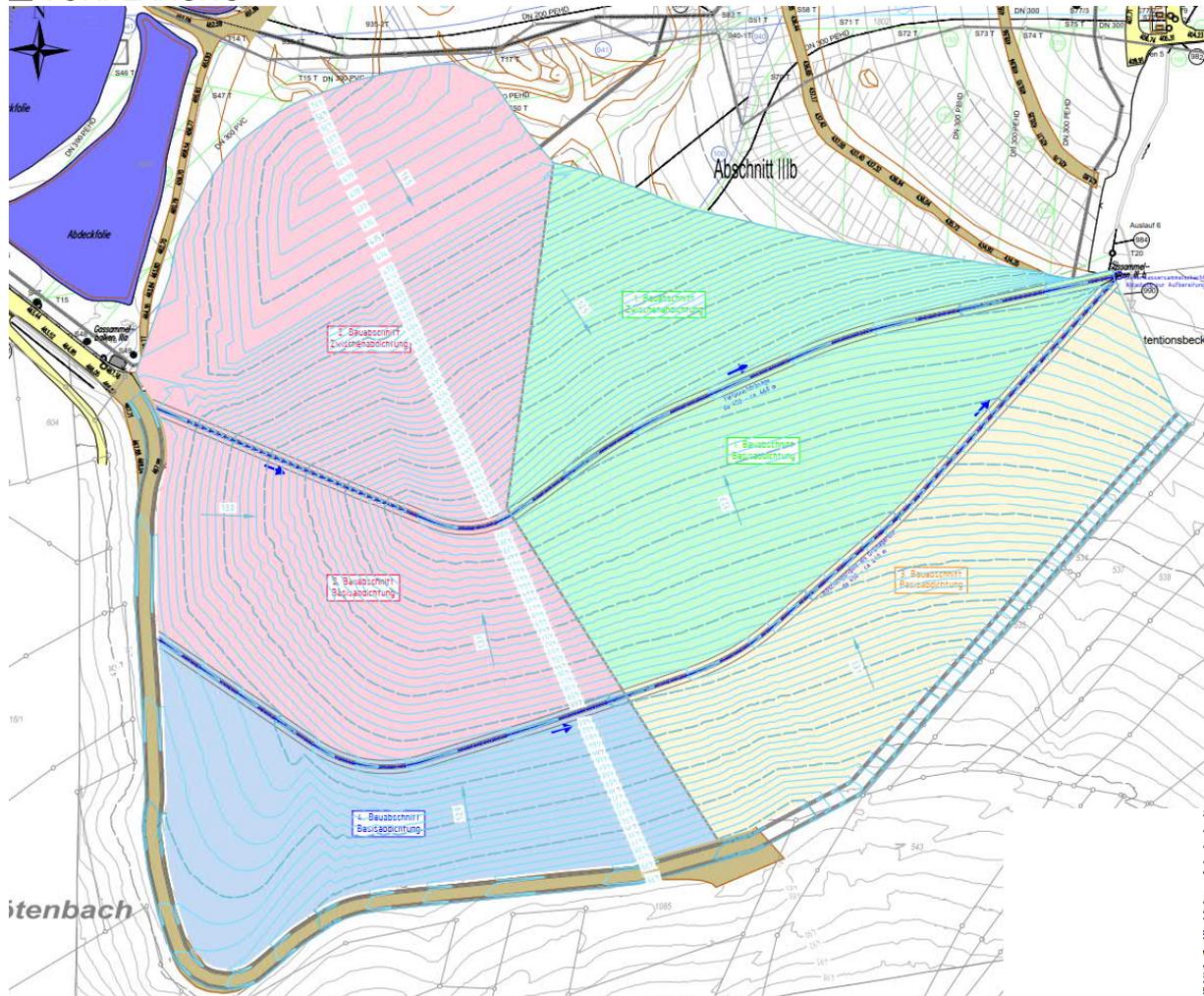


Abbildung 16: Anordnung Bauabschnitte Variante 2

Diese Variante sieht vier Bauabschnitte für die Basisabdichtung und zwei Bauabschnitte für die Zwischenabdichtung vor. Dabei werden die beiden Bauabschnitte der Zwischenabdichtung mit den ersten beiden Bauabschnitten der Basisabdichtung ausgebaut. Die ersten beiden Bauabschnitte der Basisabdichtung erstrecken sich von der Taldrainage bis zur Böschungsrigole. Die Abschnitte 3 und 4 der Basisabdichtung vervollständigen die Basisabdichtung anschließend dann bis zum südlichen Randweg. Nachfolgend sind die Kenndaten der Bauabschnitte zusammengefasst:

## ■ VORPLANUNG

	<b>Basisabdichtung</b>	<b>Zwischenabdichtung</b>	<b>Verfüllvolumen</b>
1. Bauabschnitt	ca. 14.600 m <sup>2</sup>	ca. 11.200 m <sup>2</sup>	ca. 396.600 m <sup>3</sup>
2. Bauabschnitt	ca. 14.000 m <sup>2</sup>	ca. 20.000 m <sup>2</sup>	ca. 828.700 m <sup>3</sup>
3. Bauabschnitt	ca. 14.100 m <sup>2</sup>		ca. 164.600 m <sup>3</sup>
4. Bauabschnitt	ca. 13.300 m <sup>2</sup>		ca. 354.000 m <sup>3</sup>

Die Zwischenabdichtung kann dabei in der Höhenlage in weitere Abschnitte ausgebaut werden, die an den Verfüllfortschritt des bestehenden Deponiekörpers IIIb angepasst werden. Dadurch ersteht kein zwingendes Erfordernis der Vollfüllung des DA IIIb vor Errichtung der Zwischenabdichtung. Die Bauabschnitte des DA IIIb und DA IIIc könnten parallel betrieben werden. Dies trifft für beide Varianten der Bauabschnitte zu.

### 4.5 Deponiekörperkubatur

Die Deponiekörperkubatur orientiert sich an dem bestehenden Deponiekörper sowie der planfestgestellten Endkubatur für den Gesamtstandort. Mit der weiteren Verfüllung des Deponiekörpers im Bereich der Abschnitte IIIb und IIIc entsteht eine Fortführung des Deponiekörpers in Richtung Süden.

Der Ausbau des Deponieabschnitts IIIc gewährleistet ein Nutzvolumen von bis zu ca. 1.755.000 m<sup>3</sup> und somit eine Laufzeit von ca. 30 Jahren, ausgehend von einer jährlichen Ablagerungsmenge von 60.000 m<sup>3</sup>.

Neben dem zu gewährleistenden Nutzvolumen mit einer weitgehend optimalen Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Ablagerungsfläche, der weitgehenden landschaftsgerechten Einbindung in die Umgebung mit dem vorgegebenen Entwicklungsziel soll die Deponiekörperprofilierung vordringlich gewährleisten, dass das Oberflächenabdichtungssystem aufgebracht werden und seine Funktion auf lange Sicht erfüllen kann.

Aus vorgenannten Gründen sind bei der Deponiekörperprofilierung folgende Gestaltungselemente einzuhalten:

- Zur Gewährleistung der Standsicherheit des Oberflächenabdichtungssystems mit entsprechenden Dichtungskomponenten darf die Böschungsneigung maximal 1:3 betragen. Das Oberflächenabdichtungssystem ist auch ohne Verwendung von Geogittern bei dieser Böschungsneigung in allen Lastfällen statisch standsicher. Um auch in Zukunft theoretisch alle genehmigungsfähigen Dichtungssysteme realisieren zu können, ist eine Generalneigung von maximal 1:3 erforderlich. Diese maximale Böschungsneigung von 1:3 wird in allen Bereichen des Deponiekörpers eingehalten.

#### ■ VORPLANUNG

- Die Böschungsneigung muss zur Gewährleistung des Oberflächenwasserabflusses mindestens 1:20 betragen. Der Kuppenbereich wird uhrglasförmig ausgebildet.
- Die Fließlänge auf dem Oberflächenabdichtungssystem bis zum nächstliegenden Entwässerungsgraben darf bei den vorgegebenen Böschungsneigungen maximal 200 m betragen (Vermeidung von großflächigen Erosionen).
- Die Unterhaltungswege sind so vorzusehen, dass eine Befahrung auch in den einzelnen Verfüllphasen möglich ist. Die Unterhaltungswege sind an den vorhandenen Betriebsweg im Randbereich des Deponiekörpers anzuschließen. Der südliche vorhandene Waldweg wird als Betriebsweg ausgebaut und an den Bestand angeschlossen. Auf dem Deponiekörper sind weitere Betriebswege anzuordnen, um eine grundsätzliche Befahrbarkeit des Deponiekörpers zu gewährleisten.
- Die Bermen für die Herstellung der Betriebs- und Unterhaltungswege werden entweder in den Deponiekörper einprofiliert oder alternativ auf den Deponiekörper aufgesetzt. Bei der Ausführung der aufgesetzten Bermen erfolgt die erforderliche Profilierung in der Rekultivierungsschicht. Beide Ausführungen sind erdstatisch standsicher.
- Der südliche Randweg wird an die vorhandene Deponieumfahrung angeschlossen, sodass von diesem Betriebsweg alle Kontroll- und Wartungspunkte angefahren werden können und dauerhaft unterhalten werden können.

Der nachfolgende Lageplanausschnitt stellt die geplante Deponiekörperprofilierung dar:

**VORPLANUNG**

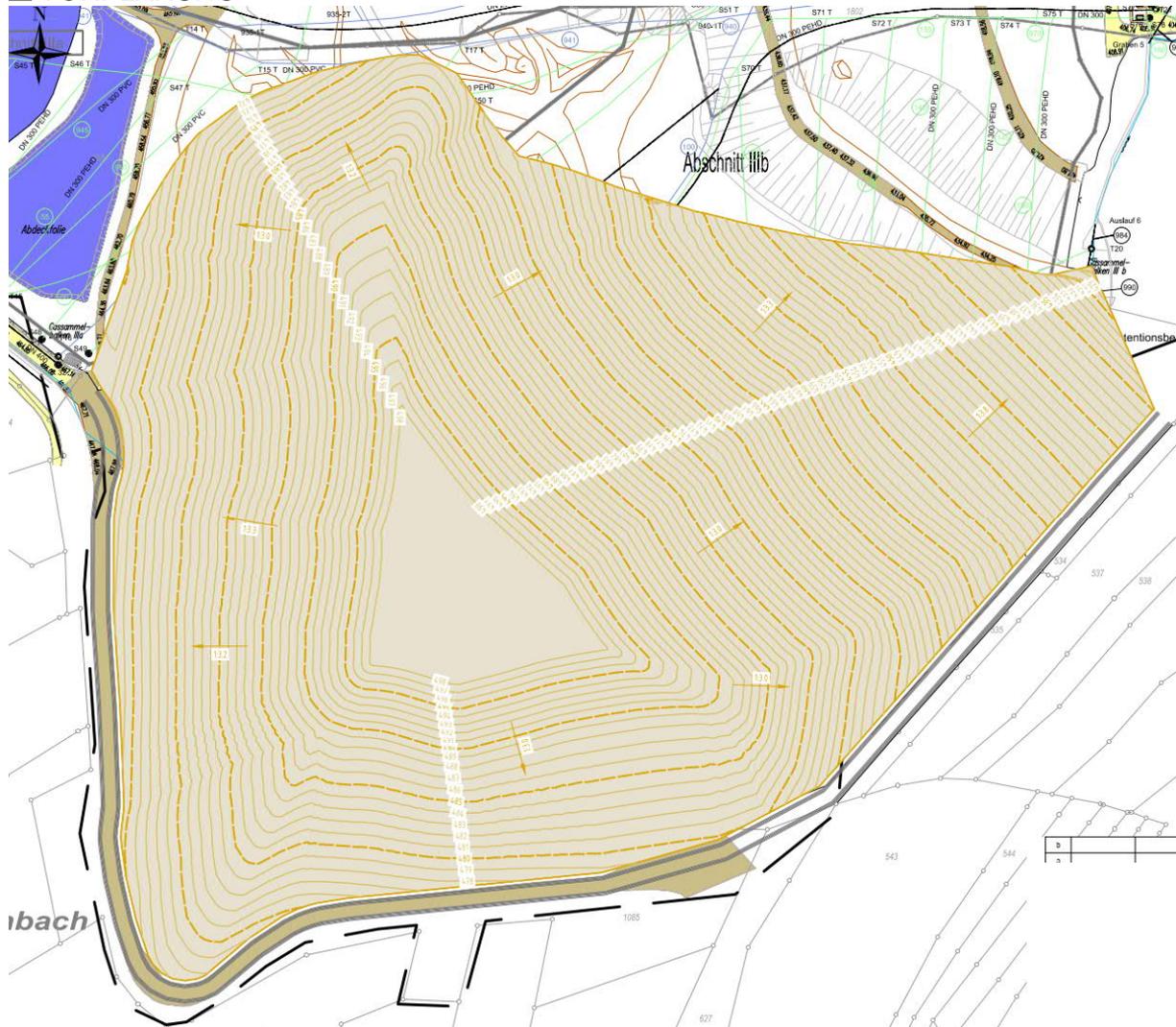


Abbildung 17: Deponiekörperprofilierung

#### 4.6 Rekultivierung

Die Rekultivierung des Deponiekörpers erfolgt entsprechend den Vorgaben des genehmigten Landschaftspflegerischen Begleitplans.

Als Bodenmaterial für die Rekultivierungsschicht soll Aushubboden und ergänzend angelieferter Boden genutzt werden. Für diese zur Verwendung kommenden Böden werden im Vorfeld Eignungsuntersuchungen durchgeführt, die die uneingeschränkte Eignung des Bodens als Rekultivierungsboden bescheinigen. Auch diese Böden sollen bis zur weiteren Verwendung auf dem Deponiekörper zwischengelagert werden.

Die Begrünung wird mit ortstypischen Saadmischungen ausgeführt. Hierdurch sollen Erosionen an der Oberkante der Rekultivierungsschicht verhindert und der Oberflächenabfluss vom gedichteten Deponiekörper reduziert werden. Die Unterhaltung des Deponiekörpers kann so

## ■ VORPLANUNG

im Rahmen des Weiterbetriebes vereinfacht und wirtschaftlicher durchgeführt werden. Kann die Erosionssicherheit dauerhaft an der Oberfläche des Rekultivierungsbodens sichergestellt werden, erfolgt dann die weitere Umsetzung der Ziele des Landschaftspflegerischen Begleitplans.

### 4.7 Gasfassung

Zur Ablagerung sollen ausschließlich Abfälle zugelassen werden, die die Zuordnungskriterien der DepV Anhang 3 Nr. 2 für Deponieklasse DK II einhalten. Eine von diesen Abfällen resultierende Deponiegasbildung kann ausgeschlossen werden, sodass auf eine Deponiegasfassung im Ablagerungsbereich des Deponieabschnitts IIIc verzichtet wird.

In dem angrenzenden Deponieabschnitt IIIb ist ein Deponiegasfassungssystem vorhanden, allerdings werden derzeit keine deponiegasbildenden Abfälle abgelagert. Somit sind auch in den Anlehnungsbereichen an den Deponieabschnitt IIIb keine Einrichtungen zur Deponiegasfassung und -ableitung vorhanden.

Im Rahmen der Herstellung des Zwischenabdichtungssystems soll die unter der geplanten Dichtung aufzubringende Trag- und Ausgleichsschicht gasgängig ausgeführt werden. Diese flächige Gasdrainage wird wiederum mittels Rigolen an das vorhandene Gasfassungs- und Gasableitungssystem angeschlossen werden. Diese Rigolen werden als Schotterpackung mit einer innenliegenden Drainageleitung wie folgt ausgeführt:

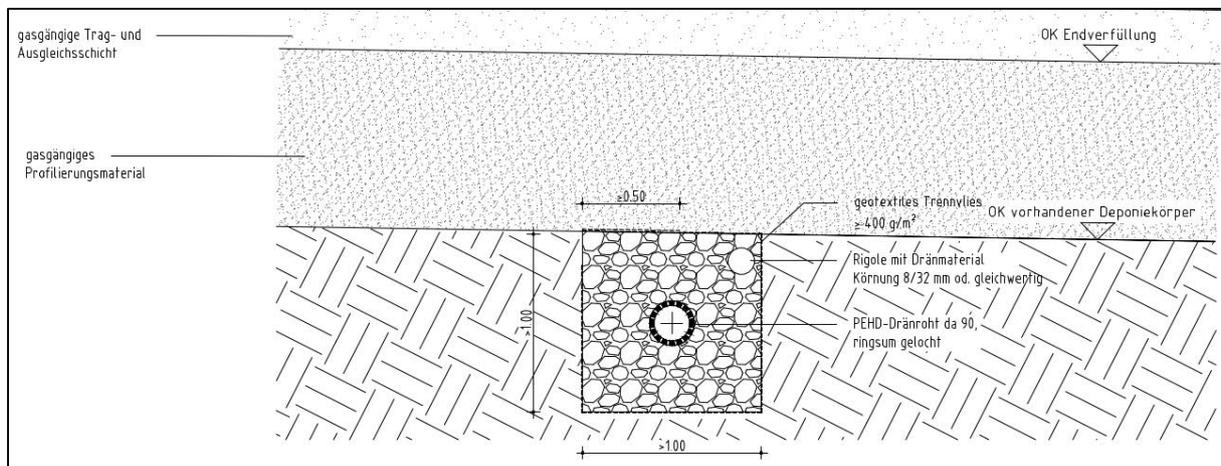


Abbildung 18: Querschnitt Gasrigole

### 4.8 Oberflächenentwässerung

Die Fassung und Ableitung des in den Einzugsgebieten anfallenden Oberflächenwassers erfolgt über Gräben, Furten und Rohrleitungen. Diese Entwässerungsgräben sind grundsätzlich entlang des Randweges und auf den Bermen des rekultivierten Deponiekörpers vorgesehen.

## ■ VORPLANUNG

In diesem Zusammenhang wird der Randentwässerungsgraben bereits für den Endzustand ausgebaut und an die vorhandenen und geplanten Retentionsräume angeschlossen. Diese Einrichtungen werden hydraulisch dimensioniert.

Zur Ermittlung des Oberflächenwasseranfalls werden die Niederschlagshöhen und -spenden für den Raum Lörrach des Deutschen Wetterdienstes Abt. Hydrometeorologie „KOSTRA-DWD“ herangezogen. Maßgebend ist für die hydraulische Berechnung der neuste stand KOSTRA 2010R.

Darüber hinaus werden die vorhandenen Einrichtungen hydraulisch berechnet, um deren Auskömmlichkeit nachzuweisen bzw. ggf. durch weitere Einrichtungen zu verstärken. Dies bezieht sich besonders auf die vorhandenen Retentionsräume und Einrichtungen zur Oberflächenwasserableitung.

### 4.9 Einsatz von Deponieersatzbaustoffe

Nach Teil 3 der DepV „Verwertung von Deponieersatzbaustoffen“ dürfen diese auf Deponien/ Deponieabschnitten in der Stilllegungs- und Ablagerungsphase zur Profilierung eingesetzt werden, soweit hierdurch das Wohl der Allgemeinheit nicht beeinträchtigt wird. „Insbesondere dürfen Deponieersatzbaustoffe nur in einer Menge eingesetzt werden, die für die Durchführung eines geordneten Deponiebetriebes und die hierfür erforderlichen Baumaßnahmen erforderlich ist. Als Deponieersatzbaustoff oder als Ausgangsstoff zur Herstellung von Deponieersatzbaustoffen sind, außer für die Rekultivierungsschicht des Oberflächenabdichtungssystems, ausschließlich mineralische Abfälle zugelassen.“

Für den Ausbau des Deponieabschnitts DA IIIc sollen folgende Komponenten im Rahmen der Errichtung des Basisabdichtungssystems sowie des späteren Oberflächenabdichtungssystems nach Möglichkeit verwendet werden:

#### Basisabdichtungssystem:

- Technische Barriere
- Mineralische Abdichtung
- Mineralische Schutzschicht oberhalb der Abdichtung
- Rohraufleger für die Sickerwasserdränageleitungen
- Mineralische Entwässerungsschicht
- Rigolen im Trassenbereich der Sickerwasserdränageleitungen
- Witterungs- und Frostschutzschicht oberhalb des Basisabdichtungssystems

## ■ VORPLANUNG

Der Einbau der Deponieersatzbaustoffe ist ausschließlich in den Flächenbereichen vorgesehen, die dem Ablagerungsbereich zugeordnet sind. Das belastete Wasser wird somit vollständig über das Sickerwasserfassungssystem erfasst. Außerhalb des gedichteten Ablagerungsbereiches werden keine Deponieersatzbaustoffe eingebaut.

### Zwischenabdichtung:

- Gasgängige Trag- und Ausgleichsschicht
- Mineralische Abdichtung (bei mineralischem Aufbau)
- Zuschlagsstoff Trisoplast (bei Dichtung mit Trisoplast)
- Mineralische Entwässerungsschicht

Für den Einbau der Deponieersatzbaustoffe gelten die oben beschriebenen Grundsätze analog zur Basisabdichtung.

### Oberflächenabdichtungssystem:

- Profilierungs- und Ausgleichsschicht unterhalb des Oberflächenabdichtungssystems
- Trag- und Ausgleichsschicht
- Mineralische Schutzschicht zwischen der Profilierungsoberkante und der Bentonitmatte im Bereich des herzustellenden Oberflächenabdichtungssystems entsprechend den Vorgaben der Bentonitmatten – Zulassung. Falls die Trag- und Ausgleichsschicht diese Anforderung bereits erfüllt, wird auf diese mineralische Schutzlage verzichtet.
- Rekultivierungsboden

Bezüglich der einzuhaltenden Zulässigkeits- und Zuordnungskriterien für die einzusetzenden Deponieersatzbaustoffe erfolgt eine Einstufung gemäß DepV Anhang 3 Tabelle 1. In der Tabelle 1 werden die Materialbeschaffenheiten der Deponieersatzbaustoffe für deponietechnisch notwendige Baumaßnahmen im Deponiekörper, Profilierung des Deponiekörpers sowie Ausgleichsschicht und Gasdränageschicht des Oberflächenabdichtungssystems bei Deponien nach der Qualität und Ausführung der geologischen / technischen Barriere und des Basisabdichtungssystems eingestuft.

Der Standort des Deponiekörpers weist nach Realisierung der Maßnahmen eine der geologischen Barriere gleichwertige technische Barriere auf, die vollständig allen Anforderungen an die geologische Barriere gemäß DepV für DK II einhalten. Die mineralische Dichtungslage mit aufliegender Konvektionssperre erfüllt nach der Realisierung grundsätzlich die Vorgaben an ein Basisabdichtungssystem entsprechend der Vorgaben der DepV an DK II-Dichtungen.

Die Einstufung gemäß DepV Anhang 3 Tabelle 1 erfolgt somit nach Zeile 3.1, sodass die einzusetzenden Deponieersatzbaustoffe die Zuordnungskriterien nach DepV für DK II einhalten müssen.

Für die in dem Oberflächenabdichtungssystem einzusetzenden Deponieersatzbaustoffe gelten zuvor beschriebene Voraussetzungen analog.

■ **VORPLANUNG**

Für den einzusetzenden Rekultivierungsboden gelten die Vorgaben der DepV Anhang 3 Tabelle 1 Spalte 5 mit der Zuordnung zu Anhang 3 Tabelle 2 Spalte 9.

Für die zuvor genannten Deponieersatzbaustoffe werden somit folgende Anforderungen gestellt:

<b>Basisabdichtungssystem</b>	
technische Barriere	DepV Anhang 3 Tabelle 2 Spalte 4
mineralische Abdichtungskomponente	DepV Anhang 3 Tabelle 2 Spalte 5 – DK 0
mineralische Schutzschicht	DepV Anhang 3 Tabelle 2 Spalte 7 – DK II
Rohraufleger für Sickerwasserdränageleitungen	DepV Anhang 3 Tabelle 2 Spalte 7 – DK II
mineralische Entwässerungsschicht	DepV Anhang 3 Tabelle 2 Spalte 7 – DK II
Rigolen in Trasse Sickerwasserdränageleitungen	DepV Anhang 3 Tabelle 2 Spalte 7 – DK II
Witterungs- und Frostschutzschicht	DepV Anhang 3 Tabelle 2 Spalte 7 – DK II

<b>Oberflächenabdichtungssystem</b>	
Profilierungs- und Ausgleichsmaterial	DepV Anhang 3 Tabelle 2 Spalte 7 – DK II
Trag- und Ausgleichsschicht	DepV Anhang 3 Tabelle 2 Spalte 7 – DK II
mineralische Schutzschicht	DepV Anhang 3 Tabelle 2 Spalte 7 – DK II
Rekultivierungsboden	DepV Anhang 3 Tabelle 2 Spalte 9

Die zur Profilierung erforderlichen Materialien müssen einen Wassergehalt aufweisen, der eine gute Verdichtung im Einbau gewährleistet. Die Anlieferung und der Einbau dieser Materialien erfolgt lagenweise verdichtet mit den im QMP Geotechnik definierten Material- und Einbauanforderungen.

Für alle einzusetzenden Deponieersatzbaustoffe gelten die in dem QMP Geotechnik definierten Anforderungen an die Eignung und den Einbau.