

Erweiterung der Deponie Spitzberg, Bauabschnitt IV

Wasserrechtsverfahren „Sickerwasser“

Inhaltsverzeichnis

1.	Angaben zum Antragsteller und zum Betreiber	2
2.	Angaben zum Entwurfsverfasser	2
3.	Beschreibung der Maßnahme, wasserrechtlicher Antrag	3
3.1.	Zusammenfassende Beschreibung der Maßnahme	3
3.2.	Wasserrechtlicher Antrag (Sickerwasser)	6
4.	Beschreibung der Fassung und Ableitung von Sickerwasser	7
4.1.	Allgemeines	7
4.2.	Abflussbeiwerte	7
4.3.	Regenereignisse, Bemessung	8
4.4.	Sickerwasseranfall	8
4.5.	Bemessung Sickerwasserleitungen und Entwässerungsschicht	10
4.6.	Speicherung Sickerwasser, Ableitung Kanal	12
4.7.	Bauliche Anlagen im Überschwemmungsgebiet und Wasserhaltung	19
5.	Abdichtungssysteme	22
5.1.	Basisabdichtung	22
5.2.	Oberflächenabdichtung	23

1. Angaben zum Antragsteller und zum Betreiber

Vorhabensträger bzw. Antragsteller für die Maßnahme „Deponie Spitzlberg BA IV, Einleitung von Sickerwasser in den Mischwasserkanal des Marktes Ergolding mit den dazugehörigen Bauten von Schächten und Leitungen im Überschwemmungsgebiet sowie der notwendigen Wasserhaltung beim Bau“ auf den Flurstücken mit den Nummern 944 und 943/2 der Gemarkung Oberglaim, Gemeinde Ergolding, ist:

- Name/Firmenbezeichnung: Landratsamt Landshut
vertreten durch
Herrn Landrat Peter Dreier

- Postanschrift: Veldener Straße 15
84036 Landshut

- Telefonnummer: 0871 / 408 - 0

- Kreis: Landshut

Zur Bearbeitung von Rückfragen:

- Sachbearbeiter: Herr Dipl.-Ing. Gernot Geißler

- Telefonnummer: 0871 / 408 - 3120

Der Antragsteller ist auch der Betreiber der Deponie Spitzlberg.

2. Angaben zum Entwurfsverfasser

Vorliegende wasserrechtlichen Genehmigungsunterlagen wurden erstellt durch:

- Name/Firmenbezeichnung: Landratsamt Landshut
vertreten durch
Herrn Landrat Peter Dreier

- Postanschrift: Veldener Straße 15
84036 Landshut

- Telefonnummer: 0871 / 408 - 0

- Kreis: Landshut

Zur Bearbeitung von Rückfragen:

- Sachbearbeiter: Herr Dipl.-Ing. Christian Düsel

- Telefonnummer: 0871 / 408 - 5857

3. Beschreibung der Maßnahme, wasserrechtlicher Antrag

3.1. Zusammenfassende Beschreibung der Maßnahme

Beschreibung der Maßnahme

Der Landkreis Landshut betreibt circa 6 Kilometer nördlich der Stadt Landshut in einer ehemaligen Sand- / Kiesgrube die Reststoffdeponie Spitzlberg. Das Areal der Deponie erstreckt sich in Ost-West-Richtung auf ca. 450 m, in Nord-Süd-Richtung auf ca. 250 m und umfasst eine Grundfläche von rund 8,35 ha. Die Deponie ist in Ost-West-Richtung in drei Bauabschnitte (BA I – III, siehe Bild 1) eingeteilt. Unter Einbeziehung der rekultivierten ehemaligen Bauschuttdeponie im Osten der bestehenden Reststoffdeponie (heute Freiflächen-Photovoltaik-Anlage) umfasst die gesamte Deponiefläche ca. 13,5 ha.

Bei der Deponie Spitzlberg handelt es sich aktuell um eine DK-II-Deponie, bei der aber auch schon immer Materialien deponiert werden, die auf eine DK-I-Deponie abgelagert werden dürften.

Daher plant der Landkreis Landshut, das Gelände südlich der Deponie zu einer DK-I-Deponie auszubauen. Durch den Ausbau sind die Flächen mit den Flurnummer 944 und 943/2 der Gemarkung Oberglaim, Gemeinde Ergolding, betroffen. Die Flurstücke sind bereits im Eigentum des Landkreises Landshut.



Bild 1: Übersichtsplan der Deponie Spitzlberg und der möglichen Erweiterungsflächen, Datenherkunft: bayernatlas

Der Landkreis Landshut verschafft sich mit der Erweiterung der Deponie Spitzlberg durch den Bauabschnitt (BA) IV eine langfristige Entsorgungssicherheit, die Möglichkeit der Trennung von Abfällen, die einer DK-I-Deponie zuzuordnen sind, sowie der umweltverträglichen Ablagerung von Abfällen an einem akzeptierten Standort.

Es ist hierbei anzumerken, dass die für die Deponie Spitzlberg genehmigten Abfälle zur Ablagerung nicht verändert oder ergänzt bzw. erweitert werden. Daher werden die Art, die Zusammensetzung und die Menge (Volumen) der Abfälle insgesamt unverändert bleiben. Es wird jedoch zukünftig in eine DK-II-Deponie (aktueller Verfüllabschnitt ist der BA II) und in eine DK-I-Deponie (neuer BA IV) unterschieden.

Das Flurstück mit der Nummer 944 weist eine Fläche von rund 5,37 ha und das Flurstück mit der Nummer 943/2 von rund 0,45 ha auf. Insgesamt ergibt sich somit eine Fläche von rund 5,82 ha. Unter Berücksichtigung von Abstandsgrenzen zu benachbarten Flurstücken bzw. zur Staatsstraße St 2143 ergibt sich eine Deponiefläche von (gerundet) 4,78 ha.

Auf diese Fläche kann ein Volumen von rund 520.000 m³ an Abfällen abgelagert werden. Die Betriebslaufzeit des BA IV beträgt voraussichtlich 26 Jahre (geschätztes Ablagerungsvolumen: 20.000 m³ pro Jahr). Der BA IV wird in 3 Teilabschnitte (BA IV-1 bis IV-3) unterteilt. Die Betriebszeit eines jeden Teilabschnittes beträgt vermutlich 6 Jahre für BA IV-1 und jeweils 10 Jahre für die beiden anderen Abschnitte.

Die Zufahrt zum BA IV erfolgt ausschließlich über den Eingangsbereich der bestehenden Deponie. Über die bestehende Waage und das Betriebsgebäude werden die notwendigen Daten der Abfallanlieferung sowie der -ablagerung erfasst.

Die Regierung von Niederbayern erließ am 01. Februar 1984 den Planfeststellungsbeschluss „zur Errichtung und zum Betrieb einer zentralen Reststoffdeponie für Stadt und Landkreis Landshut bei Oberglaim“. Der BA IV liegt nun außerhalb der planfestgestellten Grenzen der Deponie. Somit ist für die Errichtung des BA IV ein neues Planfeststellungsverfahren, welches die wasserrechtlichen Belange miteinschließt, erforderlich. Für den vorab im BA IV erforderlichen Kies- und Abraumbau liegt mit Bescheid vom 26. August 2021 die Abtragungsgenehmigung vor.

Im Umfeld um die Deponie kommen keine Naturschutzgebiete, Nationalparke, Heilquellenschutzgebiete, Trinkwasserschutzgebiete, Luftreinhalteplangebiete oder Gebiete mit hoher Bevölkerungsdichte vor. Ebenso gibt es keinen Bannwald oder Schutzwald und kein Naturwaldreservat.

In der Umgebung gibt es gemäß amtlicher Biotopkartierung schutzwürdigen Biotop, die aber weder direkt noch indirekt betroffen sind. Den schutzwürdigen Biotopen kommt lediglich eine lokale Bedeutung zu.

Die durchgeführten geologischen Erkundungen zeigten, dass oberflächlich eine 0,30 m bis 0,70 m mächtige Mutterbodenschicht ansteht. Darunter wurden Lösssedimente und Decklagen mit variierenden Mächtigkeiten zwischen 0,60 m bis 7,20 m erkundet. Unter den Lössüberdeckungen wurden Kiese der Vollsotter-Abfolge der Oberen Süßwassermolasse, teilweise bis zu Endteufen von 20,0 bis 30,0 m u. GOK erschlossen.

Das bedeutendste Fließgewässer im Raum Landshut ist die Isar. Als Hauptvorfluter fließt ihr auch der Feldbach, der in einem Abstand von etwa 400 m südwestlich an der bestehenden Deponie vorbeiläuft, am sogenannten Stausee Altheim zu.

Ein relevantes zusammenhängendes Grundwasserstockwerk befindet sich zwischen den Geländehöhen 398,00 m NN und 403,00 m NN. Der geforderte Grundwassersabstand von 1 m wird eingehalten (Tiefpunkt Deponie liegt bei 405,27 m NN – Unterkante Basisabdichtung; max. Grundwasserstand bei 404,00 m NN).

Das Basisabdichtungssystem für die DK-I-Deponie wird in Asphaltbauweise ausgeführt und besteht (in Anlehnung an die DGGT AK 2.3 - Güterrichtlinie Abdichtungskomponenten aus Deponieasphalt, 2015) aus den folgenden, unmittelbar übereinanderliegenden Komponenten:

- Mineralische Dichtungsschicht ($d \geq 1$ m mit 4 Lagen je 25 cm, $k_f < 1 \times 10^{-9}$ m/s) als technische Barriere
- Asphalttragschicht ($d = 6$ cm, AC 11 D-DA), als Basisabdichtung untere Lage
- Asphaltdichtungsschicht ($d = 4$ cm), AC 16 T-DA), als Basisabdichtung obere Lage
- Entwässerungsschicht ($d = 50$ cm, $k_f > 10^{-3}$ m/s) und
- filterstabile Schutzschicht ($d = 30$ cm, kornabgestuftes Material oder Schutzvlies)

Die Neigung auf der Sohle der Basisabdichtung beträgt 3 % (weitestgehend in Nord-Süd-Richtung). Um die Fassung von Sickerwasser auf der Sohle zu ermöglichen wird ein Dachprofil in West-Ost-Richtung (Neigung in beide Richtungen: 3 %) profiliert. Die Böschungen werden mit einer Neigung von 1:2 ausgebildet.

Unmittelbar nach Abschluss der Abfalleinlagerung wird abschnittsweise das Oberflächenabdichtungssystem aufgebracht und die Oberfläche rekultiviert. Es besteht aus den folgenden unmittelbar übereinanderliegend angeordneten Komponenten (für DK-I-Deponie):

- Ausgleichsschicht (d = 30 cm),
- Kunststoffdichtungsbahn (mit BAM-Zulassung, d = 2,5 mm),
- Kunststoffdränelement und
- Rekultivierungsschicht (d = 120 cm)

Die Neigungen der Oberflächenabdichtung betragen in den Böschungen 1:3 und auf dem flacher geneigten Plateau 7 %.

Sickerwasser innerhalb der Deponie wird über sieben parallel angeordnete Sickerwasserleitungen gefasst und einem Hauptsammler außerhalb der Deponie zugeführt (alle Leitungen in PE-HD und Gefälle 3 % innerhalb der Deponie bzw. 0,4 - 2.3 % außerhalb der Deponie). Vom Hauptsammler aus wird unter Nutzung von Flurstücken, die im Eigentum des Marktes Ergolding sind, über weitere PE-HD Leitungen an den Mischwasserkanal des Marktes Ergolding (DN 400) angeschlossen. Sickerwasser wird – in Abstimmung mit dem Markt Ergolding – ungedrosselt in den Kanal eingeleitet. In den Hauptsammler bzw. in die Leitung zum gemeindlichen Kanal werden Revisionschächte sowie ein Schacht zur Messung der Durchflussmenge an Sickerwasser eingebaut. Alle Sickerwasserleitungen können durch Revisionsöffnungen gewartet (Spülen, Befahrung mit Kamera) werden. Sickerwasser wird vollständig im freien Gefälle abgeleitet.

Regenwasser wird im näheren Umfeld um den BA IV sowie auf den später rekultivierten Flächen in Gräben gefasst und dem Tiefpunkt im Südosten des BA IV zugeleitet. Von dort fließt das Regenwasser einem Regenrückhaltebecken zu. Ab diesem Becken wird das Wasser gedrosselt (Rohrdrosselung) unterhalb der Staatsstraße (grabenlose Verlegung des Rohres) bzw. in vorhandenen Gräben südlich der Staatsstraße dem Feldbach zugeführt. Sämtliche Ableitung von Regenwasser erfolgt im freien Gefälle.

Im Zuge der Erstellung der Unterlagen für die Planfeststellung wurde eine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) durchgeführt. Die UVP kommt zu dem Ergebnis, dass für die zu betrachteten „Schutzgüter“ (Menschen, Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt, Fläche, Boden, Wasser, Luft, Klima, Landschaft, kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter) durch das Vorhaben keine erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen zu erwarten sind.

Der flächenbezogene Kompensationsbedarf für die Maßnahme wird vollständig auf den Randflächen um den BA IV bzw. auf den (nach der Abfallverfüllung) aufgebrachten Rekultivierungsflächen gedeckt.

Planfeststellungsverfahren

Der Landkreis Landshut hat nun (Stand April 2025) nach § 35 Abs. 2 Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) die Planfeststellung für die Erweiterung der Deponie Spitzlberg durch die Errichtung des BA IV beantragt. Die Unterlagen basieren auf dem Unterrichtungsschreiben der Regierung von Niederbayern vom 2. Februar 2022 zum Scoping-Verfahren.

Mit Stand Juli 2024 lag die Vollständigkeitsprüfung der Fachbehörden als erster Schritt im Planfeststellungsverfahren vor. Die Ergebnisse dieser Prüfung sind auch in den vorliegenden wasserrechtlichen Genehmigungsunterlagen (vor allem Berücksichtigung der Ergebnisse des neuen hydrogeologischen Gutachtens und Änderung der Sickerwasserfassung innerhalb der Deponie) berücksichtigt.

Zusätzlich wird gemäß § 37 Absatz 1 KrWG die Zulassung des vorzeitigen Baubeginns beantragt. Die Beantragung bezieht sich auf den Bau des Teilabschnittes IV-1.

Im Zuge des Planfeststellungsverfahrens als übergeordnetes Verfahren werden auch wasserrechtliche Genehmigungen erforderlich (siehe nachfolgender Abschnitt 3.2).

3.2. Wasserrechtlicher Antrag (Sickerwasser)

Seit Beginn des Betriebes der Deponie im Jahr 1984 ermöglicht die Analytik des Sickerwassers der Deponie eine Indirekteinleitung in den Mischwasserkanal des Marktes Ergolding. Wie in Kapitel 3.1 erläutert, werden keine neuen Abfälle auf der Deponie angenommen. Daher kann auch zukünftig (für den BA IV) das Sickerwasser in den Kanal ohne eine Vorbehandlung abgeleitet werden.

Hiermit werden im Zuge der Erweiterung der Deponie Spitzlberg durch den BA IV folgende wasserrechtliche Genehmigungen, die im Zuständigkeitsbereich des Sachgebietes 23 (Wasserrecht) des Landratsamtes (LRA) unter Beteiligung des WWA Landshut liegen, beantragt:

- gemäß § 58, Absatz 1, WHG unter Berücksichtigung des § 51 der Abwasserverordnung: zeitlich beschränkte Einleitung von Deponiesickerwasser in die Sammelkanalisation (Mischwasserkanal 400) des Marktes Ergolding
- gemäß § 78, Absatz 5 WHG: Ausnahmeantrag für die Errichtung einer baulichen Anlage im Überschwemmungsgebiet (Querung des Feldbaches mit der Sickerwasserleitung und neuer Sohlbefestigung des Baches sowie Bau von 2 Schächten)
- Wasserhaltung für den Bau der Schächte, der Sickerwasserleitung und der Sohlbefestigung

Die entsprechenden Unterlagen sind in diesem Erläuterungsbericht bzw. in den Anlagen 2.2 bis 2.6, 2.8, 2.9 sowie 2.13 bis 2.20 (Anlagennummerierung aus den Plänen des Planfeststellungsverfahrens) enthalten.

Der Unterhalt aller Entwässerungseinrichtungen obliegt bis zur jeweiligen Einleitstelle dem Landkreis Landshut als Betreiber der Deponie.

4. Beschreibung der Fassung und Ableitung von Sickerwasser

4.1. Allgemeines

Für die Bemessung des Sickerwasseranfalls wird nur der BA IV betrachtet. Der BA IV stellt als Erweiterung eine unabhängige Einheit vom Rest der Deponie (BA I – III) dar.

Das im Bereich des BA IV der Deponie Spitzberg anfallende Niederschlagswasser fließt entweder oberflächlich oder in Drainagen ab. Das Wasser ist als unbelastetes oder, falls es mit kontaminierten Stoffen in Kontakt gekommen ist, als belastetes Wasser zu sammeln und abzuleiten.

Aufgrund der abschnittsweisen Verfüllung des BA IV - einige Teilbereiche sind bereits verfüllt bzw. rekultiviert, andere Bereiche sind zum Betrieb vorbereitet bzw. werden verfüllt - ist es notwendig, Maßnahmen zur Wassertrennung (z. B. Trenndämme) durchzuführen. Diese dienen dazu, eine Vermischung von unbelastetem und belastetem Wasser auszuschließen und tragen gleichzeitig zur Verringerung der belasteten Wassermengen bei.

Im Bereich des BA IV fällt Niederschlagswasser wie folgt an:

- Oberflächenwasser von vorbereiteten Einbauflächen (nach Kiesabbau - unbelastet)
- Oberflächenwasser von rekultivierten Flächen infolge Direktabfluss von der Oberfläche bzw. infolge Drainageabfluss oberhalb der Oberflächenabdichtung (unbelastet),
- Oberflächenwasser von den Verkehrs- und Grünflächen um den BA IV (unbelastet),
- Oberflächenwasser von Abfalleinbauflächen während der Verfüllung (belastet) und
- Deponiesickerwasser nach der Rekultivierung (belastet).

Nachfolgend wird die Fassung und Ableitung des belasteten Wassers (siehe oben) bis zur Einleitung in den Mischwasserkanal für die in Abschnitt 3.2 erläuterten Wasserrechtsverfahren erläutert.

4.2. Abflussbeiwerte

Für die Bemessung ist von Bedeutung, dass von einem Niederschlagsereignis nur ein Teil zum Abfluss gelangt. Dabei kann das Niederschlagswasser im Bereich der Deponie auch in den Abfallkörper bzw. in das Oberflächenabdichtungssystem einsickern und über Drainagen gefasst und abgeleitet werden (definiert über Abflussbeiwerte).

Die Abflussbeiwerte für die Deponie betragen (gemäß dem Merkblatt Nr. 3.6-4 vom Februar 2015 des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft) für:

- | | |
|---|---------------|
| - rekultivierte Abschnitte: | $\psi = 0,01$ |
| - in Verfüllung befindliche Abschnitte: | $\psi = 0,30$ |
| - offene Abschnitte (nach Einbringen des ersten Abfalls): | $\psi = 0,70$ |

Da über der Drainageschicht der Basisabdichtung noch eine mindestens 30 cm dicke filterstabile Schutzschicht vor Beginn der Abfallverfüllung aufgebracht wird, wurden in obiger Auflistung die niedrigeren Abflussbeiwerte (siehe oben angegebenes Merkblatt) angesetzt.

4.3. Regenerereignisse, Bemessung

Die anzusetzenden Regenerereignisse ergeben sich aus den Daten des Deutschen Wetterdienstes (KOSTRA-DWD 2020 in der aktuellen Fassung von 2023) für den Bereich Ergolding (siehe Bild 2).

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Zeile 193, Spalte 176 INDEX_RC : 193176
 Ortsname : Ergolding (BY)
 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	240,0	296,7	330,0	373,3	440,0	506,7	550,0	610,0	690,0
10 min	161,7	200,0	221,7	253,3	296,7	341,7	371,7	410,0	466,7
15 min	125,6	154,4	172,2	195,6	230,0	265,6	287,8	317,8	361,1

Bild 2: Niederschlagsspende Ergolding – © itwh GmbH 2023)

Für das fünfjährige, 15-minütige Regenerereignis wird ein Wert von $r_{15;0,2} = 195,6 \text{ l/(s x ha)}$ angesetzt (einjähriges Regenerereignis: $125,6 \text{ l/(s x ha)}$).

Zur Berechnung der von verschiedenen Flächen abfließenden Wassermengen (Q) wird die Grundfläche (A) mit dem Abflussbeiwert sowie dem Regenerereignis multipliziert. Die Berechnungsformel lautet:

$$Q = A \times \psi \times rT, n \text{ in l/s}$$

4.4. Sickerwasseranfall

Der Ablagerungsbereich des BA IV der Deponie Spitzberg wird in drei Teilabschnitte (BA IV-1 bis BA IV-3) unterteilt. Zusätzlich ist der Endzustand (nach Rekultivierung des gesamten BA IV) zu betrachten. Die Teilabschnitte werden, zur Vermeidung einer Vermischung von unbelastetem und belastetem Wasser, in Nord-Süd-Richtung durch temporäre Randdämme an den Hochpunkten begrenzt. Somit kann in die in Abschnitt 4.1 erläuterten belasteten oder unbelasteten Wässer unterschieden werden.

Für die Auslegung des Entwässerungssystems ist es notwendig, die maximalen Abflüsse in den jeweiligen Rohrleitungen bzw. Haltungen zu berechnen.

Der maßgebende Sickerwasseranfall ergibt sich nach Betrachtung der einzelnen Betriebszustände, die unterschiedlich große Abflüsse liefern. Es wird der ungünstigste Fall angesetzt, d. h., dass zur Bemessung der Leitungen der Betriebszustand mit dem größten Abfluss zugrunde gelegt wird.

In der nachstehenden Tabelle 1 sind die den einzelnen Betriebszuständen (Teilabschnitte) zugeordneten Sohlflächen (gerundet auf 100 m^2) mit den dazugehörigen Böschungflächen zu den verfüllten Teilabschnitten und den oberflächenabdichteten Flächen aufgelistet.

Teilabschnitt	Sohlfläche [m ²]	Böschungfläche Abfall [m ²]	Oberflächenabgedichtete Fläche [m ²]
IV-1	17.000	0	0
IV-2	15.400	4.800	12.200
IV-3	15.400	5.300	27.100
Endzustand	0	0	47.800
Summe	47.800		

Tabelle 1: Sohl-, Böschungs- und abgedichtete Flächen der einzelnen Teilabschnitte

Für die Sickerwasserfassung im BA IV ist vorgesehen, dass 7 Sammlerleitungen (L1 – L7), die weiterstehend von Süd nach Nord verlaufen, das gesamte Sickerwasser aus der Deponie ableiten. Diese Leitungen werden außerhalb der Deponie an einen Hauptsammler angeschlossen (siehe Anlage 2.8), der sämtliches Sickerwasser bis zum Anschluss an den Kanal der Gemeinde Ergolding abführt.

Die Sickerwasserleitungen weisen einen Abstand von maximal 30 m zueinander auf. Das Gefälle zwischen den Leitungen beträgt 3 ‰ (Dachprofil, somit 15 m abflusswirksame Breite in Richtung jeder Leitung). Das Gefälle der Sickerwasserleitungen innerhalb der Deponie ergibt sich zu 3 ‰, das Gefälle des Hauptsammlers außerhalb der Deponie zu 0,4 bis 2,3 ‰.

In den nachfolgenden Tabellen sind die Berechnungen für die Sickerwassermengen auf Basis des 15-minütigen, 5-jährlichen Regenereignis zusammengefasst. In Tabelle 2 wird die Sickerwassermenge für jeden Teilabschnitt (BA IV-1 bis IV-3) und in Tabelle 3 die maximale Menge für jede Leitung (L1 – L7) bestimmt.

Teilabschnitt	Sohle A1 [ha]	Böschung A2 [ha]	abged. Fl. A3 [ha]	Abflussbeiwerte			S (A × ψ) [ha]	Abfluss Q [l/s]
				ψ 1	ψ 2	ψ 3		
IV-1	1,70	0	0	0,70	0,30	0,01	1,19	232,8
IV-2	1,54	0,48	1,22	0,70	0,30	0,01	1,23	240,6
IV-3	1,54	0,53	2,71	0,70	0,30	0,01	1,26	246,5
Endzustand	---	---	4,78	0,70	0,30	0,01	0,05	9,8

Tabelle 2: Sickerwasserabfluss (gesamt) je Teilabschnitt des BA IV

Aus der Tabelle 2 ist ersichtlich, dass im Teilabschnitt IV-3 bei den gewählten Ansätzen die maximale Sickerwassermenge mit 246,5 l/s im Hauptsammler anfällt. Da die Leitungen L1 bis L7 über ihre gesamte Länge im Zuge des Deponiebetriebes zum Teil offen und zum Teil mit Abfällen bedeckt sind, wird die Sickerwassermenge je Leitung mit dem prozentualen Flächenanteil berechnet.

Leitung	Fläche [ha]	Gesamtfläche [ha]	Anteil [%]	Abfluss (BA IV-3) [l/s]	Abfluss je Leitung Q [l/s]
L1	0,62	4,78	0,13	246,5	32,0
L2	0,59	4,78	0,12	246,5	30,4
L3	0,63	4,78	0,13	246,5	32,5
L4	0,66	4,78	0,14	246,5	34,0
L5	0,68	4,78	0,14	246,5	35,0
L6	0,70	4,78	0,15	246,5	36,1
L7	0,90	4,78	0,19	246,5	46,5
Summe					246,5

Tabelle 3: Sickerwasserabfluss in den Leitungen innerhalb der Deponie

Für die Sickerwasserleitungen zum Sammler ist die Leitung L7 (östlichste Leitung) mit einer Abflussmenge von 46,5 l/s maßgebend.

4.5. Bemessung Sickerwasserleitungen und Entwässerungsschicht

Bemessung Entwässerungsschicht, Vorgaben aus Richtlinien

Nach DIN 19667 bzw. GDA-Empfehlung E2-14 ist ab Zulaufängen von über 15 m zu den Sickerwasserleitungen ein hydraulischer Nachweis für die Entwässerungsschicht zu führen. Da aber in der vorliegenden Planung die Zulaufängen auf der Sohle der Basisabdichtung 15 m betragen (nach DIN 19667) und die weiteren Vorgaben der DIN 19667 (Gefälle, Innendurchmesser) eingehalten sind, kann dieser Nachweis entfallen.

Im Böschungsbereich (1:2) betragen die Längen bis knapp 36 m (unter Berücksichtigung der Böschungsneigung, Bereich Nord-Ost). Entsprechend der Berechnungsmethode von Lesaffre et al. mit

$$\frac{l}{h_{\max}} = \left[\frac{4 \cdot k}{V_n} + \left(\frac{k}{V_n} - 1 \right)^2 \cdot (\tan \alpha)^2 \right]^{\frac{1}{2}}$$

(l = Böschungslänge, h_{\max} = Aufstau in Entwässerungsschicht, k = Durchlässigkeit Drainage, V_n = Wasserspende, α = Böschungswinkel = 26,6°)

ergibt sich folgender Aufstau in der Entwässerungsschicht:

Beginn Verfüllung

Durchlässigkeit Drainage im Einbauzustand: $k = 1 \times 10^{-2}$ m/s,

Wasserspende = 15,5 mm (aus Kostra für 15 Minuten) entspricht $1,72 \times 10^{-5}$ m/s

→ $h_{\max} = 12,2$ cm

Betriebszustand (während Verfüllung)

Durchlässigkeit Drainage nach längerer Verfüllung: $k = 1 \times 10^{-3}$ m/s,

Wasserspende = 10 mm pro Tag (gemäß GDA-Empfehlung) entspricht $1,16 \times 10^{-7}$ m/s

→ $h_{\max} = 0,8$ cm

Die Einstauhöhe innerhalb der Entwässerungsschicht liegt somit immer deutlich unterhalb der Schichtstärke von 50 cm.

Die maximale Länge der Sickerwasserleitungen beträgt rund 243 m und liegt unterhalb der maximalen Länge von 400 m (gemäß DIN 19667). Sämtliche Leitungen sind von 2 Seiten aus zugänglich (Blindflansch am Ende jeder Leitung bzw. Revisionsöffnung für jede Leitung im Anschlussschacht an den Hauptsammler).

Hauptsammler (am südlichen Rand des BA IV)

Für den Hauptsammler ist ein PE-HD-Vollrohr (PE-HD 400 x 36,3; SDR 11) vorgesehen, das einen Innendurchmesser von rund 325 mm aufweist. Bei der Bemessung der Leitung ist zu beachten, dass der Tiefpunkt des Sammlers beim Kontrollschacht (bzw. Revisionschacht) der Sickerwasserleitung L5 liegt. Daher fließt das Sickerwasser von westlicher Richtung (L1 – L4) und östlicher Richtung (L6 – L7) auf den Tiefpunkt zu.

Die maximal mögliche Ableitung ergibt sich für den Hauptsammler wie folgt:

Westlicher Bereich (L1 – L4): $Q_{erf} = 128,9 \text{ l/s}$ (Tabelle 7) $I_{min} = 1,7\%$, $k_b = 0,01 \text{ mm}$
-> $Q_{ab} = 221 \text{ l/s} > Q_{erf} = 128,9 \text{ l/s}$

Östlicher Bereich (L6 – L7): $Q_{erf} = 82,6 \text{ l/s}$ (Tabelle 7) $I_{min} = 0,4\%$, $k_b = 0,01 \text{ mm}$
-> $Q_{ab} = 105 \text{ l/s} > Q_{erf} = 82,6 \text{ l/s}$

Das gefasste Sickerwasser kann somit im Hauptsammler bis zum Tiefpunkt beim Revisionschacht (Schacht S5, siehe Anlage 2.8) abgeleitet werden (ausgelegt auf maximale Fläche bei 5-jährlichem Regenereignis). Die weitere Ableitung bis zum Kanal des Marktes Ergolding ist in Abschnitt 4.6 erläutert.

Leitungen in den einzelnen Betriebszuständen

Für die Leitungen L1 bis L7 ist ein geschlitztes PE-HD-Rohr (PEHD, DA 355 x 48,5; SDR 7,4, 2/3 geschlitzt), das einen Innendurchmesser von rund 260 mm aufweist, vorgesehen. Aufgrund der 2/3-geschlitzten Rohre wird ein hoher Rauigkeitsbeiwert (k_b) angesetzt. Der maximale Zufluss beträgt $46,5 \text{ l/s}$ (Tabelle 7). Die maximal mögliche Ableitmenge ergibt sich wie folgt:

$I_{min} = 3,0\%$, $k_b = 1,5 \text{ mm}$
-> $Q_{ab} = 115 \text{ l/s} > Q_{erf} = 46,5 \text{ l/s}$

Somit kann das in den Teilabschnitten IV-1 bis IV-3 gefasste Sickerwasser mit dem gewählten PE-HD Rohr abgeleitet werden. Ab dem Durchdringungsbauwerk mit der Basisabdichtung (siehe Anlage 2.20) wird die Leitung als Vollrohr ausgebildet. Der maximale Abfluss Q_{ab} beträgt hier (bei 0,5 %) rund 63 l/s .

Hinweis:

Nach der GDA-Empfehlung E2-14 kann im Betriebszustand einer Deponie (also während der Abfallverfüllung) mit einer Sickerwasserspense von $100 \text{ m}^3/(\text{ha} \times \text{d})$ gerechnet werden. Bei einer maximal offenen Fläche von 20.700 m^2 bzw. $2,07 \text{ ha}$ (siehe Tabelle 5, Sohlfläche + Böschungfläche) ergibt sich im Betriebszustand ein Sickerwasserabfluss von $Q_{ab} = 2,4 \text{ l/s}$ ($= 100 \times 2,07 \times 1000 / (24 \times 3600)$).

4.6. Speicherung Sickerwasser, Ableitung Kanal

Analytik Sickerwasser

Wie bereits in Abschnitt 3.2 erläutert, wird seit 1984 aus der bestehenden Deponie Sickerwasser ohne eine Vorbehandlung direkt in den Mischwasserkanal des Markes Ergolding eingeleitet (Sickerwasser weist Indirekteinleiterqualität auf).

In der nachfolgenden Tabelle 4 sind die Ergebnisse der Sickerwasseranalysen aus den Jahren 2020 bis 2023 zusammengefasst. Diese Werte sind auch den Jahresberichten der Deponie Spitzberg zu entnehmen.

Parameter \ max. Belastung	Einheit	2020	2021	2022	2023
Leitfähigkeit	µS/cm	4.290 – 9.300	4.970 – 8.420	4.420 – 8.140	4.010 – 8.060
pH-Wert	-	7,59 – 8,85	7,97 – 8,48	7,81 – 8,80	8,02 – 8,46
BSB5	mg/l	7,0	2,8	29	4,5
CSB	mg/l	150	150	290	190
TOC	mg/l	72	59	85	83
AOX	mg/l	0,098	0,16	0,094	0,069
Phenol-Index	mg/l	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
Chlorid	mg/l	1.600	1.600	1.400	1.200
Sulfat	mg/l	1.980	2.500	2.080	2.700
NO3 (Nitrat)	mg/l	350	370	310	190
NO2 (Nitrit)	mg/l	15	3,6	56	< 0,02
NH4 (Ammonium)	mg/l	3,1	3,2	5,3	0,11
Gesamt N (Stickstoff)	mg/l	74	85	69	51
Gesamt P (Phosphor)	mg/l	1,1	0,69	1,1	0,62
F (Fluor)	mg/l	1,9	2,0	1,6	1,0
Ca (Calcium)	mg/l	280	350	360	240
Mg (Magnesium)	mg/l	120	120	120	65
Na (Natrium)	mg/l	1.400	1.300	1.100	560
K (Kalium)	mg/l	640	600	590	510
Cyanid	mg/l	0,036	0,033	0,082	0,085
Arsen	mg/l	0,01	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Bor	mg/l	11	12	12	7,3
Cadmium	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Chrom - 6	mg/l	0,12	0,07	0,04	0,1
Kupfer	mg/l	0,055	0,059	0,038	0,042
Eisen	mg/l	0,040	0,081	0,33	0,094
Mangan	mg/l	0,01	< 0,01	0,08	0,06
Quecksilber	mg/l	0,00013	0,00023	< 0,0001	0,00018
Nickel	mg/l	0,021	0,016	0,013	< 0,01
Blei	mg/l	0,0026	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Zink	mg/l	0,25	0,062	0,095	< 0,1
Summe CKW	mg/l	0	0	0	0
Summe PAK	mg/l	0,044	0,012	0,055	0,030
Summe BTEX	mg/l	0	0	0	0
Summe PCB	mg/l	0	0	0	0

Tabelle 4: Ergebnisse Sickerwasseranalysen aus den Jahren 2020 bis 2023 (n. n. = nicht nachweisbar)

Seit 1984 erlauben die Stadtwerke Landshut, dass Sickerwasser in der Qualität / Belastung gemäß Tabelle 4 indirekt in den Mischwasserkanal und somit in die Kläranlage Landshut eingeleitet werden kann. Die Erlaubnis zur Einleitung liegt aktuell mit Bescheid vom 19.04.2021 vor und ist befristet bis 31.01.2041.

Da die abzulagernden Abfälle durch den BA IV nicht verändert werden, ist davon auszugehen, dass das Sickerwasser auch zukünftig die Indirekteinleiterqualität aufweist.

Unter Beachtung dieser Vorgaben beträgt die maximale Einzugsfläche für das Sickerwasser 6.900 m² (30 m x 230 m). Zusätzlich ist noch eine offene Abfallböschung von rund 2.200 m² zu betrachten. Der Abfluss zum Kanal der Gemeinde Ergolding ergibt sich (für das 5-jährliche Regenereignis) somit wie folgt:

$$Q_{ab} = (0,69 \times 0,7 + 0,22 \times 0,3) \times 195,6 = 107,3 \text{ l/s} \sim 107 \text{ l/s}$$

Anmerkung: Bei Ansatz des 1-jährlichen Regenereignis beträgt der Abfluss rund 69 l/s.

Anmerkungen zur Einleitmenge von 69 l/s:

Seitens des Marktes Ergolding wurde über die Ferstl Ingenieurgesellschaft mbH ein Gutachten, das die Auswirkungen der Einleitung von Sickerwasser mit einer Menge von 69 l/s in den Mischwasserkanal betrachtet, erstellt. Im Gutachten ist auch ein Zulauf von 5,2 l/s (Berechnung nach GDA-Empfehlung E2-14 mit einer offenen Fläche von 4,5 ha) aus der bestehenden Deponie berücksichtigt. Das Gutachten kommt für die gesamte Kanallänge (bis zur Kläranlage) zu folgenden Ergebnissen:

- An der Einleitstelle der Deponie in den Mischwasserkanal wird die maximale Leistungsfähigkeit des Kanals um 2 l/s überschritten. Das bedeutet einen Aufstau von einigen Millimetern.
- Im Bereich Kopffham beträgt der zusätzliche Aufstau rund 60 cm. Allerdings liegt in diesem Bereich die Sohle des Schachtes bereits 3 m tiefer (im Vergleich zur Einleitstelle der Deponie) und die Schächte weisen insgesamt Tiefen von 1,80 m auf.

Anmerkungen zum Thema Rückstau (vom Mischwasserkanal in Richtung Deponie bei Beachtung eines 5-jährlichen Regenereignisses mit rund 107 l/s):

Im Gutachten der Ferstl Ingenieurgesellschaft mbH wird erläutert, dass ein Aufstau von 20 cm zu einer Erhöhung der Abflussleistung im Mischwasserkanal von 50 l/s führt (entspricht 0,4 cm je Liter). Da aber gemäß dem Gutachten nur 69 l/s ohne einen Aufstau abgeleitet werden können, bewirkt der zusätzliche Abfluss von 38 l/s (107 l/s – 69 l/s) einen Aufstau von 15,2 cm (38 l/s x 0,4 cm/(l/s)).

Der Aufstau von 15,2 cm stellt sich ab der Vollenfüllung des Mischwasserkanals DN 400 ein. Die Wasserhöhe ergibt sich somit zu 55,2 cm. Da sich aber zwischen dem Tiefpunkt der Deponie (Sohle Hauptsammler: 405,54 mNN) und dem Anschlusspunkt am Kanal (Sohle: 404,66 mNN) ein Höhenunterschied von 88 cm ergibt, führt der Aufstau von 15,2 cm zu keinem Rückstau in die Deponie hinein.

Diese zusätzliche Abflussmenge von 38 l/s kann gemäß dem Gutachten der Ferstl Ingenieurgesellschaft (Anlage 3.12) auch im Mischwasserkanal in Richtung Kläranlage abgeführt werden.

Auslegung Hauptsammler von Deponie bis Einleitung in Mischwasserkanal

Wie schon erläutert, liegt der Tiefpunkt der Deponie und somit auch des außerhalb der Deponie gelegenen Hauptsammlers in etwa im östlichen Drittelspunkt am Südrand der Deponie (siehe Anlage 2.8). Die Lage des Tiefpunktes wurde gewählt, da von diesem Punkt aus geradlinig und unter weitest gehender Nutzung von Flurstücken, die im Eigentum des Marktes Ergolding sind (Flurstück mit der Flurnummer 879 sowie die Flurstücke im Bereich des Feldbaches), der Hauptsammler an den Kanal des Marktes Ergolding angeschlossen werden kann.

In den im Vorfeld zur Einreichung dieser Genehmigungsplanung durchgeführten Gesprächen mit dem LfU Bayern und dem WWA Landshut wurde das Thema Jährlichkeit und Rückhaltung intensiv diskutiert. Hintergrund hierbei ist auch, dass in der DIN 19667 bzw. der GDA-Empfehlung E2-14 die Bemessung von Leitungen mit dem 1-jährlichen Regenereignis erfolgen kann, während die Bemessung von möglichen Rückhaltebecken (nach LfU-Merkblatt 3.6-4) mit dem 5-jährlichen Regenereignis erfolgen muss.

Um ungedrosselt in den Mischwasserkanal einleiten zu können, wurde daher festgelegt, dass aus Sicherheitsgründen (kein Rückstau in der Deponie) die Leitung zwischen der Deponie und dem Kanal - unter Beachtung einer offenen Ablagerungsfläche von etwa 6.900 m² - für ein 5-jährliches Regenereignis (Dauer 15 Minuten) auszulegen ist.

Wie bereits erläutert beträgt die maximale Regenspende bei den genannten Ansätzen und einem 5-jährlichen Regenereignis 107 l/s.

Diese Menge an Sickerwasser kann sowohl durch den Hauptsammler außerhalb der Deponie als auch durch die Sickerwasserleitungen innerhalb der Deponie abgeleitet werden, da diese Leitungen für einen deutlich größeren Flächeneinzug berechnet wurden (siehe Abschnitt 4.5).

Um die Menge von rund 107 l/s von der Deponie bis zum Kanal ableiten zu können, ist ein PE-HD-Vollrohr, DA 400 x 36,3; SDR 11 erforderlich. Das minimale Gefälle dieser Leitung beträgt 0,5 %. Mit $k = 0,01$ mm (glattwandiges PE-HD Vollrohr) ergibt sich eine maximale Abflussmenge von $Q_{ab} = 129$ l/s. Das Sickerwasser kann somit mit dem gewählten PE-HD-Rohr in den Kanal abgeleitet werden.

Somit ist – in Abstimmung mit dem WWA Landshut – für die Sickerwasserableitung aus der Deponie in den Mischwasserkanal des Marktes Ergolding kein Rückhaltebecken erforderlich.

Diese Entscheidung ist auch im Hinblick auf die relative kurze zeitliche Dauer des maximal möglichen Abflusses zu sehen.

Erläuterungen:

Der Betrieb der bestehenden Deponie (BA II) hat gezeigt, dass aktuell bei einer Abfallhöhe von rund 10 m bei Regenereignissen der Abfluss von Sickerwasser sich um etwa 2 Tage verzögert einstellt. Das bedeutet, dass die Durchlässigkeit im Abfall $5,8 \times 10^{-5}$ m/s ($10 \text{ m} / 2 \times 24 \times 3600 \text{ Sek}$) beträgt.

Beim Ansatz einer Durchlässigkeit von 1×10^{-4} m/s ergibt sich, dass sich pro Meter eingelagertem Abfall der Abfluss in Richtung Sickerwasserleitungen um $2 \frac{1}{3}$ Stunden (= 10.000 Sek.) verzögert.

Nach dieser Zeit ist der kurzfristige Starkregen (Platzregen) schon weitestgehend abgeflossen (Kostrawerte geben nach 3 Stunden nur noch eine Regenspende von 17 % gegenüber 15-minütigen Ereignissen an). Da pro Jahr etwa 20.000 m³ an Abfällen abgelagert werden, bedeutet dies, dass eine Fläche von 6.900 m² nach etwa 4 Monaten mit einer 1 m mächtigen Abfallschicht bedeckt ist. Die kritische Zeit für den Regenabfluss beträgt somit maximal 4 Monate (je Fläche). Es ist dabei zu beachten, dass der Abfall direkt oberhalb der Entwässerungsschicht in Lagen von etwa 1 Meter eingebaut wird. Das bedeutet, dass Flächen, die bereits mit Abfall belegt sind, sofort die Verzögerung des kurzfristigen Starkregens bewirken (nach einem Monat Abfalleinbau wird der sofortige Abfluss an Sickerwasser bereits um 25 % reduziert – nach 6 Wochen beträgt der Abfluss unter Beachtung des 5-jährlichen Regenereignisses rund 66 l/s (< 70 l/s)).

Der Abfalleinbau wird so durchgeführt, dass jede Teilfläche von bis zu rund 6.900 m² mindestens 3 m hoch mit Abfällen befüllt wird, bevor der nächste Abschnitt zur Ablagerung genutzt wird. Das bedeutet eine Verzögerung des Abflusses zum Kanal von gut 8 Stunden.

Verlegung des Hauptsammlers von Deponie bis Einleitung in Mischwasserkanal

Für die Verlegung des Sammlers ist auch die Staatsstraße St 2143 (Flurnummer 938/15, Eigentümer Freistaat Bayern) zu queren. Um den Verkehr auf der Staatsstraße möglichst gering zu beeinflussen, wird eine grabenlose Leitungsverlegung verfolgt. Geplant ist, die PE-HD Leitung im Spülbohrverfahren oder im gesteuerten Horizontal-Pressbohr-Verfahren (bei Nutzung eines Schutzrohres) zu verlegen.

Für die Ableitung des Sickerwassers ist des Weiteren die Einleitstelle in den Mischwasserkanal des Marktes Ergolding zu betrachten. Der Anschlusspunkt des Sickerwassersammlers liegt – gemäß Bestandsplan des Marktes Ergolding – zwischen den beiden Schächten 500M279 (Sohlhöhe Kanal: 404,74 m NN) und 500M280 (Sohlhöhe Kanal: 404,49 m NN). Der Kanal besteht aus einem Stahlbetonrohr DN 400. Das Gefälle im Kanal beträgt rund 0,44 %. Der Anschlusspunkt befindet sich im Bereich des Geh- und Radweges südlich des Feldbaches auf dem Flurstück mit der Nummer 876 (Eigentümer Markt Ergolding).

Für den Anschluss des Hauptsammlers an den Mischwasserkanal wird ein neuer Schacht auf den bestehenden Kanal gesetzt. Errichtet wird ein Stahlbetonschacht DN 1.000 (bezeichnet als Schacht 11, siehe Anlage 2.8). Die Anschlusshöhe beim Kanal beträgt 404,66 m NN; die Deckelhöhe 406,97 m NN.

Im Abstand von rund 6,50 m zum Anschlusschacht ist der Feldbach mit dem Hauptsammler zu queren. Die Sohle des Feldbaches liegt auf einer Höhe von 405,03 m NN und somit nur 37 cm über der Sohlhöhe des Schachtes.

Bei dem oben erläuterten Durchmesser des Hauptsammlers (PE-HD DA 400) würde das bedeuten, dass das PE-HD Vollrohr quasi im Scheitel offen im Feldbach liegt (keine Überdeckung vorhanden). Daher erfolgt die Querung des Feldbaches mit drei Leitungen PE-HD DA 225 x 20,5; SDR 11. Bei diesem Durchmesser beträgt die Überdeckung zur Sohle des Feldbaches rund 13 cm.

Grundsätzlich ist Ziel, die Sohle des Feldbaches im Bereich der Querung so zu befestigen, dass es zu keiner Einschränkung der Durchgängigkeit für Wirbellose kommt. Dies kann erreicht werden, indem Steine (Körnung bis zu 56 mm) in eine Magerbetonschicht mit einer Dicke von etwa 6 cm eingedrückt werden (Eindrücktiefe ca. 2 cm). Der Bereich zwischen den Steinen sowie die obersten 2 cm bis zur Bachsohle kann durch ein natürliches Sohlmaterial aufgefüllt werden (detaillierte Ausführungen, siehe Abschnitt 4.7).

Im Bereich des Feldbaches müssen die Leitungen auf einer Länge von rund 4,5 m mit einem Gefälle von ca. 1 % verlegt werden. Die Abflussmenge des Vollrohres (DA 225, $k = 0,01$ und Gefälle 1 %) beträgt für jede Leitung 41 l/s. Die drei Leitungen (123 l/s) können somit die Menge an Sickerwasser von 107 l/s abführen.

Die Gefahr des Einfrierens der beiden Sickerwasserleitungen wird als gering gesehen, da die Länge der sehr geringen Überdeckung lediglich bei rund 2 m liegt.

Außerdem werden 2 Schächte (Schacht 9 und 10, siehe Anlage 2.8) beidseitig des Feldbaches angeordnet, die zum einen natürlich als Verteilerbauwerk (von 1 auf 3 Leitungen und umgekehrt) dienen, zum anderen aber auch zur Kontrolle der Funktionsfähigkeit des Hauptsammlers genutzt werden. Beide Schächte werden als Betonschächte mit einem Durchmesser von 1 m und tagwasserdichter Abdeckung ausgebildet. Im Schacht 9 wird auch eine Rückschlagklappe (siehe Abschnitt 4.7) eingebaut.

Die Jahresmenge an Sickerwasser aus dem BA IV dürfte (im Mittel) bei grob geschätzt 4.300 m³ liegen.

Anmerkungen:

- Die Ermittlung der jährlichen Sickerwassermenge ergibt sich aus den gemittelten Sickerwassermengen der letzten Jahre (2020 – 2023) für die BA I bis III zu 7.020 m³. Da der BA IV an offenen Flächen ca. 60 % der offenen Flächen aus den Bauabschnitten I bis III aufweist, wurden vereinfachend für die jährliche Sickerwassermenge auch die 60 % des Anfalls aus den BA I bis III angesetzt.
- Für die Ermittlung des jährlichen Sickerwasseranfalls kann auch nach der GDA-Empfehlung E2-14 von einer durchschnittlichen Sickerwasserspense von 1 mm/d = 10 m³/(ha · d) ausgegangen werden. Bei einem Ansatz von $A_{red} = 1,26$ (siehe Tabelle 6) ergibt sich eine jährliche Sickerwassermenge von rund 4.600 m³.

Kontrolleinrichtungen für die Sickerwasserfassung und –ableitung

Für die Durchführung der Kontrollmaßnahmen (z. B. Kamerabefahrung oder Spülen von Leitungen) sind an den Hochpunkten der sieben Sickerwasserleitungen Revisionszugänge (Blindflansch) außerhalb der Deponie bzw. eines Teilabschnittes angeordnet. Die Zugänglichkeit zu den Revisionszugängen ist in Anlage 2.13 dargestellt. Über die Blindflansche kann jede Leitung „von oben“ gespült oder befahren werden. Die Zugänglichkeit ist durch die angrenzende Ringstraße um den BA IV gesichert.

Wie auf der bestehenden Deponie bereits ausgeführt, werden die Leitungen als Vollrohr durch die Abdichtungssysteme bzw. Abdeckungen (Erosions- und Witterungsschutz während der Abfallverfüllung) geführt.

Alle sieben Sickerwasserleitungen werden an ihrem Tiefpunkt innerhalb der Deponie über ein Durchdringungsbauwerk (siehe Anlage 2.20) als Vollrohr aus der Deponie herausgeführt und binden an einen Schacht (Schacht 1 bis 7) an. Die sieben Schächte sind über den in Abschnitt 4.5 bemessenen Hauptsammler verbunden.

Wie schon in Abschnitt 4.5 (Leitungen in den einzelnen Betriebszuständen) erläutert, stellt der Schacht 5 (Leitung L5) den Tiefpunkt dar. Somit fließt das Sickerwasser von der Leitung L1 – L4 (bzw. Schacht 1 – 4) vom Westen und von der Leitung L6 – L7 (bzw. Schacht 5- 6) vom Osten her zum Tiefpunkt bei Schacht 5.

In jedem Schacht wird in die aus der Deponie kommende Sickerwasserleitung eine Revisionsöffnung eingebaut, so dass die Leitung auch von ihrem Tiefpunkt aus kontrolliert werden kann (Anlage 2.18).

Für den Hauptsammler ist grundsätzlich geplant, dass Revisionsarbeiten vom Schacht 5 (Revisionschacht) aus ausgeführt werden. Die Länge zwischen Schacht 1 und 5 beträgt rund 128 m und zwischen Schacht 5 und 7 etwa 61 m, so dass die Arbeiten ohne Probleme in beide Richtungen ausgeführt werden können. Zur Sicherheit wird aber bei den Schächten 1 und 7 der Hauptsammler mit einer abnehmbaren Endkappe abgeschlossen (siehe Anlage 2.18), welche die Zugänglichkeit zur Leitung auch an den Enden sicherstellt.

Die sieben Schächte weisen Tiefen von 3,74 m (Schacht 1) bis 4,50 m auf (Schacht 5) auf. Der Revisionschacht (Schacht 5) wird dabei im unteren Bereich als Ortbetonschacht mit lichten Maßen von 3,3 x 2,9 m ausgebildet, so dass ausreichend Platz für Kontroll- und Revisionsarbeiten ist. Die anderen Schächte werden aus Betonfertigteiltringen mit einem Durchmesser von 2,5 m errichtet. Die lichte Höhe im Schacht beträgt stets 2,20 m. Der Zugang ist über Schachtringe DN 1000 möglich (siehe Anlage 2.18).

Arbeiten im Schacht erfolgen generell nach den Vorgaben der BGR 128. Für die Arbeiten wird eine Betriebsanweisung erstellt. Für die Zugänglichkeit zu den Sickerwasserleitungen werden Steigbügel und eine Einstieghilfe im Schacht angeordnet. Da im Bereich des BA IV keine elektrischen Anschlüsse vorgesehen sind, gilt unter anderem bei Wartungsarbeiten im Bereich des Schachtes 1 folgendes (Vorgaben der BGR 128 sind maßgebend):

- Durchführung von Wartungsarbeiten nur mit 2 Personen
- Vor Begehen des Schachtes ist der Schacht durch fachkundiges Personal freizumessen
- Sicherung der in den Schacht eintretenden Person (Abseil- und Rettungshubgerät)
- Tragen eines Atemschutzgerätes bei Öffnen der Sickerwasserleitung

Für die Messung des Abflusses an Sickerwasser aus der Deponie wird ein weiterer Schacht (Schacht 8, siehe Anlage 2.8) errichtet. Dieser Schacht wird südlich der Staatsstraße St2143 auf dem Flurstück mit der Nummer 879 (Eigentümer Markt Ergolding) angeordnet. Der Schacht kann vom nahegelegenen, nordwestlich liegenden Parkplatz nur zu Fuß erreicht werden. Die Positionierung des Schachtes südlich der Staatsstraße ist sinnvoll, da so die Höhe des doch größeren Schachtes minimiert werden kann.

Die Sohle des Schachtes liegt bei 404,30 m NN, der Schachtdeckel bei 407,94 m NN (Schachthöhe somit 3,64 m). Der Schacht wird im unteren Bereich rechteckig (lichte Länge: 4,50 m, lichte Breite: 2,75 m) aus Stahlbeton bei einer lichten Höhen von 2,20 m ausgebildet. Im oberen Bereich werden Schachtringe (DN 1000, ebenfalls Stahlbeton) angeordnet.

Für die eher seltene Begehung des Schachtes (keine regelmäßigen Kontrollarbeiten) gelten die oben für die Schächte 1 – 7 erläuterten Vorgaben. Der Schacht wird aber – im Gegensatz zu den anderen Schächten – mit einer natürlichen Be- und Entlüftung in der Abdeckung des Schachtes versehen.

Die Durchflussmessung des Sickerwassers erfolgt durch einen Magnetisch-Induktiven-Durchflussmesser MID (Ausbildung der Leitungsführung mit MID siehe Anlage 2.17). Für den Betrieb des MID ist nördlich der Staatsstraße ein Elektro- und ein Datenkabel zu verlegen. Diese beiden Kabel werden in einem Leerrohr verlegt, parallel zum Hauptsammler für das Sickerwasser unter der Staatsstraße durchgeführt und an den MID im Schacht angeschlossen.

Hintergrund für diese Kabelführung ist, dass entlang der bestehenden Zufahrt zur Deponie bereits Leerrohre für die Durchflussmessung des Sickerwassers aus der bestehenden Deponie verlegt wurden, so dass hier auf kurzem Wege angeschlossen werden kann.

Die kontinuierlichen Ergebnisse aus der Durchflussmessung werden über das Datenkabel an einen Computer im Betriebsgebäude der Deponie geleitet und dort registriert. Die Messungen dienen als Grundlage für die Abrechnung der Einleitgebühren mit dem Markt Ergolding sowie den erforderlichen Auswertungen für den Deponiebetrieb (Jahresbericht usw.).

Die Sickerwasserleitung wird durch die Schächte 1 bis 8 geschlossen durchgeführt. Erst ab der Querung mit dem Feldbach fließt Sickerwasser offen durch die Schächte.

4.7. Bauliche Anlagen im Überschwemmungsgebiet und Wasserhaltung

Wie schon in Abschnitt 4.6 erläutert ist aufgrund der geringen Überdeckung der Sickerwasserleitung zur Sohle des Feldbaches die Sohle so zu sichern, dass die Sickerwasserleitung nicht freigespült werden kann. Verbunden hiermit ist die Aufsplittung der PE-HD Leitung DA 400 auf drei PE-HD-Leitungen DA 225. Für diese Trennung werden auch 2 Schächte beidseitig des Feldbaches erforderlich.

Der Feldbach ist jedoch als „festgesetztes Überschwemmungsgebiet“ ausgewiesen. Daher stellen die notwendigen Schächte, die Sickerwasserleitungen im Bereich des Feldbaches sowie die Sohlbefestigung eine bauliche Anlage im Überschwemmungsgebiet dar.

Für die notwendige Genehmigung der Anlage im Überschwemmungsgebiet ist im ersten Schritt aufzuzeigen, dass es keine sinnvollen Alternativen zur gewählten Lösung gibt. Mögliche Alternativen sind:

1. Nutzung der bestehenden Sickerwasserleitung (für BA I – III) bei der Deponiezufahrt

Die Anschlusshöhe beim Schacht in der Deponiezufahrt liegt bei rund 408,90 m NN und somit rund 3,50 m über dem geplanten Tiefpunkt des BA IV. Die Sohle des BA IV würde sich somit um insgesamt rund 3,5 m anheben.

Bei einer Fläche des BA IV von 47.800 m² würde dies einen Volumenverlust von rund 170.000 m³ bedeuten. Das Gesamtvolumen würde sich somit um 1/3 reduzieren.

Außerdem würde der BA IV am südlichen Rand bereits oberhalb des früheren Geländes (Acker) zum Liegen kommen, was wiederum Böschungen zu den angrenzenden Ackerflächen bedeuten würde.

Aufgrund des Volumenverlustes ist diese Lösung wirtschaftlich für den Landkreis nicht sinnvoll.

2. Pumpen von Sickerwasser

Gemäß Deponieverordnung gilt ein Deponiestandort als geeignet, sofern Sickerwasser im freien Gefälle abgeleitet werden kann. Dies ist beim BA IV ohne großen Aufwand möglich.

Ein Pumpen von Sickerwasser ist zwar generell genehmigungsfähig. Sollte aber die Ableitung im freien Gefälle grundsätzlich möglich sein, so ist die Genehmigung nur in begründeten Fällen und befristet zu erwarten (Beispiel: Im BA III der bestehenden Deponie wurde 1991 durch das Bayerische LfU das Pumpen von Sickerwasser nur befristet genehmigt).

Außerdem erfordert das Pumpen von Sickerwasser ein Pumpbauwerk in einer Tiefe von rund 5 m, mit entsprechender Zugänglichkeit und dauerhafter Wartung bzw. Kontrolle.

Daher ist aus technischer und finanzieller Sicht das Pumpen von Sickerwasser nicht zielgerichtet.

3. Düker unter Feldbach

Ein Düker ist ähnlich zu betrachten wie das Pumpen von Sickerwasser. Ein Düker bedeutet immer stehendes Sickerwasser in der Leitung, was im Deponiebau nicht dem Stand der Technik entspricht.

Diese Lösung kann nur dann umgesetzt werden, wenn es keine Alternative gibt (Genehmigung nur in begründeten Fällen möglich).

Da für den BA IV aber Alternativen bestehen, entfällt diese Möglichkeit.

4. Ableiten von Sickerwasser im Freispiegelgefälle bis Kopfhof

Der Tiefpunkt der Deponie liegt bei 405,45 m NN.

Der mögliche Anschlusspunkt bei Kopfhof am nördlichen Rand der Ortschaft weist eine Sohlhöhe (für Kanal DN 300) von 404,34 m NN auf.

Bei einer Entfernung von rund 650 m und bei einem Gefälle von 0,5 % würde die Sohlhöhe des Kanals von der Deponie bei 402,20 m NN liegen ($405,45 - 650 \times 0,005$).

Bei einem geringeren Gefälle können jedoch die zu erwartenden Mengen an Sickerwasser nicht mehr abgeführt werden.

Ein direkter Anschluss an den Kanal ist somit nicht möglich.

5. Ableiten von Sickerwasser im Freispiegelgefälle bis Anschluss Mischwasserkanal DN 400 des Marktes Ergolding bei Kopfhof

Der Mischwasserkanal des Marktes Ergolding liegt in Kopfhof bei knapp 401 m NN.

Bei einer Kanallänge von rund 800 m (von der Deponie bis zum Kanalanschluss) würde sich bei einem Gefälle von 0,5 % eine Anschlusshöhe von 401,45 m NN ergeben.

Damit wäre ein Anschluss in Kopfhof an den Mischwasserkanal des Marktes Ergolding technisch möglich.

Es ist aber dabei festzustellen, dass fast auf gesamter Länge der Kanal in einer Tiefe von 4,50 bis 5,00 m verlegt werden müsste.

Außerdem würde in Kopfhof die Dorfzufahrt von der St 2143 über längere Zeit durch den Kanalbau gesperrt werden.

Die Kosten würden bei rund 2,5 bis 3,0 Mio. EUR liegen (hoher Aufwand für Grabenverbau, um nicht angrenzende Grundstücke zu beeinflussen).

Aufgrund der Verhältnismäßigkeit kann auch diese Variante nicht befürwortet werden.

Somit verbleibt die oben erläuterte Lösung (Sickerwasserleitung im Freispiegelgefälle mit Querung des Feldbaches bei geringer Leitungsüberdeckung) als einzig sinnvolle Möglichkeit.

Nachfolgend wird aufgezeigt, dass die „bauliche Anlage“ keinen Einfluss auf das Hochwasser im Feldbach hat. Dies kann wie folgt begründet werden:

- Der Querschnitt des Feldbaches wird durch die Querung mit der Sickerwasserleitung nicht verändert.
- Sämtliche Schächte im Bereich der Querung werden dicht ausgeführt. Die Schachtabdeckung erfolgt geländegleich mit einer tagwasserdichten Abdeckung. Somit wird eine Vermischung von Sickerwasser aus der Deponie und Wasser des Feldbaches ausgeschlossen.
- Grundsätzlich ist Ziel, die Sohle des Feldbaches im Bereich der Querung so zu befestigen, dass es zu keiner Einschränkung der Durchgängigkeit für Wirbellose (Makrozoobenthos) kommt. Dies kann erreicht werden, indem Steine (Kies – Körnung bis zu 56 mm) in eine Magerbetonschicht mit einer Dicke von etwa 5 cm eingedrückt werden (Eindrücktiefe ca. 2 cm). Damit kann noch ein rund 6 – 7 cm dickes Sohlsubstrat zwischen den Steinen eingebaut werden.

- Somit ergibt sich im Bachbett eine durchgängige, naturnahe Sohlbefestigung, die auch dem aktuellen Bestand entspricht.
- Der Feldbach wird im Ergebnis durch die bauliche Anlage nicht beeinträchtigt.

Hierdurch wird mit den oben aufgeführten Maßnahmen auch die Hochwassersituation beim Feldbach nicht verändert.

In den Vorabstimmungen mit den zuständigen Fachbehörden wurde angeregt, den Einbau einer Rückschlagklappe zu prüfen. Ziel dieser Klappe ist, dass Wasser aus dem Mischwasserkanal über die Sickerwasserleitung die Schächte vollfüllen könnte. Diese Rückschlagklappe wird in die PE-HD Leitung (DA 400) im Bereich des Schachtes 9 (also vor der Aufspaltung in 3 Leitungen) eingebaut.

Für den Bau der Schächte, der Verlegung der Leitungen unterhalb der Sohle des Feldbaches sowie der Sohl-sicherung im Feldbach ist jedoch eine Wasserhaltung (Trockenlegung der Baustelle im Bereich der Querung) erforderlich.

Eine Verlegung / Umleitung des Grabens in offener Form ist aufgrund der begrenzten und zur Verfügung stehenden Grundstücksbreiten nicht möglich. Außerdem wird dieser Bereich auch zum Setzen der beiden Schächte benötigt. Daher wird als Wasserhaltung eine Verrohrung des Baches verfolgt.

Der mittlere Zufluss (MQ) beträgt für den Feldbach 225 l/s.

Für die Wasserhaltung wird der Bach mit einem Betonrohr (DN 700) verrohrt. Entsprechend der Formel von Prandtl / Coolebrook ergibt sich für ein Mindestgefälle von $I = 0,5 \%$ und einer Rauheit von $k = 1,5 \text{ mm}$ eine Abflussleistung der Leitung von etwa 650 l/s. Der mittlere Zufluss kann somit problemlos abgeführt werden.

Die Länge der Verrohrung beträgt mit Ein- und Auslaufbauwerk rund 10 m.

Grundsätzlich soll die Baumaßnahme (geschätzte Bauzeit bis zu 2 Wochen) durchgeführt werden, sofern eine Trockenwetterperiode ansteht. Sollte es während der Bauzeit trotzdem zu einem Starkregen kommen, so wird im Extremfall die Baustelle überflutet.

Daher wird hiermit die Wasserhaltung, die erforderlich ist, um die bauliche Maßnahme (Schächte, Leitung, Sohlbefestigung) im Feldbach durchzuführen, beantragt. Für die Wasserhaltung wird auf einer Länge von rund 10 m der Feldbach mit einer Betonleitung DN 700 verrohrt.

5. Abdichtungssysteme

Da die für eine Deponie notwendigen Abdichtungssysteme (Basisabdichtung und Oberflächenabdichtung) sowohl das Grundwasser schützen als auch den Eintrag von Regenwasser in den Abfallkörper verhindern, werden nachfolgend kurz die geplanten Abdichtungssysteme erläutert.

5.1. Basisabdichtung

Entsprechend Anhang 1 der Deponieverordnung sind, sofern die Anforderungen an eine geologische Barriere nicht erfüllt sind, zusätzliche technische Maßnahmen zu ergreifen.

Der Untergrund der Deponie Spitzberg entspricht nicht den Anforderungen an eine geologische Barriere. Deshalb wird durch eine technische Maßnahme die fehlende geologische Barriere kompensiert. Es werden 4 Lagen á 25 cm einer mineralischen Dichtung (technische Barriere) errichtet.

Der Einbau der Basisabdichtung erfolgt abschnittsweise entsprechend der Einteilung in die Teilabschnitte. Das Basisabdichtungssystem für die DK-I-Deponie wird in Asphaltbauweise ausgeführt und besteht (in Anlehnung an die DGGT AK 2.3 - Güterrichtlinie Abdichtungskomponenten aus Deponieasphalt, 2015) aus den folgenden, unmittelbar übereinanderliegenden Komponenten:

- Mineralische Dichtungsschicht ($d \geq 1$ m mit 4 Lagen je 25 cm, $K_f < 1 \times 10^{-9}$ m/s) als technische Barriere
- Asphalttragschicht ($d = 6$ cm, AC 11 D-DA) als untere Schicht der Basisabdichtung
- Asphaltichtungsschicht ($d = 4$ cm), AC 16 T-DA) als obere Schicht der Basisabdichtung
- Entwässerungsschicht ($d = 50$ cm, $k_f > 10^{-3}$ m/s) und
- filterstabile Schutzschicht ($d = 30$ cm, kornabgestuftes Material oder Schutzvlies)

Für die Basisabdichtung wird in einen Sohlbereich und einen Böschungsbereich unterschieden. Die Böschungen werden mit einer Neigung von 1:2 ausgebildet. Die Sohle der Deponie weist eine Neigung von 3 % (weitestgehend in Nord-Süd-Richtung, siehe Anlage 2.8) auf. Auf der Sohle der Deponie wird zur Sickerwasserfassung ein Dachprofil (weitestgehend in West-Ost-Richtung) mit Neigungen von 3 % (beidseitig) ausgebildet.

Der Tiefpunkt des BA IV (Unterkante Basisabdichtung, entspricht der Unterkante der Asphalttragschicht) liegt bei 405,27 m NN. Da sich der maximale Grundwasserstand bei 404 m NN befindet, wird der gemäß Deponieverordnung geforderte Abstand von 1 m zur Basisabdichtung eingehalten.

Der Ausbau des BA IV wird in drei Teilabschnitte unterteilt, in denen die zur Ablagerung vorgesehenen Abfälle abgelagert werden. Um die räumliche Trennung von den übrigen Bereichen sicherzustellen, ist es notwendig, die Einbauflächen (bereits abgedichtete Bereiche) mittels eines Dammbauwerkes aus mineralischem Dichtungsmaterial von den im Bau befindlichen Abschnitten zu trennen. Die Regelneigungen des Dammes betragen hierbei 1:1,5 auf beiden Seiten, die Kronenbreite 1,00 m und die Höhe 2 m. Der Trenndamm wird beim Weiterbau des nächsten Teilabschnittes wieder zurückgebaut.

Für die Basisabdichtung wurde eine Standsicherheitsberechnung sowie eine Setzungsabschätzung durchgeführt. Die Berechnungen kommen zu dem Ergebnis, dass die Basisabdichtung mit dem oben gewählten System ausgeführt werden kann. Das gewählte System der Basisabdichtung ist auch bei einer Neigung von 1:2 ausreichend standsicher.

5.2. Oberflächenabdichtung

Unmittelbar nach Abschluss der Abfalleinlagerung wird abschnittsweise das Oberflächenabdichtungssystem aufgebracht und die Oberfläche rekultiviert. Es besteht aus den folgenden unmittelbar übereinanderliegend angeordneten Komponenten (für DK-I-Deponie):

- Ausgleichsschicht,
- Kunststoffdichtungsbahn (mit BAM-Zulassung),
- Kunststoffdränelement und
- Rekultivierungsschicht

Für die Oberflächenabdichtung wird in einen Plateaubereich und einen Böschungsbereich unterschieden. Die Böschungen werden mit einer Neigung von 1:3 ausgebildet. Das Plateau weist eine Neigung von 7 % in Richtung Staatsstraße auf. Der Tiefpunkt des BA IV liegt bei 409,67 m NN (Tiefpunkt Graben vor Ableitung in das Regenrückhaltebecken). Der Hochpunkt der Oberflächenabdichtung beträgt rund 433,50 m NN. Die neue Oberfläche des BA IV liegt bis zu etwa 9 m über dem früheren Bestand (Acker).

Für die Oberflächenabdichtung wurde ebenfalls eine Standsicherheitsberechnung sowie eine Setzungsabschätzung durchgeführt. Die Berechnungen kommen zu dem Ergebnis, dass die Oberflächenabdichtung mit dem oben gewählten System ausgeführt werden kann. Das gewählte System der Oberflächenabdichtung ist bei einer Neigung von 1:3 ausreichend standsicher.

Mit Abschluss eines jeden Teilabschnittes soll auf der Rekultivierungsschicht sich ein möglichst artenreicher und vielfältiger Bewuchs entwickeln, der die Anforderungen bezüglich Schutz gegen Wind- und Wassererosionen sowie Minimierung der Infiltration von Niederschlagswasser in das Entwässerungssystem erfüllt. Somit sollen sich nach der Rekultivierung naturbetonte (= nicht oder nur extensiv gepflegte) Lebensräume entwickeln, die nach und nach eine hohe naturschutzfachliche Bedeutung erreichen können. Die finale Rekultivierung des BA IV erfolgt erst im Jahr 2053.