

# Landratsamt Zollernalbkreis Abfallwirtschaftsamt



## **Anlage 6-3**

zum

Antrag auf Planfeststellung gemäß § 35 Abs. 2 KrWG

## **Bodenschutzkonzept**

## **Deponie Balingen - Hölderle**

## **Ausbau und Betrieb einer DK I, DK 0 und Weiterbetrieb der DK -0,5 Deponie**

Mai 2019

## INHALTSVERZEICHNIS

|       |                                                                                                                                   |    |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1     | EINLEITUNG                                                                                                                        | 4  |
| 1.1   | Anlass und Aufgabenstellung                                                                                                       | 4  |
| 1.2   | Rechtliche Grundlagen                                                                                                             | 4  |
| 2     | BESCHREIBUNG DES VORHABENS                                                                                                        | 4  |
| 2.1   | Lage des Deponiestandorts                                                                                                         | 4  |
| 2.2   | Technische Ausführung und Kenndaten                                                                                               | 5  |
| 2.2.1 | Flächenbedarf/Kapazität                                                                                                           | 5  |
| 2.2.2 | Art der Anlage                                                                                                                    | 6  |
| 2.2.3 | Betriebseinrichtungen und Erschließungen                                                                                          | 7  |
| 2.2.4 | Geologische Barriere/Basisabdichtung                                                                                              | 7  |
| 2.2.5 | Oberflächenabdichtung                                                                                                             | 8  |
| 2.2.6 | Betriebsphasen und Betriebsabschnitte                                                                                             | 8  |
| 2.2.7 | Rekultivierungsmaßnahmen                                                                                                          | 9  |
| 2.2.8 | Folgebewirtschaftung                                                                                                              | 9  |
| 3     | BESTANDSBESCHREIBUNG DER ANSTEHENDEN BÖDEN UND IHRER KENNDATEN AUF DER GRUNDLAGE DER ERHEBUNGSERGEBNISSE DER BAUGRUNDUNTERSUCHUNG | 10 |
| 3.1   | Bodenschutzrechtliche Ausweisungen                                                                                                | 10 |
| 3.2   | Geologischer Untergrund                                                                                                           | 10 |
| 3.3   | Böden                                                                                                                             | 11 |
| 3.3.1 | Bodenkundliche Einheiten                                                                                                          | 11 |
| 3.3.2 | Erfassung der Bodenparameter                                                                                                      | 12 |
| 3.3.3 | Vorbelastungen                                                                                                                    | 16 |
| 3.3.4 | Eignung Rekultivierungsboden                                                                                                      | 16 |
| 4     | MAßNAHMEN                                                                                                                         | 17 |
| 4.1   | Allgemeine Regeln für das Befahren und Bearbeiten des Bodens                                                                      | 17 |
| 4.2   | Maßgaben für die Durchführung des Bodenabtrags                                                                                    | 17 |
| 4.3   | Regeln für die Zwischenlagerung gewonnener Böden                                                                                  | 18 |
| 4.4   | Bodenmanagement                                                                                                                   | 19 |
| 4.4.1 | Zwischenlagerflächen                                                                                                              | 20 |
| 4.5   | Wiederherstellung der Böden nach Abschluss der Deponieverfüllung unter Berücksichtigung der Folgebewirtschaftung                  | 21 |
| 4.6   | Hinweise für die bodenkundliche Baubegleitung                                                                                     | 22 |
| 5     | LITERATUR/GUTACHTEN/QUELLEN                                                                                                       | 24 |

**ABBILDUNGSVERZEICHNIS**

|                                                                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Abbildung 1: Übersichtslageplan (unmaßstäblich)                                                                                            | 5  |
| Abbildung 2: Lageplan mit Darstellung der geplanten Ablagerungsflächen DK 0 (grün) und DK I (blau) (unmaßstäblich, Sweco, 2019)            | 6  |
| Abbildung 3: Ausschnitt aus der geologischen Karte GK 50 (Quelle: LGRB Kartenviewer)                                                       | 11 |
| Abbildung 4: Ausschnitt aus der Karte „Bodenkundliche Einheiten“ BK 50 (Quelle: LGRB Kartenviewer)                                         | 12 |
| Abbildung 5: Beispielhaftes Bodenprofil mit anstehendem Verwitterungshorizont (Quelle: Ingenieurgesellschaft für Geo+Energie+Umwelt, 2019) | 13 |
| Abbildung 6: Probenahmestellen (Quelle: Ingenieurgesellschaft für Geo+Energie+Umwelt, 2019)                                                | 15 |
| Abbildung 7: Bodenprofil (Sweco, 2019)                                                                                                     | 21 |

**TABELLENVERZEICHNIS**

|                                                                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabelle 1: Kenngrößen Deponiefläche                                                                                       | 5  |
| Tabelle 2: Art der abgelagerten Abfälle                                                                                   | 6  |
| Tabelle 3: Bodenprofile in Anlehnung an Ingenieurgesellschaft für Geo+Energie+Umwelt, 2019                                | 13 |
| Tabelle 4: Bodenphysikalische Parameter der erfassten Bodenprofile aus Ingenieurgesellschaft für Geo+Energie+Umwelt, 2019 | 16 |
| Tabelle 5: Bodenmassen der unterschiedlichen Bauabschnitte                                                                | 19 |
| Tabelle 6: Zwischenlagerflächen für abgeschobenen Ober- und Unterboden und Einsatzort für die Rekultivierung              | 20 |
| Tabelle 7: Checkliste bodenkundliche Baubegleitung                                                                        | 22 |

# **1 Einleitung**

## **1.1 Anlass und Aufgabenstellung**

Das Landratsamt Zollernalbkreis hat zur Sicherstellung der Entsorgung von mineralischen Abfällen und Erdaushub zum 1. Juli 2018 die Deponie „Hölderle“ in Balingen übernommen.

Der gesamte Standortbereich der Deponie „Balingen-Hölderle“ ist bereits durch den langjährigen Betrieb stark vorgeprägt. Das Landratsamt Zollernalbkreis beabsichtigt nun den Weiterbetrieb der Deponie Balingen-Hölderle als DK 0 und DK I Deponie mit dem Ausbau von neuen Deponieabschnitten zu beantragen. Außerdem soll der DK -0,5 -Abschnitt entsprechend den bestehenden Genehmigungen weiter bis zur Endverfüllung betrieben werden.

Zur Sicherstellung eines sparsamen und schonenden Umgangs mit Boden ist ein Bodenschutzkonzept zu erstellen, um sicherzustellen, dass den Anforderungen des Bodenschutzgesetzes weitestgehend Rechnung getragen wird.

## **1.2 Rechtliche Grundlagen**

Gemäß § 2 BBodSchG sowie § 12 BBodSchV vom 12.07.1999 wird der Erhalt bzw. die weitestgehende Wiederherstellung der Leistungsfähigkeit von Böden gefordert. Das Gebot eines sparsamen und schonenden Umgangs mit Boden kann in diesem Zusammenhang nur dann hinreichend berücksichtigt werden, wenn den im Zuge der Deponieerweiterung entstehenden Bodenverlusten die weitestgehend "vollständige" Wiederherstellung der Leistungsfähigkeit der Böden durch eine fachgerechte Bodenrekultivierung erfolgt (vgl. DIN 19731).

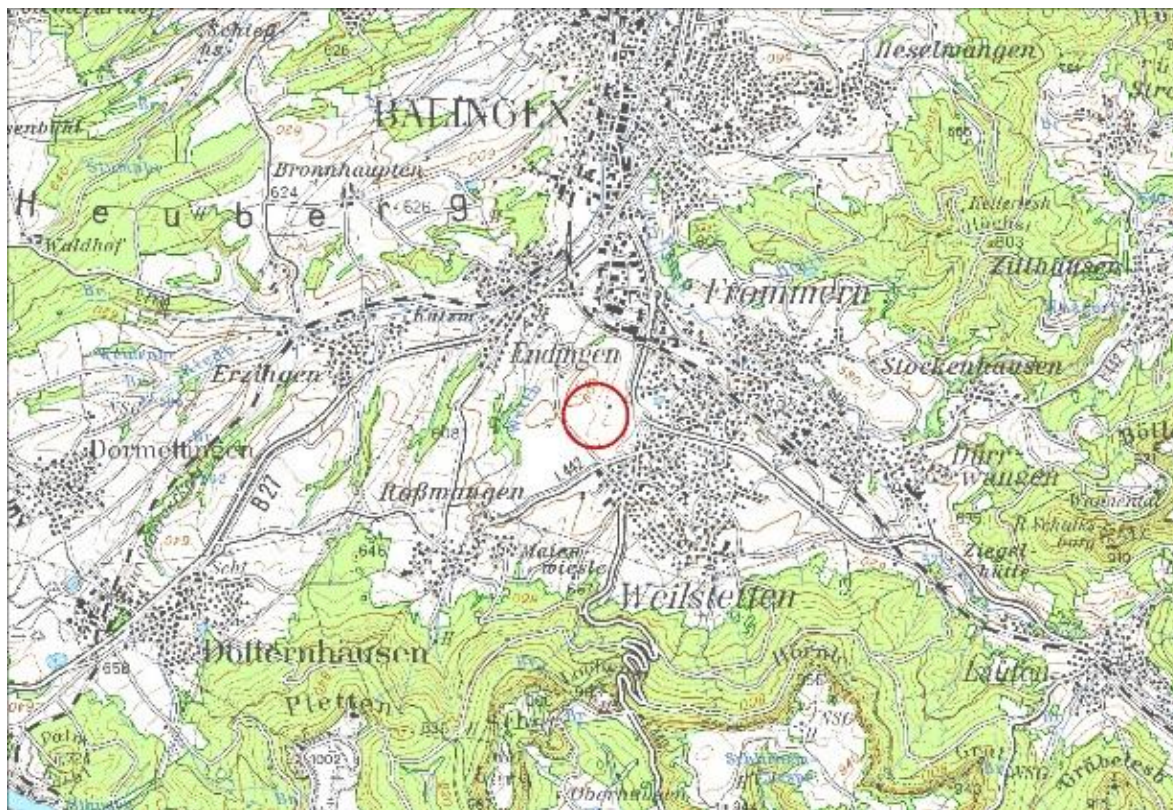
Eine erfolgreiche Rekultivierung setzt voraus, dass Abtrag und Zwischenlagerung von Ober- und Unterboden sachgerecht erfolgen, wie es im Deponiebetrieb bereits gehandhabt wird.

# **2 Beschreibung des Vorhabens**

## **2.1 Lage des Deponiestandorts**

Der geplante Standort der Deponie befindet sich im westlichen zentralen Zollernalbkreis auf dem Gebiet der Gemarkungen Frommern und Weilstetten in Balingen, ca. 200 m westlich des Stadtteil Frommern auf dem planfestgestellten Gelände der Bodenaushubdeponie „Hölderle“. Das Geländeniveau beträgt ca. 590 m bis 610 m ü.NN. Der Standort hat kurze Anbindung an die Bundesstraße 463 über die L 442.

Abbildung 1: Übersichtslageplan (unmaßstäblich)



## 2.2 Technische Ausführung und Kenndaten

### 2.2.1 Flächenbedarf/Kapazität

Tabelle 1: Kenngrößen Deponiefläche

| Fläche                           | Flächengröße/Kapazität |
|----------------------------------|------------------------|
| Planfestgestellte Deponie gesamt | ca. 28,2 ha            |
| Ablagerungsfläche                | ca. 22,9 ha            |
| Geplanter Deponieausbau DK 0     | ca. 3,9 ha             |
| Geplanter Deponieausbau DK I     | ca. 5,3 ha             |

Die Laufzeit beträgt voraussichtlich über 25 Jahre.



Abbildung 2: Lageplan mit Darstellung der geplanten Ablagerungsflächen DK 0 (grün) und DK I (blau) (unmaßstäblich, Sweco, 2019)

### 2.2.2 Art der Anlage

Es handelt sich um eine Deponie für nicht verwertbaren Bodenaushub und Bauschutt (Inertabfälle). Die Deponie gliedert sich in drei Teilbereiche.

Tabelle 2: Art der abgelagerten Abfälle

| Teilbereich | Art der abgelagerten Abfälle          |
|-------------|---------------------------------------|
| DK – 0,5    | Unbelasteter Aushub Boden und Steine: |
| DK 0        | Zuordnungswerte für DK 0 gemäß DepV   |
| DK 1        | Zuordnungswerte für DK 1 gemäß DepV   |



### **2.2.3 Betriebseinrichtungen und Erschließungen**

#### **Planung Erweiterung DK 0/DK I:**

Der bestehende Eingangsbereich mit Zufahrt, Betriebsflächen, Waage, Maschinenhalle und Betriebsgebäude bleibt bestehen und wird weiter genutzt. Es sind in diesem Bereich keine Änderungen des Bestandes vorgesehen.

Vorhalteflächen/Bereitstellungsfläche werden südlich des Eingangsbereich eingerichtet und dienen zur temporären Zwischenlagerung von Deponat für den Zeitraum der Deklarationsanalyse und Zuordnung des Deponats zum maßgebenden Deponieabschnitt. Die Fläche selbst ist mit Schotter befestigt ausgeführt und soll vollständig genutzt werden. Hierfür sind nur geringe Umbauarbeiten erforderlich, der Großteil der Fläche soll entsprechend dem derzeitigen Zustand verbleiben.

Die vorhandenen Betriebswege werden nach Bedarf ausgebaut. Betriebswege und Betriebsflächen werden asphaltiert und geschottert ausgeführt; die Zufahrt, die von Norden über das Deponiegelände verläuft als auch die im Süden vorhandene Zufahrt sind bzw. werden auf Teilstrecken in Asphaltbauweise hergestellt. Die über die vorhandenen und abgeschlossenen Deponieabschnitte verlaufenden Bermen werden beibehalten; alle übrigen Betriebswege und Bermen werden nur mit Schotter befestigt; auf den endverfüllten und oberflächlich gedichteten neuen Deponieabschnitten DK 0 und DK I wird eine Berme als Betriebsweg für die spätere Unterhaltung in der Nachsorgephase angeordnet.

Die Grüngutsammelstelle nordwestlich des Eingangsbereichs soll auch zukünftig weiterbetrieben werden. Änderungen zur Örtlichkeit und zum Betrieb sind derzeit nicht vorgesehen.

### **2.2.4 Geologische Barriere/Basisabdichtung**

#### **Bestand:**

Eine technisch hergestellte Barriere ist im bestehenden Deponiebereich nicht vorhanden. Der geologische Untergrund ist auf Grund seiner sehr geringen Durchlässigkeit als geologische Barriere wirksam, mit einer Mächtigkeit von mehreren Metern.

#### **Planung Erweiterung DK 0/DK I:**

Basisabdichtungssystem bestehend aus einer Dichtungskomponente (Kunststoffdichtungsbahn) und gegebenenfalls zugehörigen Schutzlagen (Schutzvliese oder feinkörnige mineralische Böden) ober- und unterhalb der Dichtungskomponente, Entwässerungsschicht (Kiesschicht mit integrierten Dränagerohren) oberhalb der Dichtungskomponente. Im DK 0 - Deponieabschnitt ist gemäß den Vorgaben der DepV kein Basisabdichtungssystem erforderlich, die Abdichtung gegenüber dem Untergrund und dem Grundwasser erfolgt durch die flächendeckende geologische und technische Barriere.

## **2.2.5 Oberflächenabdichtung**

### **Bestand:**

Der vorhandene Deponiekörper gliedert sich in den Bereich des bestehenden und bereits in der Nachsorgephase befindlichen Deponiekörpers Schlackenhalde sowie in den Deponiekörper DK -0,5 der Erddeponie, der teilweise bereits endverfüllt und rekultiviert und teilweise noch verfüllt wird.

Im Bereich der DK -0,5 Deponie ist die Verfüllung und Rekultivierung teilweise abgeschlossen, im oberen südlichen Bereich findet derzeit die Verfüllung statt. Die Oberflächenabdichtung besteht aus einer durchwurzelungsfähigen Bodenschicht.

### **Planung Erweiterung DK 0/DK I:**

Nach Verfüllung der einzelnen Betriebsabschnitte des DK I - Deponieabschnitts, bestehend aus einer Dichtungskomponente (Kunststoffdichtungsbahn) und gegebenenfalls zugehörigen Schutzlagen (Schutzvliese oder feinkörnige mineralische Böden) ober- und unterhalb der Dichtungskomponente, Entwässerungsschicht (Kiesschicht oder Drainagebahn) oberhalb der Dichtungskomponente; zum Schutz der Dichtungskomponenten und zur Gewährleistung der vorgesehenen Rekultivierung wird oberhalb der Entwässerungsschicht Rekultivierungsboden eingebaut; die Komponenten für das Oberflächenabdichtungssystem haben generell eine Zulassung oder sind für den spezifischen Anwendungsfall untersucht und von einem unabhängigen Prüflabor als geeignet eingestuft worden.

Der verfüllte DK 0 – Deponieabschnitt wird entsprechend den Vorgaben der DepV mit einer Rekultivierungsbodenschicht abgedeckt und begrünt; die Begrünung und Rekultivierung des Deponiekörpers erfolgt nach den Vorgaben des landschaftspflegerischen Begleitplans.

## **2.2.6 Betriebsphasen und Betriebsabschnitte**

### **Planung Erweiterung DK 0/DK I:**

Die Verfüllung erfolgt abschnittsweise gegen die Böschungen der bestehenden Deponie bzw. bei den weiteren Betriebsabschnitten gegen die anstehenden Betriebsböschungen. Im nördlichen Bereich der Erweiterungsfläche, angelehnt an die alte Schlackedeponie, soll der Ausbau der DK 0 Deponie erfolgen und im südlichen Bereich soll sich die DK I Deponie an den bestehenden Deponiekörper anlehnen.

Betriebsabschnitte unterteilen den Bereich der beiden neuen Deponieabschnitt DA 0 und DA I (siehe Abbildung 2) entsprechend der Vorhaltung für die erforderlichen Ablagerungsmengen, damit eine großflächige Offenlage von Ablagerungsbereichen zur Reduzierung der Sickerwasser-Neubildungsrate möglichst vermieden wird; insgesamt werden jeweils 3 Betriebsabschnitte vorgesehen, die sich von Norden in Richtung Süden bzw. von Süden in Richtung Norden weiterentwickeln.

Mit dem geplanten Verfüllfortschritt von Osten in Richtung Westen kann für beide Deponieabschnitte auch bei Unterabschnitten eine Erweiterung in Richtung Westen innerhalb des planfestgestellten Ablagerungsbereiches erfolgen.



## **2.2.7 Rekultivierungsmaßnahmen**

### **Planung Erweiterung DK 0/DK I:**

Die Rekultivierung aller Bereiche, die sich außerhalb des durch das jetzige Vorhaben geplanten Änderungen befinden, soll entsprechend den Vorgaben der bestehenden Genehmigung erfolgen.

Das Rekultivierungskonzept der bestehenden Genehmigung wurde innerhalb des „Eingriffsbereichs“, in erster Linie auf dem Deponiekörper, an die durch das Vorhaben verursachten Änderungen angepasst. Die erforderlichen Änderungen betreffen im Wesentlichen artenschutzrechtliche Erfordernisse sowie die Anpassung der Nutzungen an die teilweise steilere Ausformung des Deponiekörpers und die im DK I Bereich aufgebrachte Oberflächenabdichtung mit Kunststoffdichtungsbahn (KDB).

### **Rekultivierungsschicht:**

Nach Aufbringen der Oberflächenabdichtungssysteme erfolgt das Aufbringen der Rekultivierungsschicht.

Vorhandene, zuvor abgeschobene und zwischengelagerte Böden werden vorrangig wieder eingebaut. Teilmengen für die Rekultivierungsschicht müssen als Böden in der geforderten Qualität angeliefert werden.

#### **DK O-Bereich:**

Aufgrund der geringen Schadstoffbelastung im DK 0 – Abfall braucht dieser Deponieabschnitt keine zusätzliche Dichtungskomponenten und wird ausschließlich mit einer qualifiziert ausgeführten Rekultivierungsschicht abgedeckt.

#### **DK I-Bereich:**

Die Rekultivierungsschicht wird über der Dichtungskomponente (Kunststoffdichtungsbahn mit Drainagebahn), aufgebracht.

#### **DK -0,5-Bereich:**

Die Abdichtung des vorhandenen DK -0,5 - Deponiekörpers erfolgt entsprechend den Vorgaben der bestehenden Genehmigungen; in den Überlagerungsbereichen der neuen Deponieabschnitte wird auf den entsprechend profilierten Deponieböschungen das jeweilige dem Deponieabschnitt zugeordnete Böschungsabdichtungssystem aufgebracht, um den weiteren Betrieb des DK 0 – und des DK I – Deponieabschnitts gemäß DepV weiter betreiben zu können.

Die Rekultivierungsschicht wird mit einer Stärke von insgesamt 1,20 m aufgebracht (1,00 m kulturfähiger Unterboden 0,20 m humoser Oberboden).

## **2.2.8 Folgebewirtschaftung**

Vorgesehen sind die Entwicklung von überwiegend extensiv genutzten Grünlandflächen. Die steileren Böschungsbereiche werden mit Gehölzbeständen bestockt und mit einer Saumvegetation umgeben (vgl. LBP zum Vorhaben).

Durch das Anlegen von Buntbrache-Streifen werden Brut- und Nahrungsräume für die Feldlerche und weitere Vogelarten geschaffen, für die Zauneidechse werden reptiliengerechte Kleinstrukturen wie Steinriegel und niederwüchsige Gehölzgruppen etabliert.

### **3 Bestandsbeschreibung der anstehenden Böden und ihrer Kenn- daten auf der Grundlage der Erhebungsergebnisse der Bau- grunduntersuchung**

#### **3.1 Bodenschutzrechtliche Ausweisungen**

Es befinden sich keine bodenschutzrechtlichen Ausweisungen in der Umgebung des Vorhabensgebiets.

#### **3.2 Geologischer Untergrund**

„Der geologische Untergrund des Standorts liegt im unteren (schwarzen) Jura (Abbildung 5). Die oberste Schicht wird aus der Jurensismergel-Formation gebildet. Dabei handelt es sich um hell- bis mittelgrauen Tonmergelstein, hell, mit mehreren, z. T. laibsteinartigen Kalksteinlagen, der lagenweise sehr fossilreich ausgeprägt sein kann. Der Jurensismergel ragt im Nordwesten im Bereich des zukünftigen DK 0 Bereiches in die Deponiefläche hinein.

Die vorherrschende geologische Schicht wird vom Posidonienschiefer gebildet. Der Posidonienschiefer ist ein feingeschichteter Tonmergelstein, von dunkelgrauer bis schwarzer Farbe, der feinblättrig (schiefrig) zerfällt. Die Besonderheit des Posidonienschiefers ist sein Bitumengehalt, weswegen der Schiefer vor allem während des zweiten Weltkrieges zur Energiegewinnung abgebaut wurde. In der nördlich angrenzenden ehemaligen Deponie Schlackenhalde sowie auch in der weiteren Umgebung finden sich abgelagerte Schlacken des Posidonienschiefers.

Von Südwesten ragt ein Keil holozäner Abschwemmmassen in die Deponiefläche hinein. Dieser wurde inzwischen von Bodenaushubmaterial überdeckt. Bis auf den noch nicht in Anspruch genommenen westlichen Teil der Deponiefläche trifft dies für den gesamten übrigen Deponiebereich zu.“ (Ingenieurgesellschaft für Geo+Energie+Umwelt, 2019)

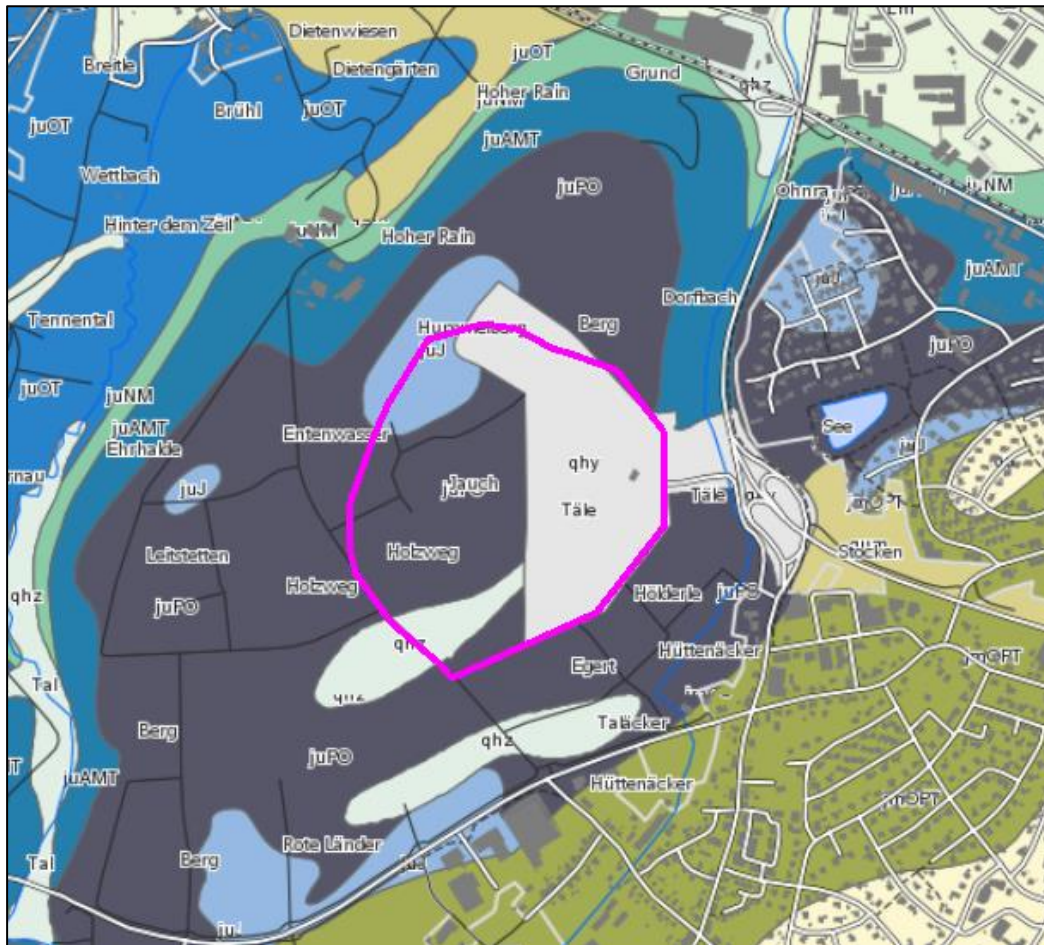


Abbildung 3: Ausschnitt aus der geologischen Karte GK 50 (Quelle: LGRB Kartenviewer)

Legende:

qhy = Anthropogene Ablagerungen (Aufschüttung)  
 juPO = Posidonienschiefer-Formation  
 juJ = Jurensismergel-Formation

qhz = Holozäne Abschwemmmassen  
 juAMT = Amaltheenton-Formation

### 3.3 Böden

#### 3.3.1 Bodenkundliche Einheiten

Auf der Deponie befinden sich keine Sonderstandorte für natürliche Vegetation. Böden mit „mittlerer“ Funktionserfüllung stellen die überwiegenden Böden dar. Es handelt sich hierbei um Bodenflächen innerhalb des Deponiegeländes, die nicht überschüttet wurden. Etwa 15 % der Offenlandbereiche innerhalb der Deponie, die nicht überschüttet wurden, sind mit einer Gesamtbewertung von 2,5 von „hoher“ Bedeutung.

Offene und nicht rekultivierte Bodenflächen auf der Deponie sind von „geringer“ Bedeutung (Wertstufe 1).

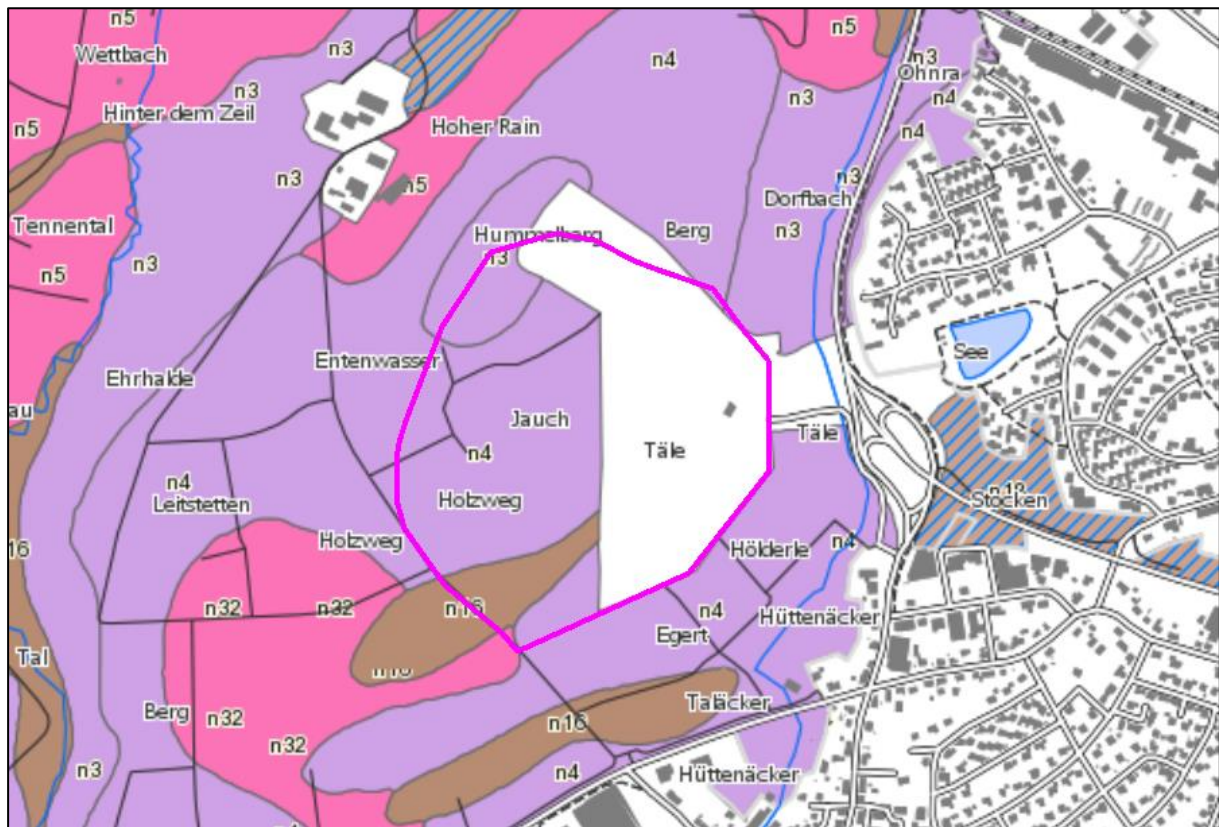


Abbildung 4: Ausschnitt aus der Karte „Bodenkundliche Einheiten“ BK 50 (Quelle: LGRB Kartenvierer)

Legende: n 3: Pararendzina und Pelosol-Pararendzina aus tonreicher Unterjura-Fließerde, n 4 = Pararendzina und Pelosol-Pararendzina aus Ölschiefer, n 16 = Kolluvium aus holozänen Abschwemmungen

### 3.3.2 Erfassung der Bodenparameter

Die Bodenuntersuchung (Ingenieurgesellschaft für Geo+Energie+Umwelt, 2019) ergab folgende Ergebnis: „Die Bodentypen werden durch den geologischen Untergrund und die topographischen Verhältnisse maßgeblich geprägt. Während sich in flacheren Bereichen tiefgründige Böden entwickeln, werden die Hanglagen von flachgründigen Böden mit einem schmalen oder fehlenden B-Horizont dominiert.“

Die Deponiefläche selbst ist durch die Aufschüttung von Bodenmaterial anthropogen überprägt. Hier treten keine natürlich gewachsenen Bodenformen auf.

Auf der noch nicht in Anspruch genommen Erweiterungsfläche sowie in der direkten Umgebung der Deponie treten überwiegend Pararendzina und Pelosol-Pararendzina Böden aus Ölschiefer oder Unterjura-Fließerde auf.

Der Bereich des Kolluviums wurde bereits mit Bodenaushub überschüttet.

In sämtlichen Schürfen wurde zunächst ein Acker - /Oberboden angetroffen, der mit einer Mächtigkeit von ca. 0,30 m vor liegt .

Einzelne Schürfe zeigen weiterhin eine Zwischenlage aus Tonmergelstein (juJ), (Schluff, tonig sehr schwach feinsandig). Dieses Material eignet sich aufgrund des hohen Steinanteil nicht



als Dichtungsmaterial. Die untersten Schichten ab einer Tiefe von 0,50 m werden der Verwitterungszone des anstehenden Posidonienschiefers zugeordnet (bituminöse Kalk- und Tonmergelsteine, Posidonienschiefer, juPO). Aufgrund der massiven Schieferung des Gesteins mussten die Schürfe in Tiefen von 0,50 m bis 2,30 m abgebrochen werden.“



Abbildung 5: Beispielhaftes Bodenprofil mit anstehendem Verwitterungshorizont (Quelle: Ingenieurgesellschaft für Geo+Energie+Umwelt, 2019)

Tabelle 3: Bodenprofile in Anlehnung an Ingenieurgesellschaft für Geo+Energie+Umwelt, 2019

| Probe-<br>nahme | A-Horizont                                                                                       | B-Horizont                                                                                      | C-Horizont                                                                                                                      |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1/10            | Acker - /Oberboden, Schluff ,<br>tonig, schwach feinsandig, hu-<br>mos<br>(0,00 – 0,30 m u. GOK) | Tonmergelsteine (juJ) , Schluff , tonig,<br>sehr schwach feinsandig<br>(0,30 – 1,00 m u. GOK)   | Verwitterungshorizont , Schiefer (bituminöse Kalk- und Tonmergelsteine, Posidonienschiefer, juPO) (1,00 - $\geq$ 1,60 m u. GOK) |
| 2/10            | Acker - /Oberboden, Schluff ,<br>tonig, schwach feinsandig, hu-<br>mos<br>(0,00 – 0,30 m u. GOK) | Tonmergelsteine (juJ) , Schluff , tonig,<br>sehr schwach feinsandig<br>(0,30 – 0,80 m u. GOK) , | Verwitterungshorizont , Schiefer (bituminöse Kalk- und Tonmergelsteine, Posidonienschiefer, juPO) (1,00 - $\geq$ 1,60 m u. GOK) |

| Probe-<br>nahme | A-Horizont                                                                                       | B-Horizont                                                                                                                                                                                                       | C-Horizont                                                                                                                                            |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3/10            | Acker - /Oberboden, Schluff ,<br>tonig, schwach feinsandig, hu-<br>mos<br>(0,00 – 0,30 m u. GOK) |                                                                                                                                                                                                                  | Verwit terungshor<br>izont , Schiefer (bi-<br>tuminose Kalk- und<br>Tonmergelsteine,<br>Posidonienschiefer,<br>juPO) (0,30 - $\geq$ 0,50<br>m u. GOK) |
| 4/18            | Acker - /Oberboden, Schluff ,<br>tonig, schwach feinsandig, hu-<br>mos<br>(0,00 – 0,30 m u. GOK) |                                                                                                                                                                                                                  | Verwit terungshor<br>izont , Schiefer (bi-<br>tuminose Kalk- und<br>Tonmergelsteine,<br>Posidonienschiefer,<br>juPO) (0,30 - $\geq$ 0,80<br>m u. GOK) |
| 5/18            | Acker - /Oberboden, Schluff ,<br>tonig, schwach feinsandig, hu-<br>mos<br>(0,00 – 0,30 m u. GOK) | Tonmergelsteine (juJ) , Schluff , tonig,<br>sehr schwach fein-<br>sandig<br>(0,30 – 1,10 m u.<br>GOK) ,<br>Tonmergelsteine (juJ) , Schluff , tonig,<br>sehr schwach fein-<br>sandig<br>(1,10 – 2,30 m u.<br>GOK) | Verwit terungshor<br>izont , Schiefer (bi-<br>tuminose Kalk- und<br>Tonmergelsteine,<br>Posidonienschiefer,<br>juPO) (> 2,30 m u.<br>GOK)             |
| 6/18            | Acker - /Oberboden, Schluff ,<br>tonig, schwach feinsandig, hu-<br>mos<br>(0,00 – 0,30 m u. GOK) |                                                                                                                                                                                                                  | Verwit terungshor<br>izont Schiefer (bi-<br>tuminose Kalk- und<br>Tonmergelsteine,<br>Posidonienschiefer,<br>juPO) (0,30 - $\geq$ 1,10<br>m u. GOK)   |
| 7/18            | Acker - /Oberboden, Schluff ,<br>tonig, schwach feinsandig, hu-<br>mos<br>(0,00 – 0,30 m u. GOK) | Tonmergelsteine (juJ) , Schluff , tonig,<br>sehr schwach fein-<br>sandig<br>(0,30 – 0,80 m u.<br>GOK)                                                                                                            | Verwit terungshor<br>izont Schiefer (bi-<br>tuminose Kalk- und<br>Tonmergelsteine,<br>Posidonienschiefer,<br>juPO) (0,80 - $\geq$ 1,10<br>m u. GOK)   |
| 8/18            | Acker - /Oberboden, Schluff ,<br>tonig, schwach feinsandig, hu-<br>mos<br>(0,00 – 0,30 m u. GOK) | Tonmergelsteine (juJ) , Schluff , tonig,<br>sehr schwach fein-<br>sandig<br>(0,30 – 1,10 m u.<br>GOK)                                                                                                            | Verwit terungshor<br>izont , Schiefer (bi-<br>tuminose Kalk- und<br>Tonmergelsteine,                                                                  |

| Probe-<br>nahme | A-Horizont                                                                                       | B-Horizont | C-Horizont                                                                                                                                          |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                  |            | Posidonienschiefer,<br>juPO) (1,10 - $\geq$ 1,70<br>m u. GOK)                                                                                       |
| 9/18            | Acker - /Oberboden, Schluff ,<br>tonig, schwach feinsandig, hu-<br>mos<br>(0,00 – 0,30 m u. GOK) |            | Verwit terungshor<br>izont , Schiefer (bi-<br>tuminose Kalk- und<br>Tonmergelsteine,<br>Posidonienschiefer,<br>juPO) (0,30 -> 1,10<br>m u. GOK)     |
| 10/18           | Acker - /Oberboden, Schluff ,<br>tonig, schwach feinsandig, hu-<br>mos<br>(0,00 – 0,30 m u. GOK) |            | Verwit terungshor<br>izont Schiefer (bi-<br>tuminose Kalk- und<br>Tonmergelsteine,<br>Posidonienschiefer,<br>juPO) (0,30 - $\geq$ 1,10<br>m u. GOK) |

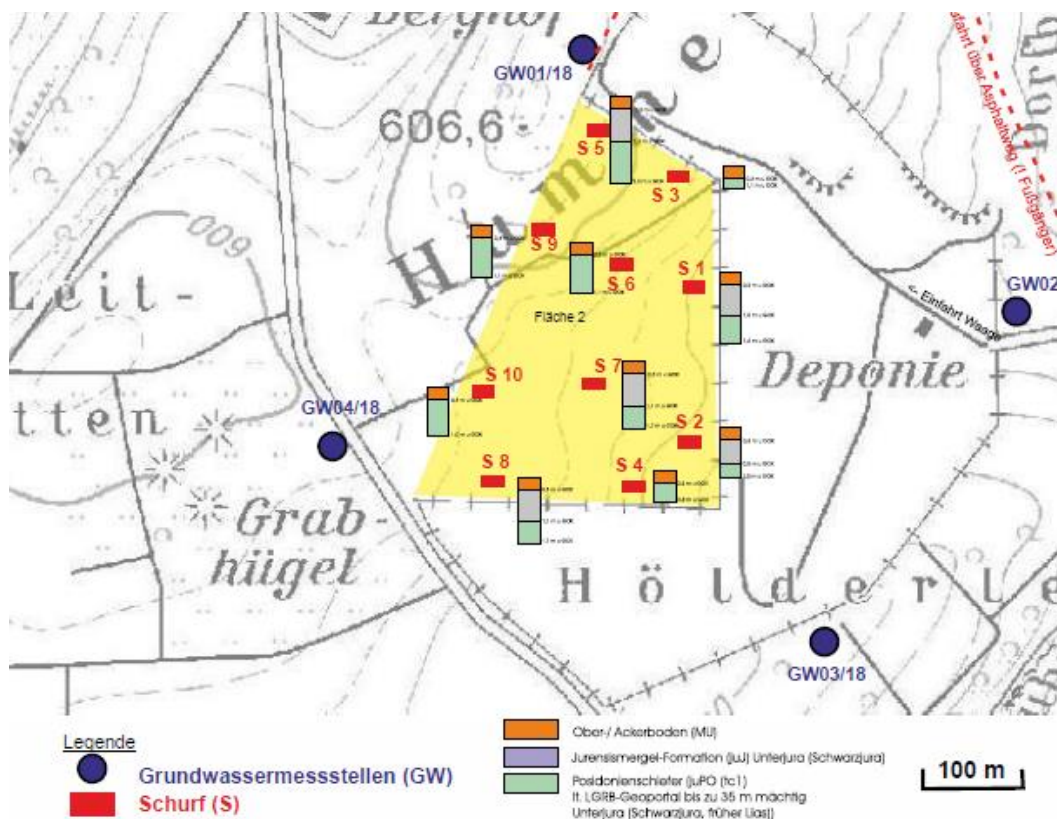


Abbildung 6: Probenahmestellen (Quelle: Ingenieurgesellschaft für Geo+Energie+Umwelt, 2019)



Tabelle 4: Bodenphysikalische Parameter der erfassten Bodenprofile aus Ingenieurgesellschaft für Geo+Energie+Umwelt, 2019

| Probe / Material          | Parameter                  | Ergebnis                                |
|---------------------------|----------------------------|-----------------------------------------|
| <b>Oberboden</b>          |                            |                                         |
| MP 1/1 – 10/1             | Korngrößenverteilung [%]   | T: 43,1<br>U: 42,9<br>S: 6,8<br>G: 7,1  |
|                           | Wassergehalt [%]           | 26,41                                   |
|                           | Proctordichte [g/cm³]      | 1,488                                   |
|                           | optimaler Wassergehalt [%] | 24,3                                    |
| <b>Tonmergelstein</b>     |                            |                                         |
| MP 1/2 – 3/2 + 7/2 – 8/2  | Korngrößenverteilung [%]   | T: 42,3<br>U: 51,5<br>S: 5,8<br>G: 0,4  |
|                           | Wassergehalt [%]           | 31,94                                   |
|                           | Proctordichte [g/cm³]      | 1,468                                   |
|                           | optimaler Wassergehalt [%] | 26,0                                    |
| <b>Posidonienschiefer</b> |                            |                                         |
| SP 02/18                  | Korngrößenverteilung [%]   | T: 24,4<br>U: 41,1<br>S: 5,3<br>G: 29,1 |
|                           | Wassergehalt [%]           | 15,84                                   |
|                           | Proctordichte [g/cm³]      | 1,543                                   |
|                           | optimaler Wassergehalt [%] | 19,9                                    |

### 3.3.3 Vorbelastungen

Vorbelastungen des Schutzguts Boden bestehen bereits durch die erfolgten Aufschüttungen mit Boden und Bauschutt im bisherigen Deponiebetrieb und durch die bestehenden gescho-  
terten und asphaltierten Zufahrtswege. Außerdem bestehen Vorbelastungen des Bodens  
durch Emissionen (Staub, Abgase aus Kfz) durch den bisherigen Deponiebetrieb sowie durch  
die angrenzenden vorbeiführenden Landes- und Bundesstraßen.

### 3.3.4 Eignung Rekultivierungsboden

Im Rahmen der Baugrunderkundung wurden auch weitergehende Untersuchungen durchge-  
führt, bei denen der vorhandene Boden auf Eignung als Rekultivierungsboden hin untersucht  
wurde. Bei diesen Böden handelt es sich um Aushubboden aus der Realisierung der Depo-  
nieabschnitte DK 0 und DK I, die in den einzelnen Bauabschnitten anfallen werden. Aufgrund  
der durchgeführten Untersuchungen wurden die Böden der Bodenentnahmestelle als „grund-  
sätzlich als reine Rekultivierungsböden geeignet“ beurteilt. Somit kann der im Bereich der  
neuen Deponieabschnitte anfallende Aushubboden sowohl als Rekultivierungsboden auf den

beiden neuen Deponieabschnitten als auch auf dem bestehenden Deponiekörper DK -0,5 eingebaut werden. (Sweco, 2019)

## **4 Maßnahmen**

### **4.1 Allgemeine Regeln für das Befahren und Bearbeiten des Bodens**

Bei den anstehenden Böden handelt es sich um bindige Böden mit einem Tonanteil von stets > 24 %. Ein Befahren darf nicht bei weicher oder breiiger Konsistenz erfolgen. Optimale Bodenfeuchte herrscht bei fester bis halbfester Konsistenz. Vor Bodenarbeiten ist die Konsistenz gemäß der guten fachlichen Praxis zu bestimmen und zu dokumentieren (Handbuch der Bodenkunde, 1997).

### **4.2 Maßgaben für die Durchführung des Bodenabtrags**

#### **Vorbereitung**

Bewachsene Flächen sind zunächst vom oberirdischen Aufwuchs zu befreien. Hierfür sind die bewachsenen Flächen zu mähen und die Pflanzenteile zu entfernen. Eine Vermengung mit dem Oberboden hat zu unterbleiben.

Die Grasnarbe ist vor dem Abtrag zu zerkleinern, z.B. mittels Scheibenegge oder Grubber.

#### **Abtrag Oberboden**

Die anstehenden lehmig-tonigen Böden, d.h. des A- und B-Horizontes sind der Wiederverwendung zuzuführen.

Der humose Oberboden (A-Horizont) ist getrennt abzutragen. Ein Befahren des Oberbodens für den Abtragsvorgang ist nicht zulässig.

Der Abtrag bei Transportstrecken unter 30 m kann mittels Moorraupe erfolgen. Der Mutterboden sollte möglichst wenig befahren werden.

Bei Transportstrecken über 30 m ist die Maschinenkombination Moorraupe-Ladegrät-LKW zu wählen. Alternativ kann bei einem sachgerechten Umgang mit dem Unterboden ein Raupenbagger in Kombination mit einem LKW zum Einsatz kommen. Hierbei ist zu beachten, dass der LKW nicht den wiederzuverwendenden Unterboden befährt. Ausnahme hiervon besteht bei fester Bodenkonsistenz des Unterbodens.

#### **Abtrag Unterboden**

Der Unterboden (B-Horizont) ist als kulturfähiger Boden in der Rekultivierungsschicht wieder zu verwenden. Der Abtrag und die Lagerung dieses Bodenhorizontes haben getrennt von anderen Horizonten zu erfolgen.

Der Ausbau sollte in einem Arbeitsgang ohne Zwischenbefahrung erfolgen. Dies bedeutet, dass Ausbau- und Transportgerät sich ausschließlich auf dem nicht kulturfähigen Untergrund bewegen.

### 4.3 Regeln für die Zwischenlagerung gewonnener Böden

Im Idealfall wird der abgeschobene Oberboden direkt zur Rekultivierung des zuvor verfüllten Abschnittes wiederverwendet.

Ebenso ist es wünschenswert, den gewonnenen Unterboden nach dem Lösen direkt auf ein rekultivierbares Deponiefeld aufzutragen.

Sollte dies nicht möglich sein, da kein rekultivierungsfähiges Deponiefeld zur Verfügung steht, so ist der gewonnene Boden zwischenzulagern.

#### Allgemein:

Der Aufbau der Mieten hat verdichtungsarm mittels Schüttung zu erfolgen.

Ein Befahren des Zwischenlagers mit Radfahrzeugen ist nicht zulässig.

#### Zwischenlagerung Oberboden

Die Oberbodenmieten werden in Form von Trapezmieten geschüttet, mit den Maßen 1,3 m Höhe und maximal 5 m Breite. Ein Befahren ist nicht zulässig. Das Profilieren und Glätten des Mietenkörpers erfolgt mit Bagger. Abschließend wird die Miete umgehend mit Bodenfestigern eingesät. Die Saatgutmischung ist artenreich und verfügt auch über tiefwurzelnde und stark wasserzehrende Arten. Die Artenzusammensetzung berücksichtigt die Standortgegebenheiten.

Die Lage der Oberbodenmieten werden nach dem Gefälle ausgerichtet, um Oberflächenwasser rasch ableiten zu können.

#### Zwischenlagerung Unterboden

Der sachgerecht gewonnene Unterboden kann in Flächenmieten bis zu einer Höhe von 5 m geschüttet werden. Der Auftrag kann mittels Bagger erfolgen, zur Profilierung können Planierraupen zum Einsatz kommen. Das Befahren mit Radfahrzeugen ist zu vermeiden.

Die Bodenkonsistenz sollte fest, halbfest bis steifplastisch sein.

Die Unterbodenmieten sind zu profilieren. Die Außengefälle der Mieten müssen eine Neigung > 5% aufweisen, um das Eindringen von Niederschlagswasser möglichst zu minimieren.

Die Mieten sind zu glätten. Dabei darf die Oberfläche auch geringfügig verdichtet werden, mit dem Ziel, das Eindringen von Oberflächenwasser zu vermeiden.

Die Mieten sind zu begrünen.

Die Begrünung sollte mit tiefwurzelnden Gründungspflanzen, wie Ackersenf (*Sinapis arvensis*), Ölrettich (*Raphanus sativus*), Luzerne (*Medicago sativa*), Ackerbohne (*Vicia faba*) erfolgen. Bei Einsaat im Herbst kann Wintergetreide zur Ansaat gelangen.

Die Saatgutmischung kann, insbesondere bei längerer Standzeit der Mieten in ihrer Artenzahl erweitert und mit mehrjährigen Arten ergänzt werden. Maßgeblich ist das Vorhandensein von tiefwurzelnden und stark wasserzehrenden Arten.

## 4.4 Bodenmanagement

Die Bauabschnitte sind zeitlich so aufeinander abzustimmen, dass Synergien hinsichtlich der Wiederverwendbarkeit von zwischengelagerten Bodenmaterialien auf dem Standort maximal möglich sind. Zwischengelagerte Aushubmaterialien im Bereich des herzustellenden Basisabdichtungssystems sollen als Baumaterial (z.B. Dammbau, Profilierungsmaterial, technische Barriere, mineralische Dichtungsschicht) als auch als Rekultivierungsboden für das Oberflächenabdichtungssystem des zuvor betriebenen Betriebsabschnittes wieder verwendet werden (siehe auch: SWECO, 2019).

Vorhandene, zuvor abgeschobene und zwischengelagerte Böden werden vorrangig wieder eingebaut. Teilmengen für die Rekultivierungsschicht müssen als Böden in der geforderten Qualität angeliefert werden. Für die zur Verwendung kommenden Böden, die außerhalb des Deponiestandes gewonnen wurden, werden im Vorfeld Eignungsuntersuchungen durchgeführt, die die uneingeschränkte Eignung des Bodens als Rekultivierungsboden bescheinigen.

Der Einbau erfolgt möglichst ohne Befahren der eingebauten Schicht, um Verdichtungen zu vermeiden. Unmittelbar nach dem Einbau wird eine Zwischenbegrünung eingesät, um ein Abschwemmen von Bodenpartikeln zu vermeiden.

Aus den verschiedenen Bauabschnitten der jeweiligen Deponieklassen könne die in der nachfolgenden Tabelle dargestellten Bodenmassen gewonnen werden.

Tabelle 5: Bodenmassen der unterschiedlichen Bauabschnitte

| Bauabschnitt | Volumen Oberboden<br>ca. [m <sup>3</sup> ] | Volumen Unterboden<br>ca. [m <sup>3</sup> ] |
|--------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|
| DK I 1.1     | 12400                                      | 5000                                        |
| DK I 1.2     | 4000                                       | 5000                                        |
| DK I 1.3     | 4000                                       | 5000                                        |
| DK 0 1.1     | 6000                                       | 10000                                       |
| DK 0 1.2     | 3000                                       | 3800                                        |
| DK 0 1.3     | 4000                                       | 4500                                        |

Die Menge an Unterboden kann auf der Grundlage der ausgewerteten Bodenschürfe nicht exakt bestimmt werden. Die Schwankungsbreite reicht von fehlendem Unterboden bis zu Mächtigkeiten von ca. 2,3 m. Aus diesem Grunde ist nach erfolgtem Abtrag und Zwischenlagerung zu bestimmen, welche Bodenmassen von außerhalb des Deponiegeländes für die Herstellung der Unterbodenschicht der Rekuschicht zusätzlich zwischengelagert werden müssen.

Die Oberbodenmengen sind für die Herstellung der Oberbodenschicht voraussichtlich hinreichend. Trotz der im Vergleich der Abtragsfläche größeren Einbaufäche steht bei einer Einbaumächtigkeit von nur 20 cm hinreichend Oberboden für die Rekultivierung zur Verfügung.

#### 4.4.1 Zwischenlagerflächen

Tabelle 6: Zwischenlagerflächen für abgeschobenen Ober- und Unterboden und Einsatzort für die Rekultivierung

| Bauabschnitt | Zwischenlagerfläche / Rekultivierung      |                                           |
|--------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|
|              | Oberboden                                 | Unterboden                                |
| DK I 1.1     | DK I 1.2 /<br>Rekultivierung von DK -0,5  | DK I 1.2 /<br>Rekultivierung von DK -0,5  |
| DK I 1.2     | DK I 1.3 /<br>Rekultivierung von DK I 1.1 | DK I 1.3 /<br>Rekultivierung von DK I 1.1 |
| DK I 1.3     | DK -0,5 /<br>Rekultivierung von DK I 1.2  | DK -0,5 /<br>Rekultivierung von DK I 1.2  |
| DK 0 1.1     | DK I 1.2 /<br>Rekultivierung von DK 0 1.1 | DK I 1.2 /<br>Rekultivierung von DK 0 1.1 |
| DK 0 1.2     | DK I 1.3 /<br>Rekultivierung von DK 0 1.2 | DK I 1.3 /<br>Rekultivierung von DK 0 1.2 |
| DK 0 1.3     | DK I 1.1 /<br>Rekultivierung von DK 0 1.3 | DK I 1.1 /<br>Rekultivierung von DK 0 1.3 |

Ober- und Unterboden wird in der Regel im benachbarten, noch nicht baulich in Anspruch genommenem Bauabschnitt zwischengelagert. Ausnahme hiervon bilden die Bauabschnitte 1.3, bei denen die Zwischenlagerung auf bereits rekultivierten Bauabschnitten zu erfolgen hat. Die dafür vorgesehenen Flächen werden aus diesem Grunde noch nicht humusiert.



## 4.5 Wiederherstellung der Böden nach Abschluss der Deponieverfüllung unter Berücksichtigung der Folgebewirtschaftung

In der nachfolgenden Abbildung ist der Regelaufbau des Oberflächenabdichtungssystems aus Sweco (2019) dargestellt:

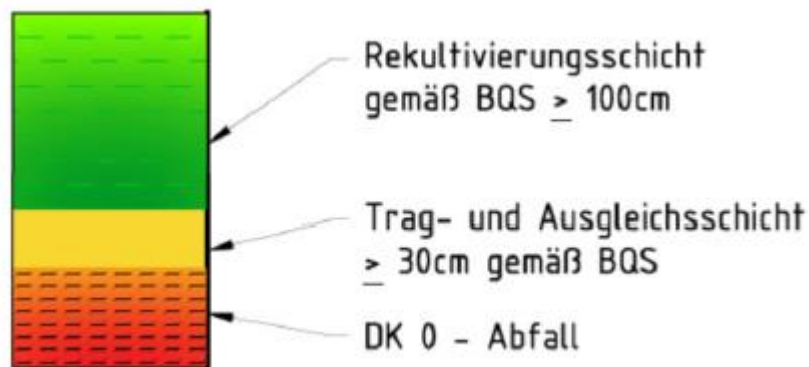


Abbildung 7: Bodenprofil (Sweco, 2019)

Die Rekultivierungsschicht weist eine Stärke von mindestens 1,0 m auf. In Einzelbereichen wird die Mächtigkeit der Rekultivierungsschicht entsprechend auf eine Schichtstärke von 1,5 m bis 2,0 m erhöht (Sweco 2019).

Die rekultivierungsschicht setzt sich aus der Oberbodenschicht, die in einer Mächtigkeit von 0,2 m aufgetragen wird und der Unterbodenschicht zusammen. Die zuletzt genannte kann in ihrer Mächtigkeit variieren

Als Bodenmaterialien für die Rekultivierungsschicht soll primär angelieferter Boden bzw. zwischengelagerter geeigneter Boden genutzt werden. Für diese zur Verwendung kommenden Böden werden im Vorfeld Eignungsuntersuchungen durchgeführt, die die uneingeschränkte Eignung des Bodens als Rekultivierungsboden bescheinigen (Sweco, 2019).

Die Erstansaat der Rekultivierungsschicht erfolgt mit einer artenreichen Gras- und Kräutermischung, die insbesondere in der Lage ist den Boden rasch und tief zu durchwurzeln und die Bodenstruktur und den Wasserhaushalt zu verbessern. Es kommt die folgende Artenmischung zur Ansaat:

Kräuter:

je 4 Gew.-%: Ersparsette, Hornschotenklee, Kleiner Wiesenknopf und Luzerne

je 3 Gew.-%: Gemeine Flockenblume und Wilde Möhre

je 1 Gew.-%: Ackerwitwenblume und Wegwarte

Gräser:

13 Gew.-%: Deutsches Weidelgras

10 Gew.-%: Glatthafer

je 15 Gew.-%: Wiesenlischgras, Wiesenschwingel

je 10 Gew.-%: Knalugras, Rotschwingel

Im ersten oder zweiten Folgejahr nach Erstansaat erfolgt eine Bodenbearbeitung und Ansaat zur Herstellung des geplanten Vegetationstyps (siehe LBP).

#### 4.6 Hinweise für die bodenkundliche Baubegleitung

Im Rahmen der Bauausführung hat eine bodenkundliche Baubegleitung die Arbeiten zu überwachen. Dies betrifft insbesondere folgende Bauphasen und die Überprüfung und Dokumentation der aufgelisteten Parameter, wie in nachfolgender Tabelle dargestellt.

Tabelle 7: Checkliste bodenkundliche Baubegleitung

| Arbeitsschritt                                                                                | Prüfung                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Abtrag des Oberbodens                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Entfernung Vegetation</li> <li>○ Wassergehalt/Bodenkonsistenz</li> <li>○ Lockerung</li> <li>○ Horizontansprache und Bestimmung der Abtragsmächtigkeit</li> </ul>  |
| Zwischenlagerung des Oberboden mit Profilierung der Oberbodenmieten und Einsaat der Begrünung | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Topgraphische Ausrichtung des Auflagers</li> <li>○ Schüttung ohne Befahren</li> <li>○ Profilierung ohne Befahren</li> <li>○ Ansaat</li> </ul>                     |
| Abtrag des Unterbodens                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Wassergehalt/Bodenkonsistenz</li> </ul>                                                                                                                           |
| Zwischenlagerung des Unterbodens mit Profilierung der Mieten und Einsaat der Begrünung        | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Topgraphische Ausrichtung des Auflagers</li> <li>○ Schüttung möglichst ohne Befahren</li> <li>○ Profilierung möglichst ohne Befahren</li> <li>○ Ansaat</li> </ul> |
| Tiefenlockerung der Auftragsfläche für die Rekuschicht Unterboden                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Wassergehalt/Bodenkonsistenz</li> <li>○ Bearbeitungstiefe</li> </ul>                                                                                              |
| Auftrag des Unterbodens                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Wassergehalt/Bodenkonsistenz</li> </ul>                                                                                                                           |
| Profilierung der eingebauten Unterbodenschicht und Lockerung vor Auftrag des Oberbodens       | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Wassergehalt/Bodenkonsistenz</li> <li>○ Bearbeitungstiefe</li> </ul>                                                                                              |

| Arbeitsschritt                                                                         | Prüfung                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Auftrag des Oberbodens,<br>Herstellung des Saatbetts und An-<br>saat der Erstbegrünung | <ul style="list-style-type: none"><li>○ Entfernung Vegetation in Bodenlager</li><li>○ Wassergehalt/Bodenkonsistenz</li><li>○ Einbauart verdichtungsfrei</li><li>○ Überprüfung Saadmischung</li><li>○ Überprüfung des Rekultivierungserfolgs</li></ul> |
| Eignungsprüfung von angeliefertem<br>Unterboden                                        | <ul style="list-style-type: none"><li>○ Überprüfung Bodengutachten auf Bodenverän-<br/>derung und Altlasten gemäß BBodSchG</li><li>○ Herkufts- und Eignungsprüfung</li><li>○ Zuordnung Ober- bzw. Unterboden</li></ul>                                |
| Eignungsprüfung von angeliefertem<br>Oberboden                                         | <ul style="list-style-type: none"><li>○ s.o.</li></ul>                                                                                                                                                                                                |
| Monitoringbericht                                                                      | <ul style="list-style-type: none"><li>○ Übermittlung an Auftraggeber und Untere Bo-<br/>denschutzbehörde</li></ul>                                                                                                                                    |

Balingen, den 23.05.2019

Dr. Klaus Grossmann

## 5 Literatur/Gutachten/Quellen

DR. GROSSMANN (1995): LBP Deponie „Hölderle“ Balingen, Landschaftspflegerischer Begleitplan. Landratsamt Zollernalbkreis, Balingen.

DR. GROSSMANN (1995): UVS Deponie „Hölderle“ Balingen, Umweltverträglichkeitsstudie. Landratsamt Zollernalbkreis, Balingen.

FISCHER / BLUME / FELIX-HENNINGSSEN / FREDE / GUGGENBERGER / HORN / STAHR, 1997: Handbuch der Bodenkunde, ecomed Verlagsgesellschaft.

INGENUM GMBH, 2019: Bericht zur geologischen und hydrogeologischen Erkundung des Untergrundes vor dem Hintergrund der Standsicherheit und des Grundwassermonitorings, Landratsamt Zollernalbkreis.

LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT BODEN, 1997: Anforderungen an die Verwertung von kultivierbarem Bodenmaterial. In: Bodenschutz, ergänzbares Handbuch, 24. Lfg IX. E. Schmid, Berlin.

LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (2010): Bewertung der Böden nach ihrer Leistungsfähigkeit, Bandnummer 23.

LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (2012): Das Schutzgut Boden in der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung. Reihe Bodenschutz, Bandnummer 24.

SWECO, 2019: Antrag auf Planfeststellung gemäß § 35 Abs. 2 Kreislaufwirtschaftsgesetz KrWG (neu). Deponie Balingen – Hölderle. Landratsamt Zollernalbkreis, Balingen.