

3.2.3 Präparierung des zukünftigen Depositionsbereichs

Der in Anlage 6 umrissene Sanierungsbereich ist auch zukünftig der Hauptdepositionsbereich der von den Wurfscheibenständen verschossenen Schrote. Um eine erneute Bodenkontamination zu vermeiden, soll dieser Bereich so hergerichtet werden, dass ein Eindringen der Schrote in den Boden dauerhaft verhindert wird und dass eine regelmäßige Schrotbergung ermöglicht wird. Darüber hinaus ist Sorge dafür zu tragen, dass die niedergehenden Schrote nicht dauerhaft mit korrosionsförderndem, sauren Moorwasser in Kontakt kommen.

Um diese Anforderungen zu erfüllen wird nach Abtrag des kontaminierten Bodens und Erstellung eines Planums mit generellem Südgefälle zunächst ganzflächig ein leichtes, gut wasserdurchlässiges Trennvlies (100 – 150 g/m², $K_f \leq 1 \times 10^{-1}$ m/s, z.B. Secutex 151, GRK 3, s. Datenblätter im Anhang) verlegt.

Darüber wird eine 0,2 m mächtige Sandschüttung (<2mm) aufgebracht. Durch das Trennvlies wird einerseits verhindert, dass die Sande während der Baumaßnahme bzw. bei späteren Wartungsarbeiten in die unterlagernden Torfe eingepresst werden und es zu unerwünschten Vermischungen kommt. Andererseits gewährleistet die dauerhafte Trennung der gut durchlässigen Sanden von dem nur bedingt durchlässigen Torfuntergrund, das anfallende Niederschlagswasser innerhalb der Sandschüttung dem eingestellten Gefälle folgend aus dem Depositionsbereich abfließen kann. Gegenüber dem derzeitigen Zustand mit Staunässe auf dem Moorboden, z.T. mit abflusslosen Stauwasserblänken wird zukünftig eine überwiegend trocken Geländeoberfläche geschaffen.

Um die zukünftige sortenreine Bergung der verschossenen Bleischrote zu ermöglichen wird die Sandschüttung mit einem hoch UV-beständigen Kunststoffnetz (z.B. PE-Monofilgewebe, Datenblatt s. Anhang) abgedeckt. Diese Gittergewebe ist als vertikales Schrotfangnetz bereits getestet worden und von einem Schießstandsachverständigen für geeignet eingestuft worden. Da das vorgesehene Gitter auf dem Schießstand Waakhausen keinem direkten Beschuss unterliegt (Schrote können frei ausfliegen und besitzen keine nennenswerte kinetische Energie mehr) wird es den gestellten Anforderungen (dauerhafte Trennung der Schrote vom unterlagernden Sand) auch langfristig gerecht.

Das Gitternetz muss jedoch gegen Verwehungen durch punktuelle Auflasten aus Sandsäcken gesichert werden.

Die niedergehenden Schrote können somit in Zukunft direkt von dem Gitternetz geborgen und als Wertstoff veräußert werden (z.B. Verkauf an Metallschmelzen). Ob die Bergung in händischer Arbeit (Besen und Schaufel) oder aber mittels Industriesaugern bzw. kleinen Kehrmaschinen erfolgt bleibt dem Schießstandbetreiber überlassen.

Eine Aufsandung und Abdeckung mit einem PE-Netz sollte auch auf den tiefer liegenden Flächen zwischen den Schützenständen und des Schrotdepositionsbereichs erfolgen. Auf diesen Flächen gehen die Zwischenmittel und ein Großteil der Wurfscheibenscherben nieder. Auch hier ist eine regelmäßige Bergung nötig. Da diese Flächen in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Betrieb des Schießstandes zu sehen sind, ist deren Einstufung zu §28a-Flächen nicht nachvollziehbar.

3.3 Gesicherter Einbau des kontaminierten Bodens

3.3.1 Erstellung eines Erdkastens mit Basisdichtung und Flächenfilter

Zur Aufnahme des kontaminierten Bodens, der je nach Witterungsverhältnissen feucht bis breiig sein kann und somit keine eigene Standfestigkeit aufweist, ist zunächst die Errichtung eines Erdkastens erforderlich. Um den Flurabstand zum Grundwasser nicht zu verringern, ist es sinnvoll den Erdkasten nicht durch eine Geländeeintiefung herzustellen sondern über Tage

anzulegen. Details hierzu gehen aus den Systemschnitten 2-2' und 3-3' i.d. Anlagen 8 u. 9 hervor.

Es ist vorgesehen, auf der geplanten Einbaufläche (16 x 240 m) östlich des Sanierungsfeldes ein Grobplanum (± 5 cm) anzulegen und darauf ein mit Filtervliesstoff kaschiertes Geogitter (z.B. Combigril 30/30 Q1 151, Datenblatt s. Anhang) zu verlegen. Dadurch wird auf dem setzungsempfindlichen Mooruntergrund eine Flächenstabilisierung geschaffen, die einen standfesten Aufbau des Erdkastens einschließlich der anschließenden Verfüllung mit kontaminiertem Boden ermöglicht. Dennoch sind Setzungen nicht gänzlich auszuschließen.

Der Erdkasten wird mittels 1,5 m hoher randlicher Stützwälle aus unbelastetem Boden geschaffen. Die äußere Abböschung der Stützwälle hat eine Neigung von 1: 1,33; die innere eine von 1:1. Zwischen den Stützwällen wird ein Sandpolster (0,2 – 0,5 m) geschüttet, das in Längsrichtung mehrere Tiefpunkte (s. unten. und Systemschnitt, Anlage 9) aufweist. Der so geschaffene Erdkasten hat nach der Schüttung des Sandpolsters eine Sohlbreite von 9,0 m.

Die mittels der Stützwälle geschaffene Trogform wird quer zur Längsachse mit einer 2,0 mm starken Kunststoffdichtungsbahn (KDB, z.B. Carbofol PEHD 406 glatt/glatt, Datenblatt s. Anhang) ausgelegt. Im Kronbereich der Stützwälle wird die KDB mit einem Übermaß von min. 1,0 m geschnitten.

Die KDB-Bahnen werden in der Gefällrichtung der Erdkasten-Längsachse dachziegelartig überlappt (min 0,5 m). Überlappungen in den Tiefpunkten der Längsachse sind dabei nicht zulässig. Auf das Verschweißen der KDB-Bahnen wird wegen der nicht auszuschließenden Setzungen des Untergrundes bewusst verzichtet.

Über der KDB folgt eine Dränmatte (z.B. Secudrän WAS 7, Datenblatt s. Anhang) mit aufkaschiertem Filtervlies. Durch diesen Flächenfilter wird gewährleistet, dass der darüber eingebaute kontaminierte, vermutlich feuchte bis nasse Boden zu den Tiefpunkten hin entwässert wird. An den Tiefpunkten wird über die gesamte Breite des Erdkastens ein Dränrohr ($d=150$ mm) verlegt. Im Zuge des Bodeneinbaus sind an die eingebauten Dränagen Standrohre ($d=150$ mm) anzuschließen und bis über die Oberflächenabdeckung hinauszuziehen (Systemschnitt 3-3', Anl.9).

3.3.2 Einbau des kontaminierten Bodens und Oberflächenabdeckung

In den o.a. Erdkasten wird der im Sanierungsfeld abgetragene kontaminierte Boden sukzessive und unter weitestgehender Verdichtung eingebaut. Die Verdichtungsfähigkeit des Moorbodens wird dabei stark abhängig sein von dessen Wassergehalt. Verbindliche Vorgaben hierzu können nicht getroffen werden. Die maximale Einbauhöhe beträgt 3,0 m. Der Einbauquerschnitt des Erdkastens beträgt ca. 23,5 m², sodass bei einer geplanten Länge von 233 m nahezu 5.500 m³ Boden eingebaut werden können.

Das austretende, vermutlich bleibelastete Porenwasser kann während der Einbauzeit des Bodens in offener Wasserhaltung gefasst und ggfs. entsorgt werden (Kontrollanalytik erforderlich).

Nach Abschluss des Bodeneinbaus wird der im Bereich der Stützwallkronen überstehende Teil der KDB-Basisdichtung umgeschlagen und mit einer ebenfalls quer zur Bauwerk-

Längsachse verlegten Deck-KDB überdeckt (s. Anl. 8, Detailzeichnung 3). Da je nach Wassergehalt des eingebauten Bodens mit dessen unterschiedlich starker Kompaktion zu rechnen ist, wird für die Deck-KDB eine Materialstärke von 1,0 mm gewählt, da diese erheblich flexibler als die 2,0 mm-Folie ist.

Über der Deck-KDB wird ein Trennvlies (150 g/m²) verlegt und darüber eine mineralische Abdeckschicht (0,3–0,75 m) aufgebracht. Nachbesserungen an der mineralischen Deckschicht infolge der Kompaktion des eingebauten Bodens sind zu erwarten. Eine Schutzschicht zwischen kontaminiertem Boden und Deck-KDB kann entfallen. Der eingebaute Torfboden ist steinfrei; Beschädigungen können somit ausgeschlossen werden. Des Weiteren soll wegen des setzungsempfindlichen Untergrunds keine zusätzliche Auflast produziert werden.

An den Durchstoßpunkten durch die Deck-KDB sind die Standrohre der Innenentwässerung mit der KDB wasserdicht zu verbinden. Über die Standrohre kann zum einen auch nach Abschluss des Bodeneinbaus noch evtl. anfallendes Porenwasser abgepumpt werden, zum anderen ist hierdurch eine langfristige Kontrollmöglichkeit des Bauwerks geschaffen.