

# Sanierungsprojekt

**Amt für Umwelt AfU Solothurn**

**Bauprojekt**

**Sanierung Kugelfanganlage**

Zullwil Herrenhans 300m

KbS Nr. 22.132.0700B

Projekt: 138.\_U.0025

26. Oktober 2020

## Impressum

Büro **Sutter Ingenieur- und Planungsbüro AG**  
Grellingerstrasse 21, 4208 Nunningen  
Tel. +41 (61) 935 10 20  
info@sutter-ag.ch

Autoren Benedikt Sutter, Pascal Thönen

## Änderungsverzeichnis

| Index | Datum      | Änderungen                   | Erstellt | Geprüft | Freigabe |
|-------|------------|------------------------------|----------|---------|----------|
| A     | 19.08.2020 | Erstellung Sanierungsprojekt | BSU      | PTH     | RSC      |
| B     | 26.10.2020 | Korrektur                    | DST      | PTH     | DKA      |
|       |            |                              |          |         |          |
|       |            |                              |          |         |          |
|       |            |                              |          |         |          |
|       |            |                              |          |         |          |

## Verteiler

- ▶ Amt für Umwelt, Werkhofstrasse 5, 4509 Solothurn  
Stephan Margreth

# Inhaltsverzeichnis

|   | Seite     |
|---|-----------|
| <b>1. Grundlagen</b>                          | <b>4</b>  |
| <b>2. Ausgangslage</b>                        | <b>4</b>  |
| 2.1 Zusammenfassung Voruntersuchung           | 4         |
| 2.2 Sanierungsziel                            | 6         |
| <b>3. Sanierungsprojekt</b>                   | <b>8</b>  |
| 3.1 Projektorganisation                       | 8         |
| 3.2 Grundeigentümer/ Pächter/ Schützenvereine | 8         |
| 3.3 Werkleitungen                             | 9         |
| 3.4 Zugang und Installation                   | 9         |
| 3.5 Bauablauf und Entsorgung                  | 10        |
| 3.6 Triage                                    | 11        |
| 3.7 Transporte und Zwischenlager              | 12        |
| 3.8 Sanierungs- und Entsorgungsnachweis       | 13        |
| 3.9 Bodenschutz                               | 13        |
| 3.10 Neophyten                                | 15        |
| 3.11 Massnahmen zum Schutz der Umwelt         | 15        |
| <b>4. Terminplanung</b>                       | <b>16</b> |
| 4.1 Bauprojekt                                | 16        |
| 4.2 Realisierung                              | 17        |
| 4.3 Abschluss                                 | 18        |

## Planbeilagen

- ▶ Schiessanlage Herrenhans, 300m, Situationsplan und Querprofile 138\_U.0025 – 089-01/B

# 1. Grundlagen

Als Grundlage dienen:

- ▶ diverse Besprechungen mit dem Amt für Umwelt, Solothurn
- ▶ Auftrag zur Sanierung der Kugelfanganlagen vom 26. Juni 2020
- ▶ Besprechung und Orientierung der Grundeigentümer am 8. Juli 2020
- ▶ Augenschein mit dem Eidg. Schiessoffizier am 3. Juli 2020
- ▶ Untersuchung des Standortes durch das Büro Magma (Bericht vom 25. November 2019)
- ▶ relevante Normen und Richtlinien der Fachverbände VSA, SVGW, VSS, SIA usw.
- ▶ Terrinaufnahmen
- ▶ diverse Augenscheine

## 2. Ausgangslage

### 2.1 Zusammenfassung Voruntersuchung

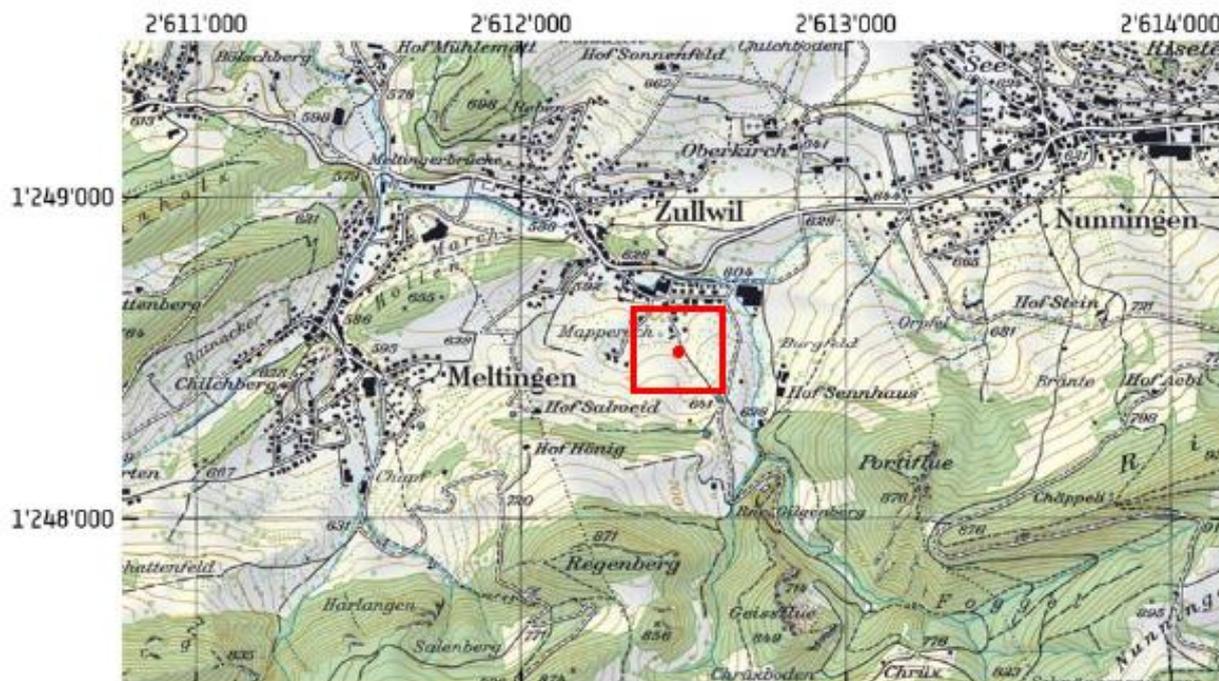


Abbildung 1: Lage der Schiessanlage Herrenhans (Magma 2019, S.3)

Die ehemalige Schiessanlage Herrenhans (300 m) liegt im Süden der Gemeinde Zullwil (siehe Abbildung 1) und ist im Kataster der belasteten Standorte des Kantons Solothurn aufgeführt. Der Kugelfang dieser Anlage soll saniert werden. Dafür hat das Büro Magma eine Vor- und Sanierungsuntersuchung durchgeführt.

Der Kugelfang der Schiessanlage liegt am südlichen Ortsrand von Zullwil in der Landwirtschaftszone. Er wurde nach der Stilllegung überschüttet, so dass er heute nicht mehr erkennbar ist. In der Tabelle 1 sind die wesentlichen Informationen zusammengestellt.

**Tabelle 1: Wesentliche Informationen zum Standort (Magma 2019, S.4)**

|   |  |
|---|--|
| <b>Bezeichnung</b>                      | Schiessanlage Zullwil (300m)   |
| <b>KbS-Nr.</b>                          | 22.132.0700B   |
| <b>Koordinaten Kugelfang</b>            | 2'612'472 / 1'248'484  |
| <b>Gemeinde</b>                         | Zullwil  |
| <b>Parzellennummer, Grundeigentümer</b> | Kat.-Nr. 516: Erbgemeinschaft Ankli / Ankli / Ankli / Hänggi<br>Information der Erben erfolgte via Norma Hänggi, Oberer Talweg 6, 4208 Nunningen<br>Kat.-Nr. 672: Einwohnergemeinde Zullwil, Hauptstrasse 13, 4234 Zullwil<br>Kat.-Nr. 673: Franz Lindenberger, Hauptstrasse 174, 4234 Zullwil |
| <b>Gewässerschutzbereich</b>            | üB   |
| <b>Nutzung</b>                          | Wiesland   |
| <b>Zonenplan</b>                        | Landwirtschaftszone  |

Die Schiessanlage bestand zwischen circa 1937 und circa 1966 an diesem Standort, circa 1959 wurde sie neugebaut. Ursprünglich hatte die Anlage mindestens 5 Scheiben.

Gemäss der Voruntersuchung weisen Boden und Untergrund des Kugelfangs erhebliche Blei- und Antimonbelastungen auf. Die Schutzgüter Grundwasser, Oberflächengewässer und Luft sind nicht betroffen.

Der Einschussbereich wird zur Graswirtschaft genutzt und ist nicht abgezäunt. In Anbetracht der anstehenden Sanierung und des geringen Schadstoffgehalts an der Oberfläche wird eine Nutzungseinschränkung nicht als erforderlich betrachtet.

Der Kugelfangperimeter ist über das Wegnetz bis auf die letzten Meter gut erreichbar. Dort wird der Bau einer Zufahrtspiste notwendig sein. Auch schwere Lastwagen können den Bereich anfahren. Rodungen sind keine erforderlich.

## 2.2 Sanierungsziel

Im Bereich des Kugelfangs wurden starke Bleibelastungen festgestellt. Da der Konzentrationswert für landwirtschaftlich genutzten Boden (2'000 mg Pb/kg gemäss Anhang 3 AltIV und Anhang 1 VBBö) überschritten wird, gilt der Kugelfangbereich der ehemaligen 300 m-Schiessanlage Herrenhans gemäss Art. 12 AltIV als sanierungsbedürftig.

Die Sanierung umfasst eine Dekontamination von Schwermetallbelastungen durch Aushub und Deponierung. Gestützt auf die gesetzlichen Grundlagen der VVEA muss der mit Blei belastete Aushub gemäss Tabelle 2 entsorgt werden. Das Deponiematerial Typ D/E ist in die Bodenwaschanlage zu entsorgen.

Tabelle 2: Übersicht über die Materialkategorien (Magma 2019, S.16, bearbeitet)

| Materialkategorie                           | Pb-Gehalt [mg Pb/kg] | Entsorgung, Behandlung |
|---|----------------------|------------------------|
| Deponiematerial Typ B                       | 50 bis 500           | Deponie Typ B          |
| Deponiematerial Typ D/E                     | 500 bis 2'000        | Bodenwaschanlage       |
| sehr stark belastet, schlechter als Typ D/E | > 2'000              | Bodenwaschanlage       |

Das kantonale Gesamtprojekt sieht, basierend auf dem Gesetz über Wasser, Boden und Abfall (GWBA, § 165 d), ein laterales und vertikales Sanierungsziel von 200 mg Pb/kg vor. Der entsprechende Sanierungsperimeter ist in Abbildung 2 dargestellt.

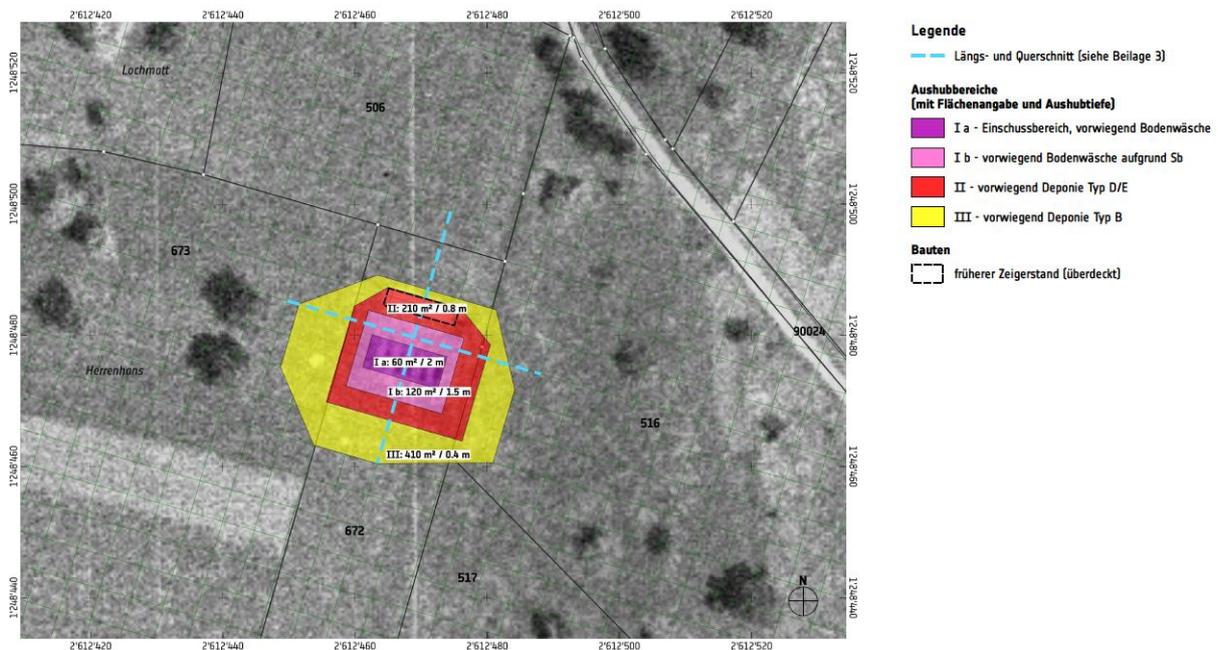


Abbildung 2: Sanierungsperimeter mit Aushubbereichen (Magma 2019, Beilage 1.5)

Im dargestellten Sanierungsperimeter liegen verschiedene Aushubbereiche. Tabelle 3 gibt die mittleren Mächtigkeiten der einzelnen Aushubbereiche nach Aushubkategorie an. Das Deponiematerial Typ D/E ist in die Bodenwaschanlage zu entsorgen.

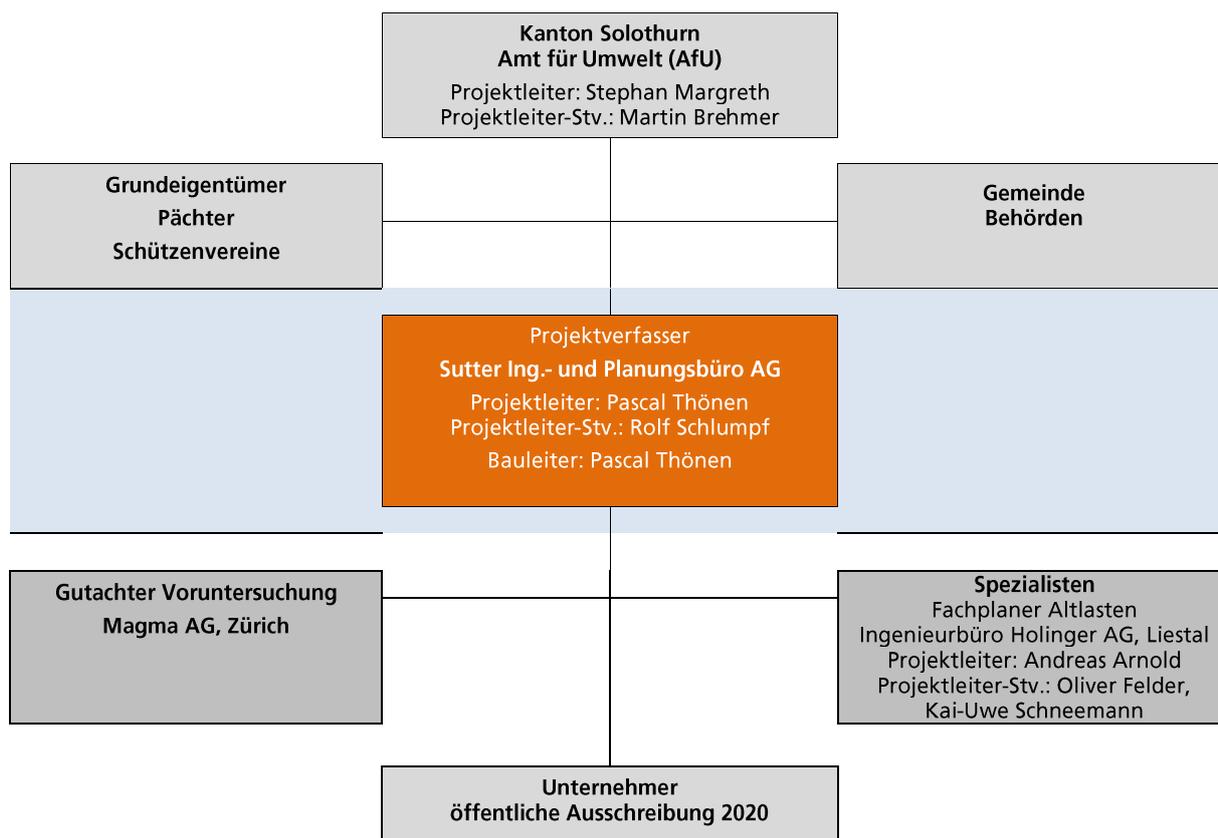
Tabelle 3: Geschätzte Kubaturen des belasteten Aushubs pro Aushubbereich (Magma 2019, S.17)

|  | Aushubbereiche |     |     |     | Summe<br>(auf nächsten<br>10er aufgerun-<br>det) |
|--|----------------|-----|-----|-----|--|
|  | I a            | I b | II  | III |  |
| Fläche [m <sup>2</sup> ]                       | 60             | 120 | 210 | 410 | 800  |
| Ø-Mächtigkeit Material Bodenwäsche [m]         | 1.4            | 0.6 | 0.2 | -   |  |
| Kubatur Material Bodenwäsche [m <sup>3</sup> ] | 84             | 72  | 42  | -   | 200  |
| Ø-Mächtigkeit Material Typ D/E [m]             | 0.4            | 0.5 | 0.3 | 0.1 |  |
| Kubatur Material Typ D/E [m <sup>3</sup> ]     | 24             | 60  | 69  | 41  | 200  |
| Ø-Mächtigkeit Material Typ B [m]               | 0.2            | 0.4 | 0.3 | 0.3 |  |
| Kubatur Material Typ B [m <sup>3</sup> ]       | 12             | 48  | 63  | 123 | 250  |

Mit dem angestrebten Sanierungsziel von 200 mg Pb/kg wird der Standort aus dem Kataster der belasteten Standorte entlassen. Die noch schwach mit Schadstoffen belastete Fläche wird gemäss §132 des Gesetzes über Wasser, Boden und Abfall (GWBA; BGS 712.15) im Verzeichnis über schadstoffbelastete Böden (VSB) eingetragen.

## 3. Sanierungsprojekt

### 3.1 Projektorganisation



### 3.2 Grundeigentümer/ Pächter/ Schützenvereine

#### Grundeigentümer

- ▶ Parz. 506: Erbgemeinschaft A. Stebler, B. Stebler, M. Stebler, Ni. Stebler, No. Stebler, T. Stebler, U. Stebler
- ▶ Parz. 516: Erbgemeinschaft D. Ankli, N. Hänggi, R. Ankli, B. Ankli
- ▶ Parz. 517: Erbgemeinschaft A. Kohler, Ch. Kohler, Co. Kohler, H.-J. Kohler, S. Kohler
- ▶ Parz. 672: Einwohnergemeinde Zullwil, Lukas Vögtlin (Gemeinderat)
- ▶ Parz. 673: Franz Lindenberger

#### Pächter

- ▶ Parz. 673: Irene Häner

### Schützenvereine

- ▶ Schützengesellschaft Zullwil, Mischa Wittwer (Präsident)

## 3.3 Werkleitungen

In der aktuellen Projektstufe sind keine Werkleitungen bekannt. Der Unternehmer muss vorgängig den Sanierungsperimeter auf Werkleitungen untersuchen und gegebenenfalls Massnahmen zu deren Schutz treffen.

## 3.4 Zugang und Installation

Die Zufahrt erfolgt über die Lehengartenstrasse und die Hertachstrasse. Circa in der Mitte der Parzelle 516, nach der bestehenden Hecke, wird die Baupiste bis zum Kugelfang erstellt. Eine alternative Erschliessung wäre von Westen über die Parzelle 673 gewesen, was aber eine längere Baupiste zur Folge gehabt hätte.

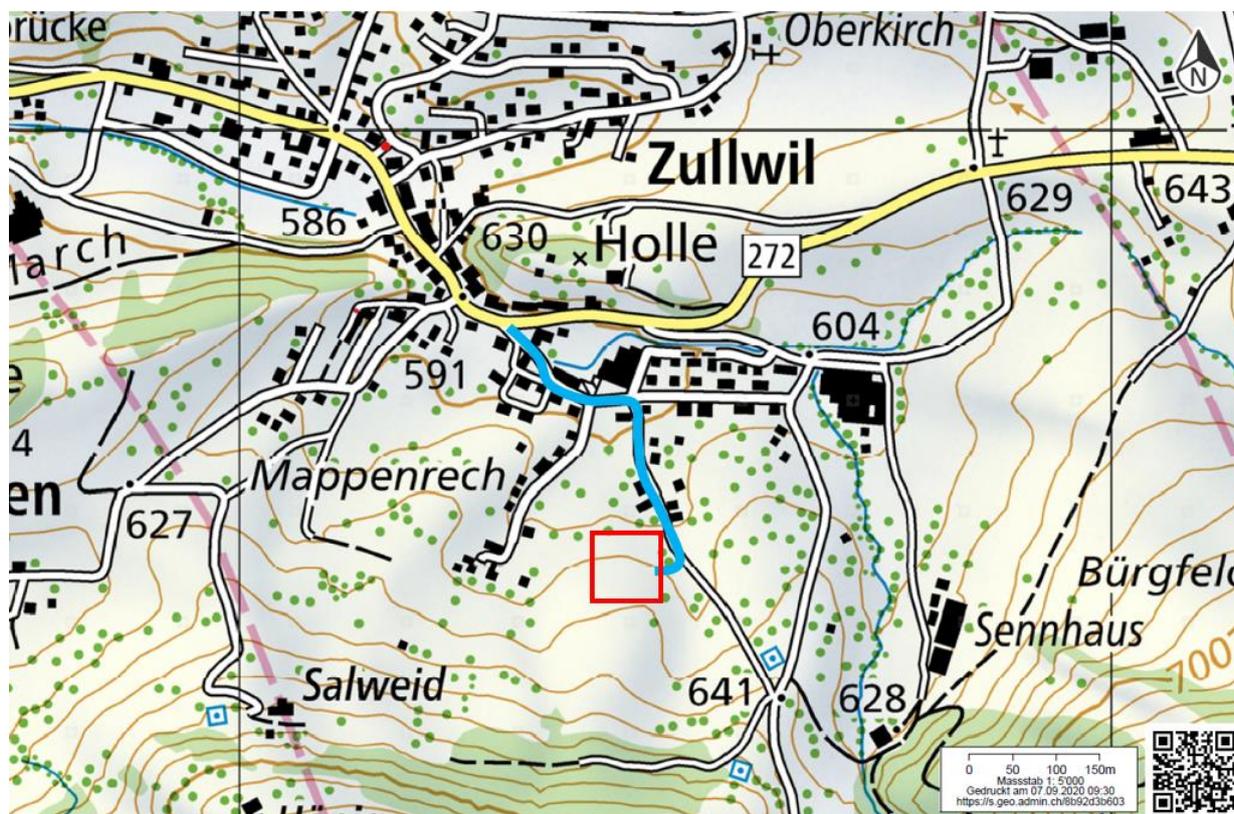


Abbildung 3: Vorgesehene Zufahrt (blau) zum Kugelfang (rot) ab der Hauptstrasse (gelb)

Für die Bauausführung, Zwischenlagerung und als Wendepplatz für die Lastwagen ist ein Installations- und Wendepplatz notwendig. Dafür ist eine circa 500 bis 800 m<sup>2</sup> grosse Fläche vorgesehene. Diese

wird direkt an der Hertachstrasse neben der Baupiste errichtet, damit die Lastwagen das Material dort aufladen können. Für ein VVEA-konformes Zwischenlager müssen Mulden vorgesehen werden.

Die Abgeltung für die Bereitstellung der für den Installations- und Wendeplatz benötigten Fläche erfolgt dabei im Rahmen der Ansätze des Schweizerischen Bauernverbandes.

## 3.5 Bauablauf und Entsorgung

### Vorbereitung

Die Arbeiten können allgemein in drei Phasen unterteilt werden:

- Vorbereitungsarbeiten: Rückbau eventuell bestehender Bauten und Hindernisse, Rückbau schiesstechnischer Anlagen, Freischneiden des Aushubbereiches von Gras und Buschwerk, Erstellen der Einrichtungen und Installationen des Unternehmers, Erstellen Zufahrtswege und Zugang.
- Tiefbauarbeiten: Aushub Kugelfangmaterial unter Einhaltung der Vorgaben des Fachplaners Altlasten
- Rekultivierung und Wiederherstellung Gelände: Auffüllen der ausgehobenen Bereiche mit geeignetem unbelastetem Material, Wiederherstellung von Anlagen, Durchführung der Rekultivierung, Ausbesserungen von Zufahrtswegen, Rückbau Baupisten sowie Zwischenlager- und Ladeplatz.

### Ausführung

Bei der Sanierung werden die Böden und die Schichten des Untergrundes soweit abgetragen, bis der Sanierungszielwert bei Boden und Untergrund (lateral und vertikal) von 200 mg Pb/kg erreicht wird. Die Aushubmaterialien werden gemäss der Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung VVEA) in Deponien abgelagert respektive in dafür vorgesehenen und genehmigten Anlagen behandelt. Letzteres ist bei der Bodenwäsche der Fall.

Die Aushubarbeiten erfolgen grundsätzlich vom höchstbelasteten Bereich zu den niedrigeren Belastungen. Der Aushubvorgang erfolgt in vordefinierten Bereichen in Schichten von teilweise wenigen Zentimetern Mächtigkeit. Die Massnahmen werden vom Fachplaner Altlasten begleitet (siehe Kapitel 3.6).

Beim Aushub und vor dem Abtransport wird das Material nach dem Verschmutzungsgrad getrennt. Der Aushub von belastetem Material erfolgt solange, bis das vorgegebene Sanierungsziel erreicht ist. Deshalb werden die Flächen vom Fachplaner Altlasten freigemessen.

Stark belastetes Material (Bleigehalt > 500 mg/kg) wird verladen und entsorgt. Material mit einem tieferen Verschmutzungsgrad wird triagiert, zwischengelagert und erneut beprobt. Mittels Laboranalysen auf Blei und Antimon wird dessen Abfallkategorie bestimmt und der Entsorgungsweg festgelegt. Für die Probenahme ist eine VVEA-konforme Zwischenlagerung notwendig. Für diese zeitlich befristete Ablagerung müssen geeignete Flächen bereitgestellt und präpariert werden.

Die Bauarbeiten finden auf einem sanierungsbedürftigen belasteten Standort statt. Deshalb müssen Vorgaben zu Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz eingehalten werden. Ebenfalls muss durch den Unternehmer sichergestellt werden, dass Verschleppungen minimiert werden (saubere Maschinen bei Standortwechsel, Respektieren von Fahrwegen, etc.).

Vorbereitungsarbeiten werden durch den Unternehmer ausgeführt.

### **Wiederinstandstellung**

Es darf nur sauberes Material eingebaut werden. Die Verantwortung für das Material liegt beim Unternehmer. Es findet keine Prüfung durch den Fachplaner Altlasten statt. Sämtliche Dokumente und Nachweise sind durch den Unternehmer zu leisten, die Bescheinigungen werden vom Fachplaner geprüft. Die Zusammensetzung des Ober- und Unterbodens entspricht dem in der Region vorliegenden Bodentyp. Der Aufbau wird im Kapitel Bodenschutz näher beschrieben.

## **3.6 Triage**

Die Kugelfangsanierung wird durch den Fachplaner Altlasten begleitet. Er ist während den Aushubarbeiten vor Ort und leitet die korrekte Triage und Entsorgung der belasteten Bauabfälle.

Die Triage verfolgt das Ziel der Vorsortierung. Der Fachplaner triagiert das Material während des Aushubs gemäss den Plänen der Voruntersuchung. Die Materialmengen werden dokumentiert. Das Aushubmaterial kann erst nach Freigabe des Fachplaners zu den entsprechenden Entsorgungsanlagen weiterbefördert werden. Im Rahmen der Triage sind bei den Aushubarbeiten auch grosse Steine, Reifen, Betonbruch etc. vor Ort auszusortieren. Das stark belastete Material (Bleigehalt > 500 mg/kg) wird direkt abgeführt.

Vor der Freigabe wird das schwach belastete Material (200 - 500 mg Pb/kg) zwischengelagert, vom Fachplaner Altlasten repräsentativ beprobt und im Labor chemisch analysiert. Pro maximal 100 m<sup>3</sup> ist für die zu beprobenden Entsorgungskategorien eine Analyse der Schwermetallbelastungen gemäss VVEA erforderlich. Nach Erhalt der Analysenbefunde (3-4 Arbeitstage nach Probenahme) kann definitiv über den Entsorgungsweg entschieden werden. Bis zur Vorlage der Laborergebnisse dürfen die Haufen nicht bewegt werden. Eventuell kann für die Probe ein XRF-Gerät eingesetzt werden.

Zudem müssen die Aushubsohlen vor Rekultivierung chemisch auf den Sanierungserfolg beprobt werden (Analysenparameter Pb), die Wiederherstellung und Rekultivierung kann somit erst nach Vorliegen des Sanierungsnachweises mittels XRF respektive Laborergebnissen und nach der Freigabe durch den Fachplaner Altlasten erfolgen.

Die Überbrückung der Wartezeiten ist ein essentieller Teil des übergeordneten Projekts. Aus diesem Grund muss der Unternehmer während der Wartezeiten entweder andere Arbeiten auf dem Standort durchführen oder er muss an anderen Standorten arbeiten.

## 3.7 Transporte und Zwischenlager

Eine Zwischenlagerung des Aushubmaterials ausserhalb des belasteten Standortes soll vermieden werden. Bei der ehemaligen Schiessanlage Herrenhans ist aber ein Belad der Lastwagen ab dem Aushubbereich nicht möglich. Deshalb muss das gesamte Aushubmaterial auf einen für Lastwagen zugänglichen Zwischenlagerplatz, an der Hertachstrasse unterhalb des Kugelfangs, transportiert werden. Das Aushubmaterial wird dann gemäss den einzelnen Ladungen zwischengelagert und von dort zu den Entsorgungsanlagen abtransportiert. Der Aushub wird in Mulden gelagert und gegen Witterungseinflüsse geschützt. Der Schutz der Umgebung muss gewährleistet sein.

Die Entsorgung von belastetem Aushubmaterial auf Deponien bedarf einer Genehmigung. Die Gesuche sind mittels dem Onlineformular EGI bei der kantonalen Behörde einzureichen. Dem Gesuch sind Prüfergebnisse (chemische Laboranalysen) der Abfallstoffe beizulegen. Bei der Einreichung des Gesuchs wird der Entsorgungsweg definitiv benannt. Diese Genehmigung wird durch den Fachplaner Altlasten organisiert. Sie prüft anhand der Stoffkonzentrationen, die durch Probenahme zu ermitteln ist, für welche Behandlungs- respektive Verwertungsanlage oder für welche Deponie nach Abfallverordnung (VVEA) die aus dem Aushub stammenden Abfälle geeignet respektive zugelassen sind.

Damit sichergestellt ist, dass die Abfälle nur an geeignete Unternehmen übergeben werden und dass die Entsorgungswege kontrolliert werden, erfolgt die Abgabe bei der Schiessanlage sowie Transport und Annahme am Bestimmungsort nach der Verordnung vom 22. Juni 2005 über den Verkehr mit Abfällen (VeVA, Stand am 1. Januar 2020). Das zu entsorgende Material ist gemäss den entsprechenden Entsorgungskategorien mit den korrekten VeVA-Begleitscheinen und Bezeichnungen zu deklarieren (Tabelle 4). Da derzeit noch nicht alle zu entsorgenden Materialien bekannt sind, ist die Tabelle fallweise zu ergänzen.

**Tabelle 4: VeVA Codes**

| Kategorie   | Entsorgungsweg   | VeVA Code     |
|---|--|---------------|
| > 500 mg Pb/kg  | Bodenwäsche  | 17 05 05 [S]  |
| 250 - 500 mg Pb/kg                                      | Deponie Typ B  | 17 05 97 [ak] |
| Schwach belasteter Bodenaushub, 200 - 250 mg Pb/kg      | Deponie Typ B  | 17 05 93      |
| Schwach verschmutztes Aushubmaterial, 50 - 250 mg Pb/kg | Möglichst vollständige Verwertung gemäss Art. 19 Abs. 2 VVEA | 17 05 94      |
| Unverschmutztes Aushubmaterial, 0 - 50 mg Pb/kg         | Vollständige Verwertung gemäss Art. 19 Abs. 1 VVEA           | 17 05 06      |
| Wurzelstöcke (Problematische Holzabfälle)               | Thermische Verwertung  | 17 02 98 [S]  |

|  |                       |               |
|--|-----------------------|---------------|
| Betonabbruch                                   | Betonrecycling        | 17 01 01      |
| Metalle (Eisen und Stahl)                      | Metallrecycling       | 17 04 05      |
| Holzschwellen, Annahme mit Teerölimprägnierung | Thermische Verwertung | 17 02 98 [S]  |
| Pneus  | Thermische Verwertung | 16 01 03 [ak] |

### 3.8 Sanierungs- und Entsorgungsnachweis

Das belastete Material muss, gemäss VVEA, in die jeweilige Deponie abgeführt und eingebaut, beziehungsweise der Bodenwaschanlage zugeführt werden. Der Unternehmer muss alle Deponiescheine (Waagscheine) der Bauleitung / dem Fachplaner Altlasten zustellen. Der Materialfluss wird tabellarisch erfasst und die Materialbilanz erstellt. Die entsprechenden Beprobungen, welche durch den Fachplaner Altlasten durchgeführt werden, verifizieren den Sanierungserfolg. Bei der Bodenwaschanlage ist die Entsorgung erst durchgeführt, nachdem das Material in der Anlage behandelt wurde. Als Entsorgungsnachweis ist die Massenbilanz vorher und die Fraktionen nachher anzugeben.

### 3.9 Bodenschutz

Der Boden des Kugelfangs besteht aus Braunerde, welche tiefgründig und normal verdichtungsempfindlich ist.

Aufgrund dieser Ausgangslage wird folgendes Rekultivierungsziel vorgeschlagen:

- Oberboden: 30 cm locker geschütteter Oberboden mit max. 20% Ton und max. 10 % Skelett
- Unterboden: 30 cm locker geschütteter Unterboden mit max. 20% Ton und max. 10% Skelett
- Rekultivierungsziel: mässig tiefgründige, normal durchlässige Braunerde

Da die Rekultivierungsendgestaltung dem umliegenden Landwirtschaftsland angepasst wird, sind die definitiven Rekultivierungsmächtigkeiten auf Basis der effektiven lokalen Verhältnisse vor Ort festzulegen. Das oben aufgeführte Rekultivierungsziel ist bezüglich der Mächtigkeiten als Richtgrösse zu verstehen.

Für die entsprechenden Kulturerdarbeiten sind die geltenden rechtlichen Grundlagen und Richtlinien zu berücksichtigen. Das nachfolgend aufgeführte kurze Bodenschutzkonzept richtet sich hauptsächlich nach der Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo), der FSKB-Rekultivierungsrichtlinie, nach dem Merkblatt ‚Bodenschutz bei Erdarbeiten im Rahmen von Güterregulierungen‘ des AfU Kt. Solothurn sowie nach der VSS-Norm 40581 Erdbau, Boden Bodenschutz und Bauen.

Zur Sicherstellung eines reibungslosen, fachgerechten Bauablaufes unter Einhaltung der Bodenschutzaufgaben wird die Sutter AG zusammen mit der altlastentechnischen Begleitung der Sanierungsarbeiten auch eine bodenkundliche Baubegleitung (BBB) durchführen.

Als allgemeine Auflagen / Voraussetzungen für den Bau der Transportpisten, die Erstellung des Installationsplatzes und der Sanierung des belasteten Perimeters gelten dabei folgende Punkte:

- Kulturerdarbeiten sind grundsätzlich in der Vegetationszeit (April bis Oktober) durchzuführen. Ausnahmen bei längeren Trockenperioden ausserhalb dieses Zeitraumes sind in Absprache mit der BBB in Abhängigkeit der Boden- und Witterungsbedingungen möglich.
- Der Bodenabtrag erfolgt ausschliesslich mit Raupenbagger. In steilem Gelände kann als Ausnahme auch ein Schreitbagger verwendet werden. Schürfende Geräte, mit Ausnahme von Seilbaggern, sind für die Erdarbeiten nicht erlaubt. Ober- und Unterboden werden nach Anleitung der bodenkundlichen Baubegleitung getrennt abgetragen, getrennt zwischengelagert und wieder aufgetragen. Für den Oberbodenabtrag werden Humus-Schwenklöffel eingesetzt.
- Der gewachsene Boden darf nur von Raupenfahrzeugen unter Einhaltung der Einsatzgrenzen befahren werden. Das Befahren des Bodens mit Pneufahrzeugen wie Lastwagen, Rad-dumper u.ä. ist ohne lastverteilende Massnahmen (z.B. Pisten, Baggermatratzen) verboten.
- Für die Erdarbeiten ist vorzusehen, dass bei guten Witterungsverhältnissen eine hohe Abtragsleistung erzielt werden kann.
- Kulturerdarbeiten dürfen nur bei trockener Witterung und trockenem Boden vorgenommen werden. Die Abtrocknung des Bodens wird mit der Tensiometer-Messstation Brislach oder Hochwald (Messgrösse Saugspannung [cbar]) erfasst. Die Entscheid, ob und welche Kulturerdarbeiten durchgeführt werden können, hängt von der Bodenfeuchte ab. Diese wird anhand der im Boden gemessenen Saugspannung (siehe folgender Punkt) oder am Bodenprofil beurteilt.
- Einsatzgrenzen: Es gelten folgende Saugspannungswerte als Maschinen-Einsatzgrenzen:
  - o <6 cbar: Erdarbeiten nicht zulässig
  - o 6-10 cbar: Bodenbearbeitung ohne Befahren des Bodens, Befahren des Bodens nur mit Schutzmassnahmen wie z.B. Baggermatratzen erlaubt
  - o >10 cbar: Befahren des Bodens mit geeigneten Maschinen möglich (zulässige Saugspannung [cbar] = Maschinengewicht [t] \* spezifischer Bodendruck [kg/cm<sup>2</sup>] \* 1.25)

Nach 10 mm Niederschlag muss 24 h zugewartet werden bis wieder Kulturerdarbeiten durchgeführt werden können; andernfalls Beurteilung mit Fühlprobe durch die BBB (Niederschläge bis 10 mm dringen nicht in die Einbautiefe der Tensiometer von 35 cm, die Strukturstabilität des Oberbodens wird jedoch stark geschwächt).

- Der beauftragte Unternehmer hat vor Baubeginn eine verbindliche Maschinenliste mit folgenden Angaben der BBB vorzulegen:

- Maschinentyp
- Maschinengewicht leer
- Angenommene Nutzlast
- Kettenbreite
- Kettenlänge (nur Bodenaufgabe)
- Bodenpressung

Auf der Baustelle dürfen nur Fahrzeuge eingesetzt werden, welche auf der Maschinenliste aufgeführt sind.

## 3.10 Neophyten

Gemäss der Voruntersuchung fielen bei einer Begehung im August / September 2020 keine invasiven Arten auf. Der Verhinderung einer Verschleppung von Neophyten ist ein sehr grosser Stellenwert zuzuordnen. Dies betrifft sowohl die Phase des Aushubes wie auch die Phase der Rekultivierung.

Während dem Aushub: Die Behandlung der Pflanzen und des Bodenmaterials erfolgt gemäss Merkblatt des AfU «Invasive Neophyten - Umgang und Entsorgung». Die Kontrolle auf eventuell vorhandene Neophyten wird sowohl durch den Fachplaner Altlasten als auch durch den Unternehmer durchgeführt. Werden die Maschinen von einem Standort abgezogen und zu einem neuen Standort gebracht, gilt es Verschleppungen zu verhindern, indem diese vor Ort gründlich gereinigt werden.

Während der Rekultivierung: Der Auftragnehmer liefert nachweislich chemisch und biologisch unbelasteten Materialersatz von ausserhalb der Standorte und baut dieses fachgerecht ein. Es gelten folgende Qualitätsanforderungen:

- unbelasteter Ober- und Unterboden (Schadstoffgehalte < Richtwerte VBBo und frei von Fremdstoffen und invasiven gebietsfremden Organismen)
- geotechnisch geeignetes unverschmutztes Aushubmaterial nach Anhang 3 Ziff1 VVEA, welches frei von Erdmandelgras ist

## 3.11 Massnahmen zum Schutz der Umwelt

### Verkehr

Da die Zufahrt zum Sanierungsobjekt über eine Quartierstrasse führt, wird der Gemeinde empfohlen, eine temporäre Tempo 30 Signalisation einzurichten. Für alle Fahrzeuge gelten die Bestimmungen der Luftreinhalte-Verordnung.

## Wasser

Es sind keine Gewässer in der Nähe vorzufinden.

## Boden

Der Schutz des Bodens wird gemäss den Erläuterungen im Kapitel Bodenschutz berücksichtigt.

## Luft

Durch die Aushubarbeiten können kontaminierte Staubpartikel in die Atemwege der Bauarbeiter gelangen. Damit die Belastung, insbesondere bei trockenen Witterungsverhältnissen, geringgehalten werden kann, sind Schutzmasken empfohlen. Ebenfalls müssen die Hände und das Gesicht bei Pausen gereinigt werden. Die Arbeitskleider sind regelmässig zu wechseln.

# 4. Terminplanung

## 4.1 Bauprojekt

Der Terminplan für die Phase Bauprojekt sieht folgende Meilensteine vor:

Tabelle 5: Terminplan des Bauprojekts

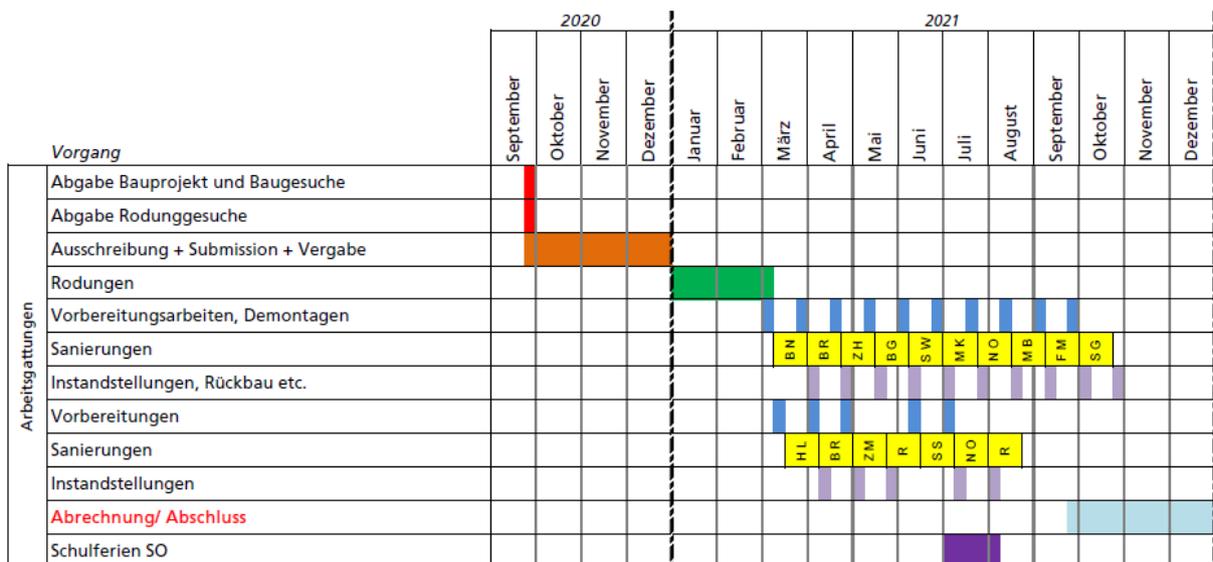
| Arbeitsschritt   | Datum            |
|--|------------------|
| Erstellung der Bauprojektunterlagen, Pläne, Kostenberechnungen | 28. Oktober 2020 |
| Erstellung und Eingabe der Baugesuchsunterlagen                | 28. Oktober 2020 |
| Publikation im Amtsblatt                                       | 30. Oktober 2020 |
| Beginn Submissionsverfahren                                    | 30. Oktober 2020 |
| Erstellung und Eingabe der Rodungsbewilligungen                | 30. Oktober 2020 |
| Eingabe der Offerten   | 3. Dezember 2020 |
| Vergabe der Arbeiten   | 2. Februar 2021  |

## 4.2 Realisierung

Für die Sanierung steht das Zeitfenster vom März bis Oktober zur Verfügung. Die Rodungen werden in den Wintermonaten (Januar bis März) stattfinden.

Gewünscht wird eine Sanierung im Frühling. Deshalb ist die Sanierung im April und Mai geplant. Die Realisierung wird mit dem noch zu bestimmenden Unternehmer im Detail geplant. Angenommen wird eine Sanierungszeit von rund 6 Wochen, davon wird eine Woche für die Vorbereitung benötigt, vier Wochen für die Sanierung und eine Woche für den Rückbau der Installationsfläche und Transportpiste.

In der folgenden Abbildung ist das generelle Terminprogramm für alle Schiessanlagen dargestellt. Die Sanierungen werden nacheinander durchgeführt, wegen der vorgesehenen Sanierungszeit pro Schiessanlage werden zwei Sanierungsteams benötigt, damit die Zeitvorgabe eingehalten werden kann. Zusätzlich werden Teams für die Vorbereitungs- respektive Rückbauarbeiten benötigt.



- Legende**
- BN Breitenbach Rüttenenweg (Nyhof)
  - BR Breitenbach Rütli 300m und 25/50m
  - ZH Zullwil Herrenhans
  - BG Breitenbach Grien
  - SW Seewen Wolfbiel
  - MK Meltingen Kirchberg
  - NO Nunningen Orpfel 300m und 25/50m
  - MB Meltingen Berg
  - FM Fehren Mittlerbergli
  - SG Seewen Geissgädeler
  - HL Himmelried Latschgetweid
  - ZM Zullwil Mülimatt
  - R Reserve
  - SS Seewen See

Abbildung 4: Terminprogramm

## 4.3 Abschluss

Die Sanierungsprojekte sollen bis Ende Dezember 2021 vollständig abgeschlossen sein. Deshalb muss das Material, welches in die Bodenwaschanlage geliefert wurde, spätestens zwei Monate nach der Sanierung der letzten Deponie in der Anlage aufbereitet worden sein. Die Fraktionen nach der Bodenwaschanlage müssen dem AfU schriftlich (Menge/Kategorie) abgegeben werden. So kann sichergestellt werden, dass bis Ende Dezember fertig abgerechnet werden kann und die VASA- Beiträge des Bundes beantragt werden können.