

300m – SCHIESSANLAGE MARBACH (LU)

SANIERUNGSPROJEKT



Luzern, 13. Januar 2023

HOLINGER AG

Ingenieurunternehmen

Alpenquai 12, CH-6005 Luzern

Telefon +41 (0)41 368 99 20

luzern@holinger.com, www.holinger.com

Vers.	Datum	Sachbearbeitung	Freigabe	Verteiler
1	17.06.2020	Oliver Felder	Bernice Hüsser	Gemeinde Escholzmatt-Marbach
2	13.01.2023	 Bernice Hüsser	 Oliver Felder	Gemeinde Escholzmatt-Marbach Dienststelle Umwelt und Energie (uwe)

I6630_BE_300m-SA Marbach V2.docx

INHALTSVERZEICHNIS

ZUSAMMENFASSUNG	1
1 AUSGANGSLAGE UND ZIELSETZUNG	2
1.1 SITUATION UND AUFTRAG	2
1.2 DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN	3
1.3 ZIELSETZUNG	3
2 ALLGEMEINE GRUNDLAGEN	4
2.1 RECHTLICH GRUNDLAGEN	4
2.2 VERWENDETE UNTERLAGEN	4
2.3 GESUCHE UND BEWILLIGUNGEN	4
3 STANDORTBESCHREIBUNG	5
3.1 GEOLOGIE UND HYDROGEOLOGIE	5
3.2 SCHUTZGÜTER	5
4 ERGEBNISSE HISTORISCHE UNTERSUCHUNG	6
4.1 GRUNDEIGENTUMSVERHÄLTNISSE	6
4.2 GENERELLES VORGEHEN	6
4.3 STANDORTGESCHICHTE	6
5 TECHNISCHE UNTERSUCHUNG	7
5.1 FEINKARTIERUNG	7
5.2 KORRELATION DER MXRF-MESSUNGEN	7
5.3 SCHADSTOFFVERTEILUNG	8
5.4 ABFALLARTEN	9
5.5 GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG	9
6 SANIERUNGSKONZEPT	10
6.1 SANIERUNGSBEDARF	10
6.2 SANIERUNGSZIEL	10
6.3 ENTSORGUNGSKONZEPT	11
6.4 AUSMASS	13
6.5 SANIERUNGSZIEL UND BAUPROJEKT	14
6.6 AUSFÜHRUNG	14
6.7 ERFOLGSNACHWEIS UND REKULTIVIERUNG	16
7 TRANSPORTE	17
7.1 VEVA-BEWILLIGUNG	17
7.2 ANZAHL LKW-FÜHREN UND MÖGLICHE FAHRZIELE	17
8 UMWELTAUSWIRKUNGEN UND BAUBEGLEITUNG	18

8.1	AUSWIRKUNGEN AUF DIE UMWELT	18
8.2	BAUBEGLEITUNG	19
9	SANIERUNGSKOSTEN	19
9.1	SANIERUNGSKOSTEN	19
9.2	ABGELTUNGEN DES BUNDES UND DES KANTONS	20
9.3	NICHT ABGELTUNGSBERECHTIGTE KOSTEN	20
9.4	KOSTENTEILER	20
10	WEITERES VORGEHEN	21
	LITERATURVERZEICHNIS	22

ANHANG

Anhang 1	Auszug aus dem Zonenplan und der Gewässerschutzkarte
Anhang 2	Probenahmepläne Schützenhaus und Kugelfang, 1: 500
Anhang 3	Belastungsplan Kugelfang, 1: 500
Anhang 4	Profil Kugelfang, 1: 200
Anhang 5	Untersuchungsbericht Envilab, 1. November 2019
Anhang 6	Resultate der mXRF-Messungen
Anhang 7	Kostenschätzung Minimalsanierung
Anhang 8	Kostenschätzung Teilsanierung
Anhang 9	Kostenschätzung Totalsanierung
Anhang 10	Situationsplan Baumassnahmen
Anhang 11	Historische Angaben

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1:	Ausschnitt aus der topografischen Landeskarte mit dem Projektstandort.	2
Abbildung 2:	Auszug aus dem Geologische Atlas der Schweiz	5
Abbildung 3:	Ausgewertete Quellen zur Standortsgeschichte	6
Abbildung 4:	Korrelation des Bleigehalts der mXRF- bzw. Laboranalysen	8
Abbildung 5:	Korrelation Blei (VBBo) zu Antimon (VVEA)	11
Abbildung 6:	Lage des Umschlagplatzes	15

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Stammdaten der 300m-Schiessanlage	2
Tabelle 2: Grundeigentumsverhältnisse	6
Tabelle 3: Mittelwert mXRF und Totalgehalt nach VBBo (Laborwerte) für Blei	8
Tabelle 4: Definition der drei möglichen Sanierungsziele	10
Tabelle 5: Vergleich Blei- und Antimongehalte der Referenzproben	11
Tabelle 6: Korrelationen Pb und Sb nach VVEA	11
Tabelle 7: Grenzwerte gemäss VVEA.	12
Tabelle 8: Zu erwartende Massen und Qualitäten aus Minimalsanierung	13
Tabelle 9: Zu erwartende Massen und Qualitäten aus Teilsanierung	13
Tabelle 10: Zu erwartende Massen und Qualitäten aus Totalsanierung	13
Tabelle 11: Zusammenfassung Materialmenge und Abfallcode (VeVA) Mögliche Entsorgungsbetriebe inkl. VeVA-Betriebsnummer	14
Tabelle 12: Berechnung der Anzahl LKW-Fuhren für die Sanierungsvarianten	17
Tabelle 13: Geschätzte Sanierungskosten	19
Tabelle 14: Nicht abgeltungsberechtigte Kosten	20
Tabelle 15: Kostenverteiler Vollzugspraxis Kanton Luzern	21

ZUSAMMENFASSUNG

	Die Gemeinde Escholz matt-Marbach plant den Kugelfang der ehemaligen 300m-Schiessanlage im Ortsteil Marbach zu sanieren. Die Schiessanlage wurde 1903 mit maximal acht Scheiben in Betrieb genommen. 2003 wurde der Schiessbetrieb eingestellt. Der Scheibenstand und der grosse, künstlich geschüttete Kugelfang-Erdwall liegen in geneigtem Gelände. Ein oberirdisches Gewässer ist rund 25 m östlich des Kugelfangs (hangaufwärts) vorhanden. Der Scheibenstand liegt in der Landwirtschaftszone. Die 300m-Schiessanlage Marbach liegt ausserhalb des Gewässerschutzbereichs Au und ist ein sanierungsbedürftiger Standort.
Sanierungsziel	Ziel der Sanierung ist die Einwirkung auf das Schutzgut Boden so weit zu verringern, dass keine Sanierungsbedarf nach AltIV mehr gegeben ist. Dies kann mittels Aushubarbeiten und umweltkonformer Entsorgung erfolgen. Dazu wurden drei mögliche Sanierungsvarianten formuliert (vgl. Kapitel 4). Die minimale Sanierungsvariante umfasst die Dekontamination bis 1'000 ppm Blei. Vor Ort verbleiben Nutzungseinschränkungen und der Eintrag im Kataster der belasteten Standorte (KbS). Mit der Umsetzung der Sanierungsvariante "Erweitert" können die Nutzungseinschränkungen beseitigt werden. Die Sanierungsvariante „maximal“ umfasst zusätzlich die Entfernung der randlichen Belastung im Oberboden von 50 - 200 ppm Blei. Dieser Zusatzaufwand berechtigt bei erfolgreicher Umsetzung auf einen Antrag zur Entlassung des Standorts aus dem KbS.
Kosten	Die Kosten für die Umsetzung der minimalen Sanierungsvariante schätzen wir auf Fr. 142'000.- inkl. MwSt. Die Sanierungsvariante "Erweitert" kostet rund Fr. 239'000.- inkl. MwSt., die Sanierungsvariante „maximal“ rund Fr. 319'000.- inkl. MwSt. Es können Bundesabgeltungen und Kantonsbeiträgen geltend gemacht werden. Deren Höhe wird im Kapitel 9 bzw. Anhang 7, 8 und 9 abgeschätzt. Die Sanierung bedingt aber eine vollständige Vorfinanzierung durch die Gemeinde Marbach.
Weiteres Vorgehen	Das weitere Vorgehen ab Erstellung des Sanierungsprojekts sieht wie folgt aus: ▪ Einreichen des Sanierungsprojekts bei der kantonalen Fachstelle ▪ Sanierungsverfügung und Zusicherungsgesuch für die VASA-Abgeltungen durch den Kanton ▪ Festlegen des Vorgehens bei der Ausschreibung, Erarbeitung der Ausschreibungsunterlagen ▪ Ausschreibung der Arbeiten (öffentlich oder auf Einladung) ▪ Eingabe Baugesuch ▪ Baubewilligung ▪ Durchführung der Sanierung ▪ Dokumentation/Schlussbericht über die Sanierung ▪ Schlussabrechnung ▪ Einreichen des Schlussberichts bei der Dienststelle Umwelt und Energie (uwe) ▪ Auszahlungsgesuch beim BAFU ▪ Zusicherung der Bundesabgeltungen und Auszahlung an den Kanton

1 AUSGANGSLAGE UND ZIELSETZUNG

1.1 SITUATION UND AUFTRAG

Ausgangslage Die Gemeinde Escholzmatt-Marbach plant den Kugelfang der ehemaligen 300m-Schiessanlage im Ortsteil Marbach zu sanieren. Der Kugelfang befindet sich südwestlich des Dorfkerns (vgl. Anhang 1) in der Landwirtschaftszone und besteht aus einem künstlich geschütteten Erdwall. Vorgelagert ist die Betonkonstruktion des Scheibenstandes. Der Scheibenstand inkl. Kugelfang liegt ausserhalb des Gewässerschutzbereichs Au.

Abbildung 1:
Ausschnitt aus der topografischen Landeskarte mit dem Projektstandort.



Die Stammdaten des Standortes können aus der folgenden Tabelle bzw. dem Anhang 1 entnommen werden.

Tabelle 1:
Stammdaten der 300m-Schiessanlage

KbS Nr.	1006B0010
Gemeinde	Marbach
Koordinaten	2'635'068 / 1'188'855
Höhe	889 m ü. M.
Parzelle Schützenhaus	61 (GB Marbach)
Parzelle Scheibenstand	104 (GB Marbach)
Parzelle Kugelfang	103 (GB Marbach)
angrenzende Parzellen	72, 73, 90, 105 (GB Marbach)
Grundeigentümer	Beat Koch
Betreiber	Schützengesellschaft Marbach
Standchef	unbekannt (Kontakt: Franz Glanzmann)
Objektart	300m-Schiessanlage
Betriebsdauer	1903 bis 2003
Anzahl Scheiben	8
Nutzungszone	Landwirtschaftszone
aktuelle Nutzung	Landwirtschaft

Auftrag Der Gemeinde Escholzmatt-Marbach wurde von der Dienststelle Umwelt und Energie (uwe) eine Sanierungsfrist der 300m-SA bis zum 31.12.2019 gesetzt. Aus diesem Grund wurde die HOLINGER AG durch Herren Pius Kaufmann am 29. August 2019 damit beauftragt, ein Sanierungsprojekt, basierend auf der Offerte vom 3. Juli 2019, für den belasteten Kugelfangbereich der 300m-Schiessanlage auszuarbeiten. Das Sanierungsprojekt beinhaltet die Untersuchung der Belastungssituation,

ein Entsorgungskonzept sowie die Berechnungen der Sanierungskosten. Das Sanierungsprojekt wurde 2019 erarbeitet. Für die Sanierung waren bis heute noch planungs- und administrative Abklärungen seitens Gemeinde, Eigentümer und Sportbahnen Marbachegg notwendig, daher wird der Bericht nun in einer aktualisierten Version abgegeben.

1.2 DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN

Für die Schiessanlage wurden folgende Untersuchungen durchgeführt:

- Historische Untersuchung der Schiessanlage, HOLINGER AG und Herr Franz Glanzmann (Feldschützen Marbach), 19. November 2018 [6]
- Vermessung des Kugelfangs, Entnahme der Oberbodenproben und Messung mXRF-Gerät, durchführen vierer Baggersondierungen, HOLINGER AG, 24. Oktober 2019
- Entnahme und mXRF-Messung zweier Linienproben (3 und 5 m) beim Schützenhaus, HOLINGER AG, 24. Oktober 2019
- Aufbereitung und Analyse der Referenzproben nach VBBo (Blei total) und Antimon (VVEA), Envilab AG, 25. Oktober 2019
- Auswertung der Resultate, Berechnung der Kubaturen, Kostenschätzung und Berichterstattung, HOLINGER AG, November 2019

1.3 ZIELSETZUNG

Das vorliegende Sanierungsprojekt soll als Grundlage für die notwendige Genehmigung der Sanierung durch die Aufsichtsbehörde dienen und zum Bezug von Bundes- und Kantonsbeiträgen berechtigen. Dies wird durch folgende Arbeitsschritte erreicht:

- Erstellen eines historischen Abrisses über die Entwicklung und Nutzungsgeschichte der Schiessanlage, inkl. Abschätzung der Schusszahlen und des daraus resultierenden Schadstoffpotentials.
- Bestimmung des Sanierungssperimeters mittels Bodenuntersuchungen sowie der Mengen, Eigenschaften und Belastungsgrades des zu entsorgenden Aushubmaterials im Hinblick auf die Aushubarbeiten, die Transporte und die Entsorgung.
- Definition des minimalen Sanierungsziels, Vorschlag weiterer Sanierungsziele mit den jeweiligen Sanierungsmassnahmen.
- Bestimmung der umweltkonformen Entsorgungswegen.
- Eine Kostenschätzung für den Aushub, den Transport und die Entsorgung des belasteten Aushubmaterials, inklusive Fachbauleitung für die Sanierungsarbeiten. Die Sanierung selbst soll ökonomisch tragbar, ökologisch sinnvoll und technisch machbar sein.
- Aufzeigen der Auswirkungen der Sanierungsmassnahmen auf die Umwelt sowie Aufzeigen der verbleibenden Restbelastung und den notwendigen Massnahmen bezüglich Rekultivierung.

2 ALLGEMEINE GRUNDLAGEN

2.1 RECHTLICH GRUNDLAGEN

Umweltschutzgesetz	Das "Bundesgesetz über den Umweltschutz (USG)" vom 7. Oktober 1983 (Stand vom 1.1.2017) bildet das Rahmengesetz für die Altlastenbearbeitung. Gemäss Art. 32e, Abs. 3, Bst. c des USG (Änderung vom 1. Oktober 2009) leistet der Bund Abgeltungen an die Untersuchung, Überwachung und Sanierung von Kugelfängen, wenn: ▪ auf Standorte in Grundwasserschutzzonen nach dem 31.12.2012 keine Abfälle mehr gelangt sind (d.h. nicht mehr ins Erdreich geschossen wurde). ▪ auf die übrigen Standorte nach dem 31.12.2020 keine Abfälle mehr gelangt sind (d.h. nicht mehr ins Erdreich geschossen wurde).
Altlasten-Verordnung	Explizit auf die Altlasten abgestimmt ist dabei die "Verordnung über die Sanierung von belasteten Standorten (AltIV)" vom 26. August 1998 (Stand vom 01.05.2017).
VBBö	Durch die Kontamination von Boden kommt bei Schiessanlagen auch die "Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBö)" vom 1. Juli 1998 (Stand vom 12.4.2016) zur Anwendung.
VVEA	Die Verordnung über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, "VVEA" vom 04.12.2015, Stand am 01.04.2022) regelt die Einteilung der verschiedenen Abfallkategorien und deren zulässigen Verwertung und Entsorgung.
VASA	Die Voraussetzungen zur finanziellen Beteiligung des Bundes finden sich in der "Verordnung über die Abgabe zur Sanierung von Altlasten (VASA)" vom 26. September 2016 (Stand vom 01.01.2016) und in der BAFU-Vollzugshilfe "VASA-Abgeltungen bei Schiessanlage" von 2020.

2.2 VERWENDETE UNTERLAGEN

Die verwendeten Unterlagen für das vorliegende Sanierungsprojekt sind im Literaturverzeichnis aufgeführt.

2.3 GESUCHE UND BEWILLIGUNGEN

Das vorliegende Sanierungsprojekt dient als Grundlage für das Baubewilligungsverfahren und als Basis für das Gesuch um die Bundesabgeltungen. Es ist der Dienststelle Umwelt und Energie (uwe) Kt. Luzern zur Prüfung und Genehmigung einzureichen.

Nach der erstellten Sanierungsverfügung der Dienststelle uwe, muss vor der Sanierung ein Baugesuch eingereicht werden.

3 STANDORTBESCHREIBUNG

3.1 GEOLOGIE UND HYDROGEOLOGIE

Geologie Der geologische Untergrund des Entlebachs besteht aus Molasseschichten. Die Molasseablagerungen bestehen aus Sandstein, Mergel und Nagelfluh. Die 300m-Schiessanlage Marbach befindet sich im Bereich eines Bachschuttkegels der Unteren Süsswassermolasse.

Abbildung 2:
Auszug aus dem Geologischen Atlas der Schweiz



Hydrogeologie Der Kugelfang sowie der Scheibenstand liegt im Gewässerschutzbereich Ao in der Landwirtschaftszone. Rund 40 m nordwestlich des Scheibenstands befindet sich die Gewässerschutzzone Au mit einem nutzbaren Grundwasservorkommen (vgl. Anhang 1).

3.2 SCHUTZGÜTER

Die in Frage kommenden Schutzgüter nach Altlasten-Verordnung (AltV) sind Luft, Grundwasser, oberirdische Gewässer und Boden.

Luft Das Schutzgut Luft mit dem Schutzobjekt Raumlufte ist vorliegend nicht relevant, weil keine Orte vorhanden sind, an welchen sich Personen regelmässig über längere Zeit aufhalten und weil keine Schadstoffe in die Luft emittiert werden.

Oberirdisches Gewässer Der Bach Mülmattegraben verläuft östlich neben dem Kugelfang. Eine Beeinträchtigung durch den mit Blei belasteten Boden / Untergrund in den Bach kann nicht ausgeschlossen werden. Das Schutzgut oberirdisches Gewässer wird als relevant gewertet.

Grundwasser Der Kugelfangbereich liegt ausserhalb von Gewässerschutzbereich (=übriger Bereich; vgl. Anhang 1) [5]. Es befinden sich keine öffentlichen Quelfassungen oder Grundwasserschutz zonen im Einflussbereich des Kugelfangs. Das Schutzgut Grundwasser ist nicht relevant.

Boden Der Kugelfangbereich liegt in der Landwirtschaftszone (vgl. Anhang 1). Die Fläche zwischen Scheibenstand und Kugelfangwall wird als Trainingsplatz für Hunde genutzt. Der Boden in der Landwirtschaftszone ist grundsätzlich ein Schutzgut und wird daher als relevant bewertet.

4 ERGEBNISSE HISTORISCHE UNTERSUCHUNG

4.1 GRUNDEIGENTUMSVERHÄLTNISSE

Folgende Tabelle zeigt die aktuellen Grundeigentümer auf.

Tabelle 2:
Grundeigentumsver-
hältnisse

Parz. Nr.	Grundeigentümer	Bemerkungen
61	Schützengesellschaft Marbach, 6196 Marbach LU	Schützenhaus
	Limacher-Glanzmann Elsa Erben, (Gesamteigentum) Neuenschwander Peter, Brunehus 1, 6182 Escholz matt	
90	Imboden-Neuenschwander Barbara, Loch 1, 3632 Oberstocken	Nachbarparzelle
103	Schützengesellschaft Marbach, 6196 Marbach LU	Kugelfang
104	Schützengesellschaft Marbach, 6196 Marbach LU	Scheibenstand
105	Koch Beat, Dorfstrasse 55, 6196 Marbach LU	Nachbarparzelle

4.2 GENERELLES VORGEHEN

Folgende Quellen wurde für die Standortsgeschichte ausgewertet:

Abbildung 3:
Ausgewertete Quellen
zur Standortsgeschichte

Quelle	Datum
Formular "Sanierung von Kugelfängen bei Schiessanlagen: Historische Angaben	30.10.2019
Begehung vor Ort mit Herrn Glanzmann und Herrn Kaufmann	24.09.2019
Luftbilder, https://map.geo.admin.ch	23.10.2019
historische Landeskarten, https://map.geo.admin.ch	23.10.2019
Gespräch mit dem Bewirtschafter, Herr Beat Koch	24.10.2019

4.3 STANDORTGESCHICHTE

Die Schiessanlage wurde 1903 mit 6 Scheiben durch die Schützengesellschaft Marbach in Betrieb genommen. Im Jahre 1952/1953 wurde mit dem Neubau des Schützenhauses die Anlage auf 8 Scheiben erweitert.

Anno 1990 beim Einbau der elektronischen Trefferanzeigeanlagen konnte die Anlage auf 6 Scheiben reduziert werden und mit Entscheid des Bundesgerichtes vom 4. Februar 1991 wurde die Schiesszeit auf 8 ½ Schiesshalbtage gemäss Entscheid des Justiz- und Polizeidepartementes Luzern bestätigt. Die Schiessanlage ist eine öffentliche Anlage und es dürfen im Sinne der gewährten Erleichterungen gemäss Lärmschutzverordnung mit der Auflage nur die obligatorischen und vom Bund unterstützten Schiessübungen sowie die vom Bund veranstalteten Schützenmeisterkurse durchgeführt werden.

Im Jahre 2003 wurde der Schiessbetrieb eingestellt. Auf der Schiessanlage wurden obligatorischen Schiessen durchgeführt.

Der Schützenverein Marbach ist nach wie vor ein aktiver Verein. Ende 2022 ist die Fusion mit der Schützengesellschaft Escholz matt geplant.

5 TECHNISCHE UNTERSUCHUNG

5.1 FEINKARTIERUNG

- Oberbodenproben** Um die exakte Ausdehnung der Bleibelastung zu ermitteln, wurde ein Raster von 10 m x 10 m abgesteckt und nach Bedarf erweitert. An den Knotenpunkten wurden Punktproben aus einer Tiefe von 0-20 cm mittels Bohrstock gewonnen. Dabei wurde pro Punktprobe Erdmaterial aus drei Einstichen in einem Eimer homogenisiert, in einen Probebeutel gefüllt und vor Ort mittels mXRF-Gerät ausgewertet.
- Vor dem Schützenhaus wurden zwei Linienproben im Abstand von 2 m und 5 m entnommen. Eine Linienprobe bestand aus 16 Einzeleinstichen bis in eine Tiefe von 0.2 m. Das entnommene Erdmaterial wurde in einem Eimer homogenisiert, in einen Probebeutel gefüllt und vor Ort mittels mXRF-Gerät ausgewertet.
- Tiefenproben** Um die vertikale Ausdehnung der Bleibelastung zu bestimmen und mögliche Materialumlagerungen zu erkennen, wurden im Bereich des Kugelfangwalls vier Bagger-sondagen bis auf eine maximale Tiefe von 2 m durchgeführt (vgl. Anhang 2).

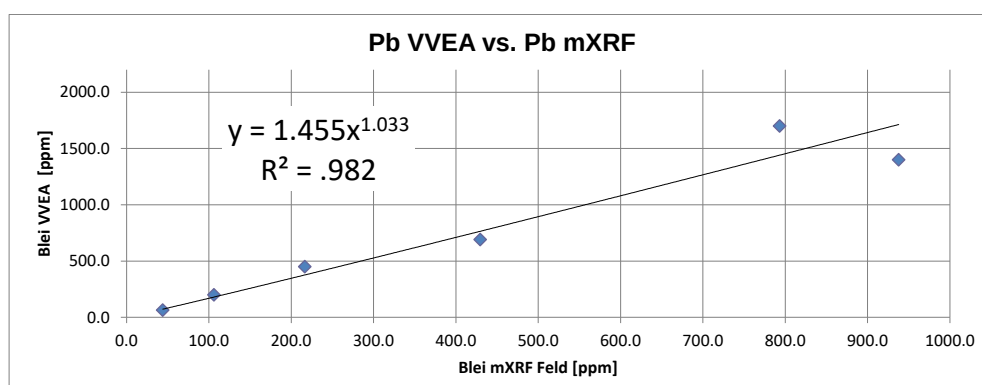
5.2 KORRELATION DER MXRF-MESSUNGEN

- mXRF-Messung** Die gewonnenen Punktproben wurden mittels mobilen XRF-Geräts (mXRF) der Marke Niton XLt analysiert. Dabei wurden pro Probe mindestens drei mXRF-Messungen mit einer jeweiligen Messdauer von 20 s an unterschiedlichen Stellen des Probenbeutels durchgeführt. Bei grösseren Abweichungen unter den verschiedenen Messungen einer Probe wurde eine 4. oder 5. Messung durchgeführt. Die einzelnen Messresultate wurden mit den gemittelten Ungenauigkeiten des Messgeräts und der fortlaufenden Messnummer aufgenommen (vgl. Anhang 6).
- Korrektur mXRF** Messungen mit einem mXRF müssen erfahrungsgemäss korrigiert werden, da die Messwerte vom Gehalt an partikulärem Blei, vom Raumgewicht der einzelnen Probe und von der Bodenfeuchte abhängig sind. Anhand von Referenzproben, deren Bleigehalt sowohl mittels mXRF-Gerät (10 Messungen pro Probe, 30 s) wie auch nasschemisch analysiert worden sind, lassen sich die jeweiligen mXRF-Werte korrigieren. Die Tabelle 3 zeigt für die verwendeten Referenzproben den Mittelwert der mXRF-Messungen vor Ort und den mittels nasschemischen Aufschlusses im Labor ermittelten Totalgehalt für Blei (vgl. Anhang 5). Die sich daraus ergebende potenzielle Korrelation ist in Abbildung 4 dargestellt. Es zeigt sich, dass ein im Feld gemessener mXRF-Wert von 1'000 ppm Blei einem Totalgehalt von rund 2'269 ppm Blei entspricht. Für tiefe mXRF-Werte wird der Unterschied zum Laborwert zunehmend kleiner.
- Alle durchgeführten Messungen mit dem mXRF-Gerät wurden gemäss dieser Korrelation angepasst und sind in Anhang 6 tabellarisch aufgelistet. Für die weiteren Ausführungen im Sanierungsprojekt werden nur die korrigierten mXRF-Werte verwendet.

Tabelle 3:
Mittelwert mXRF und
Totalgehalt nach VBBO
(Laborwerte) für Blei

Probe-Nr.	Bleigehalt mXRF (Mittelwert) [ppm]	Bleigehalt tot. (Labor VVEA) [ppm]	Bleigehalt tot. (Labor VBBO) [ppm]
RP-1	44	63	58
RP-2	106	200	180
RP-3	217	450	450
RP-4	430	690	620
RP-5	793	1'700	2'100
RP-6	938	1'400	2'000

Abbildung 4:
Korrelation des Bleige-
halts der mXRF- bzw.
Laboranalysen



Die Resultate der Bodenuntersuchungen sind im Anhang 3 (horizontale Schadstoffbelastung) und im Anhang 4 (vertikale Schadstoffbelastung) grafisch dargestellt. Unter Berücksichtigung der gesetzlich vorgegebenen Sanierungszielwerten und / oder der möglichen Entsorgungswege wurden Flächen und Punkte mit folgenden Belastungskategorien ausgeschieden:

- Belastungskategorie unverschmutzt (grüne Flächen und Punkte)
- Belastungskategorie "A": schwach verschmutzt, 50 bis 200 ppm Blei
- Belastungskategorie "B": wenig verschmutzt, (gelbe Flächen und Punkte): Belastungen von 200 bis 500 ppm Blei ("maximale Sanierungsvariante")
- Belastungskategorie "D/E": stark verschmutzt, (orange Flächen und Punkte): Belastungen von 500-2'000 ppm Blei
- Belastungskategorie "S": sehr stark verschmutzt, Sonderabfall (rote Flächen und Punkte): Belastungen > 2'000 ppm Blei
- ISO-Linie "1'000 ppm Blei" ("minimale" Sanierungsvariante)

5.3 SCHADSTOFFVERTEILUNG

Horizontale
Schadstoffverteilung

Mässige Bleibelastungen (> 250 ppm) erstrecken sich bis 25 m um die hoch belasteten Bereiche.

Hohe Belastungen zwischen 1'000 und 2'000 ppm Blei besitzen im Allgemeinen eine horizontale Ausdehnung von einigen Metern um die sehr hoch belasteten Bereiche.

Sehr hohe Bleibelastungen > 2'000 ppm im Oberboden wurden rund um die ehemaligen Einschussbereiche gemessen und in einem kleinen Bereich vor der Prellplatte.

Vertikale Schadstoffver-
teilung

Die mittels Tiefensondierung ermittelten vertikalen Schadstoffbelastungen vor der Prellplatte, zwischen Scheibenstand und Kugelfangwall, im Kugelfangwall sowie hinter dem Kugelfangwall sind im Profil (Anhang 4) dargestellt.

Aus der Tiefensondierung geht hervor, dass der stark belastete Bereich (Belastungskategorie A) eine Mächtigkeit von max. 1.6 m besitzt. Darunter liegt mässig belastetes Material (Belastungskategorie B) mit einer durchschnittlichen Mächtigkeit von ca. 0.30 m. Es folgt ein Horizont von schwach belastetem Material (Belastungskategorie C und D), welcher 0.20 - 0.30 m mächtig ist.

5.4 ABFALLARTEN

Bei der Sanierung fallen folgende Abfallarten an:

- **Chemisch belastetes Boden-/ und Untergrundmaterial:** Als Oberboden wird generell die oberste 0 bis 20 cm mächtige Schicht definiert (Humusschicht). Material dieser Abfallklasse fällt im weiteren Umkreis des Kugelfangs an. Eigentliches Kugelfangmaterial, welches als Untergrundmaterial gilt, fällt vor allem im direkten Einschussbereich an.
- **Altreifen:** Altreifen wurden als Kugelfangmaterial verwendet. Im Kugelfang fällt Material dieser Abfallklasse ab rund 0.2 m Tiefe an.
- **Rückbaumaterial (unverschmutzt):** Nach der Entfernung des belasteten Erdmaterials kann je nach Sanierungsziel die Betonkonstruktion des Scheibenstandes rückgebaut werden. Der Betonabbruch gilt als unverschmutzt. Er kann nach erfolgter Separation und Materialprüfung durch die Altlastenfachbauleitung dem Baustoffrecycling zugeführt werden. Dies gilt auch für das anfallende Alteisen.

5.5 GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG

- Bach Es wurden nur geringe Bleibelastungen zwischen 90 und 180 ppm Blei in Bachnähe festgestellt. Hohe Belastungen kommen ab rund 8 m ab Bachgerinne vor.
- Die Bachsohle liegt rund 2 m tiefer als das umliegende Gelände und die Böschung ist mit Bereich neben dem Kugelfang mit Blocksteinen gesichert. Eine laterale Verlagerung von Blei durch Versickerung innerhalb dieser Distanz ist sehr unwahrscheinlich. Auch kann durch Erosion kein belastetes Erdreich in den Bach verlagert werden.
- Boden Da der Boden bis zu einer Distanz ab knapp 20 m hinter dem Kugelfang Belastungen > 200 ppm Blei aufweist, ist die Nutzbarkeit des Bodens eingeschränkt.
- Fazit Es ergibt sich betreffend Boden ein grosses, betreffend Wasser ein geringes Gefährdungspotential.

6 SANIERUNGSKONZEPT

6.1 SANIERUNGSBEDARF

Kugelfang Sanierungsbedarf Boden und Gewässer	Gemäss Altlasten-Verordnung und Wegleitung VASA [12] ergibt sich bei der 300 m-Schiessanlage "Marbach" automatisch ein Sanierungsbedarf für das Schutzgut Boden. Der Bach ist aktuell nicht beeinträchtigt. Wegen der Nähe des Kugelfanges zum Bach ist aber ein Sanierungsbedarf gegeben, dies mehr als präventive Massnahme.
Schützenhaus kein Sanierungsbedarf	Die maximale Bleikonzentration vor dem Schützenhaus beträgt maximal 28 ppm (Anhang 6). Die Bleikonzentration liegt deutlich unter dem relevanten Konzentrationswert nach AltIV. Vor dem Schützenhaus sind daher keine Sanierungsmassnahmen erforderlich.

6.2 SANIERUNGSZIEL

Drei mögliche Sanierungsziele sind in Tabelle 4 aufgezeigt. Sie unterscheiden sich insbesondere im horizontalen Sanierungszielwert und in der verbleibenden Restkubatur des Erdwalls. Um eine erneute Kontamination des für die Rekultivierung verwendeten, sauberen Erdmaterials durch verbleibende Restbelastungen in der Tiefe zu vermeiden, beträgt der vertikale Sanierungszielwert im Kanton Luzern immer 50 ppm Blei [4].

Minimalsanierung	Die Minimalsanierung umfasst die Dekontamination bis 1'000 ppm Blei horizontal (vertikal 50 ppm). Am Standort verbleiben landwirtschaftliche Nutzungseinschränkungen und das Grundstück bleibt im KbS eingetragen.
Teilsanierung	Die Teilsanierung umfasst die Dekontamination, bzw. Entfernung des Oberboden- und Wallmaterials horizontal bis 200 ppm Blei. Der Erdwall im Sanierungsperimeter wird vertikal bis 50 ppm Blei saniert. Am Standort verbleibt eine Restkubatur an verschmutztem Material. Aufgrund der randlichen Restbelastungen bleibt der Standort im Kataster der belasteten Standorte (KbS) eingetragen, eine landwirtschaftliche Nutzung ist möglich
Totalsanierung	Die Totalsanierung umfasst zusätzlich die Entfernung der randlichen Belastung im Oberboden von 50 - 200 ppm Blei. Dieser Zusatzaufwand gegenüber der Teilsanierung berechtigt bei erfolgreicher Umsetzung auf einen Antrag zur Entlassung des Standorts aus dem KbS. Dies kann z.B. für geplante Landverkäufe oder Bauvorhaben von Vorteil sein.

Tabelle 4:
Definition der drei möglichen Sanierungsziele

Sanierungsziel	Minimal	Erweitert	Maximal
Sanierungszielwert	1'000 ppm Blei	200 ppm Blei	50 ppm Blei
(inkl. Waldzone)	(vertikal 50 ppm)	(vertikal 50 ppm)	(vertikal 50 ppm)
Rückbau Scheibenstand	nein	ja	ja
Restbelastung	< 1'000 ppm Blei	< 200 ppm Blei	keine
Restbelastung	10-15 %	1-2%	0%
Landwirtschaftliche Nutzungseinschränkungen	ja	Nein	Nein
Unverschmutztes Material des Kugelfang-Erdwalls	Vor Ort belassen	Kleinräumige Umlagerung (bewilligungspflichtig) oder Abtransport	
KbS-Eintrag	bleibt bestehen	bleibt bestehen	Antrag auf Löschung

Als Entscheidungshilfe werden im Kapitel 9 die Kosten für die drei Sanierungsvarianten aufgezeigt.

6.3 ENTSORGUNGSKONZEPT

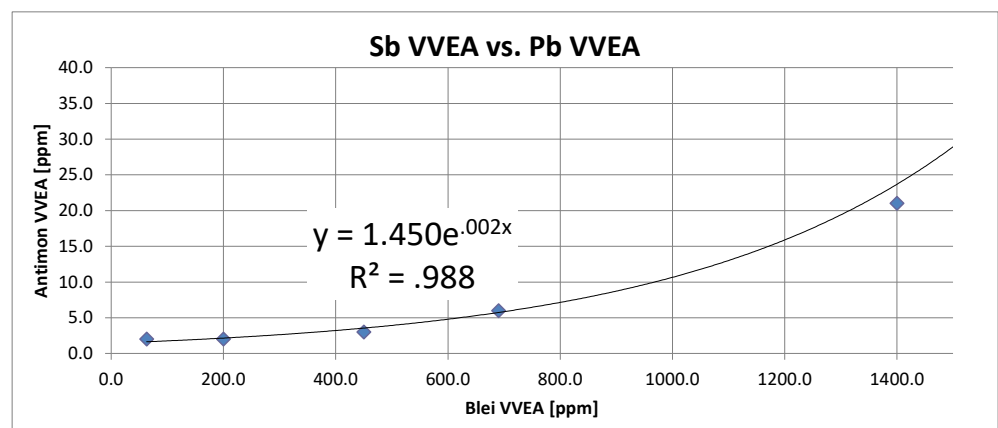
Für die Bestimmung der möglichen Sanierungsperimeter sind die ermittelten Bleibelastungen ausschlaggebend. Für die Bestimmung der Entsorgung sind zusätzlich die Antimongehalte zu berücksichtigen.

In der Tabelle 5 sind der Bleigehalt und Antimongehalt der Referenzproben gemäss VVEA-Analytik aufgeführt und in Abbildung 5 ist das Verhältnis von Antimon zu Blei nach grafisch dargestellt.

Tabelle 5:
Vergleich Blei- und Antimongehalte der Referenzproben

Probe-Nr.	Blei VVEA [ppm]	Antimon VVEA [ppm]	Verhältnis Antimon / Blei [%]
RP-1	63.0	2.0	3.2
RP-2	200.0	2.0	1.0
RP-3	450.0	3.0	0.7
RP-4	690.0	6.0	0.9
RP-5	1'700.0	49.0	2.9
RP-6	1'400.0	21.0	1.5

Abbildung 5:
Korrelation Blei (VBBö) zu Antimon (VVEA)



In der Abbildung 5 ist die Korrelationskurve zwischen Blei und Antimon zu erkennen, anhand der Formel wurden folgende Werte ermittelt:

Tabelle 6:
Korrelationen Pb und Sb nach VVEA

Deponietyp VVEA	Pb-Gehalte [ppm]	Sb-Gehalte [ppm]	
	Deponiegrenzwerte	berechnet	Deponiegrenzwerte
Typ A	50	2	3
Typ T	250	2	15
Typ B	500	4	30
Typ E/D	2'000	80	50
erforderlicher Pb-Gehalt Korrelation			
> Typ E/D	1'780	50	

D.h. bei der Klassierung von Typ A, T und B halten die Antimongehalte die Klassierung gemäss den Pb- Gehalten ein, bei Typ E/D-Material überschreitet der Antimongehalt bei einem Pb-Gehalte von 1'780 Pb den zulässigen Grenzwert von 50 ppm Sb. Material mit 1'700 ppm Blei ist also nicht mehr für eine Deponierung zulässig. Die Anforderungen für Antimon werden daher eingehalten und für die Berechnung der Entsorgungsmengen können die Grenzwerte der VVEA verwendet werden (vgl. Tabelle 6) [7].

Tabelle 7:
Grenzwerte gemäss
VVEA.

Entsorgungsanlage	erforderliche Grenzwerte VVEA [ppm]		Gehalte im Aushubmaterial	
	Blei [ppm]	Antimon [ppm]	Blei [ppm]	Antimon [ppm]
Typ A Deponie	50	3	50	2
Typ B Deponie	500	30	500	4
Typ D Deponie	< 2'000	50	1'780	50
Bodenwaschanlage	> 2'000	> 50	> 1'780	>50

6.3.1 Behandlung in einer Bodenwaschanlage

Der Bleigehalt des stark belasteten Erdmaterials (Kat. A) ist dermassen hoch, dass eine direkte Ablagerung nicht mehr möglich ist. Das Material bedarf deshalb einer Vorbehandlung, bzw. muss in einer Bodenwaschanlage über den VeVA-Code 17 05 05 [S], bzw. 17 05 03 [S] verwertet werden. Dafür kommen zum Beispiel die Anlage der Eberhard Recycling AG (Bodenwaschanlage ESAR, Rümlang ZH) oder jene der KIBAG RE AG (Regensdorf ZH) in Frage.

Das Aufbereitungsprinzip einer Bodenwaschanlage beruht auf der Abtrennung und Reinigung der Kies- und Sandfraktion, welche dann zu einem grossen Anteil zur Herstellung von Beton wiederverwendet werden kann. Die abgetrennten Geschosse und Geschossfragmente können der Bleiverhüttung zugeführt werden. Der zurückbleibende, belastete Feinkornanteil wird (ev. nach einer chemischen Fixierung) auf einer entsprechenden Deponie abgelagert.

6.3.2 Ablagerung auf einer Deponie VVEA Typ D/E

Das anfallende Material mit einer Bleibelastung von 500 - 2'000 ppm kann auf einer VVEA-konformen Deponie Typ D/E abgelagert werden. In Frage kommt hier z.B. die Reaktordeponie „Cholwald“ in Ennetmoos NW oder das AVAG Entsorgungszentrum in Jaberg BE. Wichtig ist, dass die Deponie über eine VeVA-Empfängerbewilligung verfügt und den Abfallcode 17 05 90 [akb], bzw. 17 05 91 [akb] annehmen darf.

6.3.3 Ablagerung auf einer Deponie VVEA Typ B

Das anfallende Material mit einer Bleibelastung von < 500 ppm kann auf einer Deponie Typ B abgelagert werden. Wir empfehlen das Material dieser Belastungsklasse z.B. in der Deponie Chnubel in Schüpfheim oder in der Abbaustelle / Deponie Bergacher ISD in Kirchdorf BE zu entsorgen. Wichtig ist, dass die Deponie über eine VeVA-Empfängerbewilligung verfügt und den Abfallcode 17 05 96 [ak], bzw. 17 05 97 [ak] annehmen darf.

6.4 AUSMASS

6.4.1 Mengengerüst pro Sanierungsvariante

In Tabelle 8, Tabelle 9 und Tabelle 10 werden die bei der Sanierung anfallenden Mengen, bzw. Kubaturen der in Kapitel 6.2 beschriebenen Belastungskategorien und pro Sanierungszielwerten aufgezeigt. Die Schätzung bezieht sich auf die festgestellten, im Anhang 3 und Anhang 4 aufgezeigten Bleibelastungen.

Tabelle 8:
Zu erwartende Massen
und Qualitäten aus
Minimalsanierung

Fläche Anhang 3.1	Kategorie	Materialklasse und Bleibelastung	Kubatur fest [m³]	Kubatur lose [m³]	Masse [t]
Minimalsanierung					
rote Fläche	Material S (1.Schichtabfolge)	Kugelfangmaterial, > 2'000 ppm	137.3	178.4	288.2
	Material D/E (2.Schichtabfolge)	Untergrundmaterial (500 - 2'000 ppm vertikal)	49.0	63.7	102.9
	Material B (3.Schichtabfolge)	Untergrundmaterial (50 -500 ppm vertikal)	36.8	47.8	77.2
orange Fläche bis Isolinie	Material D/E (1.Schichtabfolge)	Oberboden, 1'000-2'000 ppm	18.0	23.4	37.8
	Material D/E (2.Schichtabfolge)	Untergrundmaterial (500 -2'000 ppm vertikal)	13.5	17.6	28.4
	Material B (3.Schichtabfolge)	Untergrundmaterial (50 -500 ppm vertikal)	13.5	17.6	28.4
Summe Minimalsanierung			268.0	348.4	562.8

Tabelle 9:
Zu erwartende Massen
und Qualitäten aus
Teilsanierung

Fläche Anhang 3.1	Kategorie	Materialklasse und Bleibelastung	Kubatur fest [m³]	Kubatur lose [m³]	Masse [t]
Teilsanierung					
rote Fläche	Material aus Minimalsanierung		268.0	348.4	562.8
orange Fläche ab Isolinie	Material D/E (1.Schichtabfolge)	Oberboden, 500-1'000 ppm	142.5	185.3	256.5
	Material B (2.Schichtabfolge)	Untergrundmaterial (50 -500 ppm vertikal)	114.0	148.2	239.4
gelbe Fläche	Material B (1.Schichtabfolge)	Oberboden, 200-500 ppm	73.0	94.9	131.4
	Material B (2.Schichtabfolge)	Untergrundmaterial 50-200 ppm	73.0	94.9	153.3
Summe Sanierungsvariante Teilsanierung			670.5	871.7	1'343.4

Tabelle 10:
Zu erwartende Massen
und Qualitäten aus
Totalsanierung

Fläche Anhang 3.1	Kategorie	Materialklasse und Bleibelastung	Kubatur fest [m³]	Kubatur lose [m³]	Masse [t]
Totalsanierung					
rote/gelbe Fläche	Material aus Teilsanierung		670.5	871.7	1'343.4
gelbblaue Fläche	Material B (2.Schichtabfolge)	Oberbodenmaterial 50-200 ppm	296.0	384.8	532.8
Summe Sanierungsvariante Teilsanierung			966.5	1'256.5	1'876.2

6.4.2 Total Entsorgungsklassen Totalsanierung

Tabelle 11:
Zusammenfassung
Materialmenge und Ab-
fallcode (VeVA) Mögli-
che Entsorgungsbe-
triebe inkl. VeVA-Be-
triebsnummer

Kat.	Belastung [Pb, ppm]	VeVA-Code	Menge [t]	Empfänger (Auswahl)	VeVA- Betriebsnr.
[S]	>2'000 Boden	17 05 03 [S]	137	Eberhard Recycling AG, Rümlang ZH	9700140
	>2'000 Untergrund	17 05 05 [S]	151	Bodenrecycling AG, Regensdorf ZH	9600314
[D/E]	500-2'000 Boden	17 05 90 [akb]	294	Deponie Cholwald, Ennetmoos NW	150600001
	500-2'000 Untergrund	17 05 91 [akb]	131	AVAG Entsorgungszentrum, Jaberg BE	86800001
[B]	50-500 Boden	17 05 96 [ak]	664	Deponie Chnubel in Schüpfheim	100800079
	50-500 Untergrund	17 05 97 [ak]	498	Abbaustelle / Deponie Bergacher ISD in Kirchdorf BE	87200021
Abgeberbetrieb		TOTAL	1876	Gemeinde Marbach	100300056

6.5 SANIERUNGSZIEL UND BAUPROJEKT

Die Gemeinde hat anlässlich der vorgeschlagenen Sanierungsvarianten (Berichts-entwurf vom 17.06.2020) beschlossen, die Totalsanierung bis 50 ppm Blei durchzu-führen und den Scheibenstand komplett rückzubauen. Die Sanierung wird von der Gemeinde finanziert.

In der Zwischenzeit wurden Handänderungen und eine Nutzungsmöglichkeit durch die Sportbahnen Marbachegg angedacht und teilweise geplant.

Vorgesehen ist, dass die Parzellen 103 und 104 beim Kugelfang von der Schützen-gesellschaft an den Landwirt und Eigentümer der angrenzenden Parzelle 105 ver-kaufte wird.

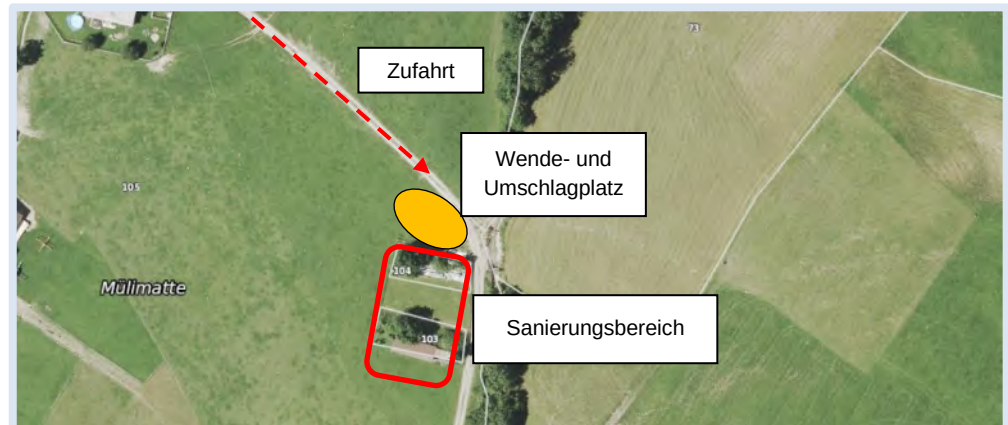
Die Sportbahnen planen einen Beschneigungsteich auf der Fläche des sanierten Ku-gelfangs zu errichten. Konkrete Projektpläne liegen nicht vor. Ziel ist es die Sanie-rung des Kugelfanges und die Errichtung des Teiches zu koordinieren, um die not-wendigen Infrastrukturen (provisorische Baupiste und Zwischenlagerplatz) nutzen zu können.

6.6 AUSFÜHRUNG

6.6.1 Temporäre Baupiste und Umschlagplatz

Baupiste	Es besteht ein ca. 2.4m breiter Feldweg bis zum Feldweg. Die Zufahrt muss mit ei-nem Kieskoffer bis auf 50cm Mächtigkeit verstärkt werden. Seitlich wird eine Ver-breiterung um ca. 1m notwendig sein.
Wende- und Umschlagplatz	Die Zufahrtsstrasse endet oberhalb des Scheibenstandes, d.h. für die LKW-Trans-porte ist ein Wendeplatz zu errichten. Gleichzeitig muss Umschlagplatz neben dem Sanierungsperimeter für die Zwischenlagerung erstellt werden. Die baulichen Massnahmen sind in Abbildung 6 als Übersicht und in Anhang 10 mit Massangaben dargestellt.

Abbildung 6:
Lage des Umschlag-
platzes



6.6.2 Aushubarbeiten

Triagierung	Das anfallende Material wird durch eine Fachperson, entsprechend der in Kapitel 6.5 beschriebenen Belastungskategorien triagiert. Dazu ist während den Aushubarbeiten vor Ort ein mobiles XRF-Gerät vorhanden, mit welchem laufend Kontrollmessungen gemacht werden können. Die gemessenen mXRF-Werte werden fortlaufend gemäss der zugehörigen Korrelation (Kapitel 5.2) korrigiert. Dadurch kann vor Ort rasch entschieden werden, wo die exakten Belastungsgrenzen gemäss Anhang 3 und Anhang 4 verlaufen. Zur Verifizierung der Entsorgungskategorie sind Chargenproben nach VVEA zu nehmen und nasschemisch zu analysieren.
Aushubperimeter	Die Aushubarbeiten beschränken sich auf die Belastungsbereiche gemäss Anhang 3. Vor den Aushubarbeiten werden die Flächen entsprechend ausgesteckt. Die Aushubtiefe wird während den Aushubarbeiten laufend durch mXRF-Sohlenmessungen überprüft. Dem Tiefbauunternehmer wird freigestellt, welche Maschinen er für die Aushubarbeiten einsetzen will. Für die Sanierungsarbeiten exkl. Rekultivierung wird mit einer Dauer von 10-16 Arbeitstagen gerechnet. Es wird vorgeschlagen, die zeitliche Abfolge der Aushubarbeiten analog dem Belastungsgrad zu realisieren, nach dem Grundsatz „stark belastetes Material wird zuerst ausgehoben“.
Sanierung nur während Trockenperiode	Wichtig ist eine rasche Abwicklung der Arbeiten innerhalb einer einzigen Trockenperiode. Dies verhindert die Verschleppung oder Auswaschung von Schadstoffen. Zusätzlich sollte der Boden bzw. Untergrund möglichst trocken sein, womit ein geringeres Raumgewicht bzw. geringere Entsorgungskosten resultieren.

6.6.3 Bodenschutz

Sowohl für den Zwischentransport, Zwischenlagerbewirtschaftung sowie die Rekultivierung müssen sämtliche Auflagen bezüglich Bodenschutzes eingehalten werden. Die wichtigsten Punkte sind:

- Bei Transportpiste und dem Umschlagplatz wird die betroffene Bodenfläche vorgängig mit einem Geotextil direkt auf die abgedeckte Grasnarbe abgedeckt. Anschliessend wird der Kieskoffer geschüttet.
- Unbelasteter Boden darf nicht chemisch oder physikalisch belastet werden. Flächen ausserhalb des Sanierungsperimeters, der Transportpiste (Maschinenweg) und des Zwischenlagers dürfen nicht befahren werden.

- Die Handhabung des Aushubmaterials im Zwischenlager kann lose auf versiegelte Fläche oder in Mulden erfolgen.
- Belastetes Material im Zwischenlager ist über Nacht bei drohendem Niederschlag fachgerecht abzudecken, da Aus- und Abschwemmungen zu einer Verlagerung von Schadstoffen in unverschmutzte Bereiche führen können. Bei einsetzenden Niederschlägen sind auf Anweisung der Fachbauleitung sämtliche bodenrelevante Arbeiten einzustellen.
- Falls für die Rekultivierung Bodenmaterial zugeführt wird, darf nur nachweislich unbelastetes Material gemäss „Wegleitung Verwertung ausgehobener Boden“ (VaB) verwendet werden.
- Der Auftrag des Unter- und Oberbodens erfolgt optimalerweise in Streifen in einem Arbeitsgang (ohne Befahren des Bodens). Die Breite der angelegten Streifen wird durch den Schwenkbereich des eingesetzten Baggers definiert. Der rekultivierte Boden darf keinesfalls von Baumaschinen befahren werden. Grosse Steine, welche an der Oberfläche liegen, sollen anschliessend von Hand entfernt werden.
- Im Anschluss an den Bodenausfrag ist die Fläche mit einer Rekultivierungsmischung zu begrünen.
- In den ersten drei Folgejahren erfolgt die Bewirtschaftung bodenschonend.

Arbeitssicherheit Das Aushubmaterial ist stark mit Bleistaub und Projektilteilen belastet und darf weder in die Atemwege noch in die Nahrungskette gelangen. Sollte sich bei den Aushubarbeiten eine erhöhte Staubentwicklung ergeben (z.B. Aushubarbeiten mit Sägemehl), so müssen die vor Ort beschäftigten Personen, während der Arbeiten Staubmasken tragen. Messungen mittels des mobilen XRF-Geräts dürfen nur von Personen ausgeführt werden, welche im Besitz einer Bewilligung für den Umgang mit ionisierender Strahlung gestützt auf das Strahlenschutzgesetz (StSG, SR 814.50, vom 22.03.1991) und der Strahlenschutzverordnung (StSV, SR 814.501, vom 22.06.1994) sind.

6.7 ERFOLGSNACHWEIS UND REKULTIVIERUNG

- Erfolgsnachweis Für den Nachweis der Dekontamination bis zum angestrebten Sanierungszielwert (Erfolgsnachweis) werden nach den Aushubarbeiten Sohlenproben innerhalb und Linienproben ausserhalb des Sanierungsperimeters entnommen und einer nass-chemischen Analyse zugeführt (gemäss Merkblatt uwe [14]). Zur Analytik nimmt die uwe Stellung.
- Rekultivierung Nach einer positiven Erfolgskontrolle kann der ehemalige Kugelfangbereich rekultiviert werden. Wir sehen folgendes Vorgehen:
- Die Rekultivierung hat in Absprache mit den Grundeigentümern zu erfolgen. Sie muss bei trockenen Bedingungen durchgeführt werden. Bodenverdichtungen ausserhalb des Sanierungsperimeters sind zu vermeiden.
 - Die Herkunft des zugeführten Bodenmaterials wird deklariert und im Sanierungsbericht aufgezeigt. Der ausführende Bauunternehmer meldet die Herkunft der Fachbauleitung.

- Bei der gesamten Rekultivierung müssen die Grundsätze des Merkblattes der Innerschweizer Umweltfachstellen „Umgang mit Boden, August 2007“ berücksichtigt werden [3].

Nachnutzung Als Nachnutzung ist im Bereich des Kugelfangs ein Weiher für die Beschneigungsanlage der Sportbahnen Marbachegg geplant. Die ungefähre Lage ist in Anhang 10 ersichtlich. Das Speichervolumen soll ca. 15x15x5m bzw. 1'200m³ betragen.

Rund um den Weiher wird der Sanierungsperimeter wieder mit unverschmutztem Aushub, Unter- und Oberboden rekultiviert. Der Ober- und Unterboden wird gemäss der umliegenden Landwirtschaftszone aufgebaut. Die genauen Mächtigkeiten werden gemäss dem Bodenaufbau am Rande des Sanierungsperimeters übernommen, können daher im vorliegenden Konzept noch nicht definitiv abgeschätzt werden. Gemäss den Bodenuntersuchungen beträgt der Ober- und Unterboden je rund 25 cm. Für den Aufbau ist mit einem Faktor von ca. 15% mächtigeren Schichten zu rechnen, da sich der neu aufgetragene Boden noch setzt. D.h. der geplante Aufbau beträgt ca. mit 30 cm des zugeführten Ober- und 30 cm Unterboden.

7 TRANSPORTE

7.1 VEVA-BEWILLIGUNG

Material mit Bleibelastungen > 500 ppm wird gemäss VeVA [8] als Sonderabfall bezeichnet und untersteht demnach der Verordnung über den Verkehr mit Abfällen (VeVA). Für den Transport sind VeVA-Scheine auszufüllen und das Material (vgl. Tabelle 11) mit dem richtigen Abfall-Code zu bezeichnen. Dieses Material darf nur von einem Entsorger mit entsprechender VeVA-Empfängerbewilligung entgegengenommen werden. Auch für das Material VVEA Typ B braucht der Empfänger (Deponie) die entsprechende Bewilligung. Spezielle Transportscheine, welche über die üblichen Fuhr- und Waagscheine hinausgehen, sind bei diesen Deponien jedoch nicht nötig.

7.2 ANZAHL LKW-FUHREN UND MÖGLICHE FAHRZIELE

Ab dem Zwischenlager wird das Erd- und Rückbaumaterial auf LKWs verladen und zu den Entsorgungsanlagen transportiert. Aus dem Aushubvolumen und einem Auflockerungsfaktor von 1.3 lässt sich für jede Kategorie die Anzahl LKW-Fahrten berechnen. Dabei wird von einer durchschnittlichen Beladung der LKWs mit 15 m³ lose (für 5-Achser) ausgegangen.

Tabelle 12:
Berechnung der Anzahl LKW-Fahren für die Sanierungsvarianten

Sanierungsvariante	Kubatur fest [m ³]	Kubatur lose [m ³]	Masse [t]	Fahren (15 m ³)
Minimalsanierung	268	348.4	562.8	23
Teilsanierung	670.5	871.65	1343.4	58
Totalsanierung	966.5	1256.45	1876.2	84

Sicherheit Der Transportunternehmer hat dafür zu sorgen, dass die Bedingungen für einen umweltgerechten Transport eingehalten werden. Von jedem beladenen Lastwagen wird beim Entsorger das Nettogewicht bestimmt.

8 UMWELTAUSWIRKUNGEN UND BAUBEGLEITUNG

8.1 AUSWIRKUNGEN AUF DIE UMWELT

Unter diesem Kapitel werden nur die Auswirkungen der Arbeiten vor Ort erörtert und nicht diejenigen der externen Behandlung des Materials und dessen Entsorgung.

Die Sanierungsarbeiten sollen nur während einer niederschlagsarmen Zeit durchgeführt werden, weil so keine zusätzliche Auswaschung des kontaminierten Materials zu erwarten ist. Nach den Arbeiten wird die dekontaminierte Fläche für wenige Monate unbegrünt sein, was eine erhöhte Infiltration zur Folge hat. Dies dürfte kein Problem sein, weil dieser Teilbereich nur noch geringfügig bzw. gar nicht mehr belastet ist, und es so zu keiner Auswaschung kommen kann.

Betreffend des Schutzguts Boden wurde das Sanierungsprojekt so gestaltet, dass es zu keinen Verschleppungen auf saubere oder weniger belastete Flächen kommt. Dies wird z.B. erreicht indem fachgerechte Zwischenlager erstellt werden und von dort das Material direkt auf die Transportfahrzeuge verladen wird. Um Bodenverdichtungen durch Geräte und Maschinen ausserhalb des Sanierungsperimeters zu vermeiden wird soweit möglich der Maschinenweg befahren.

Mit Ausnahme der Abgase der Maschinen, Geräte und LKWs, dürfte es zu keiner Belastung der Luft kommen. Die Luftbelastungen liegen in jenem Bereich, wie sie für übliche Tiefbauarbeiten entstehen.

8.2 BAUBEGLEITUNG

Im Rahmen des Bauleitungsmandats werden sowohl die Sanierungsarbeiten als auch die Entsorgung durch ein Altlastenfachbüro begleitet. Die Sanierungsarbeiten müssen für den Antrag der Abgeltungen gemäss Art. 19, AltIV mittels eines Sanierungsberichts dokumentiert werden. Der Sanierungsbericht wird Angaben enthalten über:

- Durchgeführte Arbeiten
- Massenflüsse und Qualität des Materials
- Entsorgungsnachweis über das entsorgte Material (VeVA-Begleitscheine)
- Aufzeigen der Erreichung des Sanierungsziels
- Rekultivierungsmassnahmen
- Kostenabrechnung

9 SANIERUNGSKOSTEN

9.1 SANIERUNGSKOSTEN

Im Anhang 7 bis Anhang 9 werden die Kosten für die Sanierung der drei definierten Sanierungsvarianten detailliert abgeschätzt. Die Kosten lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Tabelle 13:
Geschätzte Sanierungskosten

Tätigkeit		Sanierungsvariante		
		Minimal	Teilsanierung	Totalsanierung
Vorbereitungsarbeiten	Fr.	10'000	10'000	10'000
Bauarbeiten, Transport	Fr.	15'000	40'000	55'000
Baupiste	Fr.	15'000	15'000	15'000
Entsorgung	Fr.	92'223	167'607	215'559
Begleitung und Berichterstattung	Fr.	12'000	17'000	22'000
Zwischentotal	Fr.	144'223	249'607	317'559
Reserve	Fr.			
TOTAL (exkl. MwSt.)	Fr.	144'223	249'607	317'559
MwSt. 7.7 %	Fr.	11'105	19'220	24'452
GESAMTTOTAL (gerundet inkl. MwSt.)	Fr.	155'328	268'827	342'011
VASA-Beitrag voraussichtlich		64'000	64'000	64'000
Restbetrag		91'328	204'827	278'011

Den Kostenschätzungen liegen folgende Annahmen zugrunde:

- Die Kosten der bereits durchgeführten Untersuchungen (Sanierungsprojekt) sind in der vorliegenden Kostenschätzung nicht eingerechnet.
- Die Kostenschätzung bezieht sich auf die festgestellten, im Anhang 3 und Anhang 4 aufgezeigten, horizontalen und vertikalen Belastungsverteilungen. Die Kosten für die Tiefbauarbeiten und den Transport wurden aufgrund Erfahrungswerte geschätzt.
- Die Kostenschätzung für die Entsorgung beruht auf Erfahrungswerten des Sommers 2022

9.2 ABGELTUNGEN DES BUNDES UND DES KANTONS

Mit der Änderung des Umweltschutzgesetzes (USG) vom 01.10.2009 leistet der Bund Abgeltungen an die Untersuchung, Überwachung und Sanierung von Schiessanlagen, wenn die getroffenen Massnahmen umweltverträglich und wirtschaftlich sind und dem Stand der Technik entsprechen. Die so genannten „VASA-Beiträge“ betragen bei 300m-Schiessanlagen pauschal Fr. 8'000.- pro Scheibe.

Für den Kugelfang (8 Scheiben), kann somit mit Fr. 64'000.- an Bundesbeiträgen gerechnet werden. Dieser Maximalbetrag ist unabhängig von der gewählten Sanierungsvariante zu erwarten.

Die Restkosten haben die Verursacher zu tragen, i.d.R. sind das die Gemeinde und der Schützenverein (siehe Kapitel 9.3). Kann ein Verursacher nicht ermittelt werden, oder ist ein Verursacher zahlungsunfähig, entstehen Ausfallkosten.

Der Kanton übernimmt sämtliche Kosten bis zum Erreichen des minimalen Sanierungsziels (abzüglich VASA-Beiträge).

Nach erfolgter Realisierung und Kostenabrechnung, stellt die kantonale Umweltbehörde beim Bundesamt für Umwelt (BAFU) das Auszahlungsgesuch für die VASA-Beiträge. Dies bedingt eine Vorfinanzierung der kompletten Sanierungsmassnahmen durch den Realleistungspflichtigen (hier die Gemeinde Marbach).

Die Gemeinde als Bauherr hat die Möglichkeit, den Anteil des Restbetrages (Sanierungskosten nach Abzug des VASA-Beitrages) für die Minimalsanierung via kantonale Sonderabgabe zu refinanzieren. Es wird nur der Kostenanteil für die Variante Minimalsanierung refinanziert. Das Verfahren ist zwischen Gemeinde und der kantonalen Fachstelle nach Sanierungsabschluss zu regeln.

9.3 NICHT ABGELTUNGSBERECHTIGTE KOSTEN

Geht die Sanierung über die Minimalsanierung hinaus, müssen abgeltungsberechtigte und nicht abgeltungsberechtigte Kosten wie folgt getrennt werden. Die Nicht abgeltungsberechtigten Kostenanteil sind:

Tabelle 14:
Nicht abgeltungs-
berechtigte Kosten

Tätigkeit		Sanierungsvarianten *	
		Teilsanierung	Totalsanierung
Bauarbeiten, Transport & Rekultivierung	Fr.	25'000	40'000
Entsorgung	Fr.	75'384	123'336
Begleitung, Analytik und Berichterstattung	Fr.	5'000	10'000
Zwischentotal	Fr.	105'384	173'336
MwSt. 7.7 %	Fr.	8'115	13'347
GESAMTTOTAL nicht abgeltungsberechtigt (inkl. MwSt.)	Fr.	113'499	186'683

* Die Kosten für eine Minimalsanierung sind 100% abgeltungsberechtigt

9.4 KOSTENTEILER

Für die nach Abzug der VASA-Abgeltungen verbleibenden Restkosten gilt das Verursacherprinzip (Art. 2 USG), das heisst die Kosten für notwendige Massnahmen sind von den Verursachern zu tragen. Als Verursacher gelten üblicherweise der Schützenverein, die Gemeinde (Verhaltensstörer) sowie der Grundeigentümer (Zu-

standsstörer). Gemäss Vollzugspraxis im Kanton Luzern wird bei 300 m-Schiessanlagen der Anteil an der Verursachung zwischen diesen beiden grundsätzlich wie folgt verteilt:

Tabelle 15:
Kostenverteiler Vollzugspraxis Kanton Luzern

	Obligatorisches Schiessen	Sportliches Schiessen
Schiessbetrieb bis und mit 2004	80%	20%
Schiessbetrieb ab 2005	50%	50%

Gemäss Vollzugspraxis des Kantons Luzern beträgt der Verursacheranteil der Schützengesellschaft Marbach ca. 20 % der Sanierungskosten des minimalen Sanierungsziels (nach Abzug der VASA-Gelder). Dies würde rund Fr. 18'300.- entsprechen. Die Gemeinde und der Schützenverein haben sich darauf geeinigt, dass die Gemeinde die Sanierung vorfinanziert und sich die Schützen mit einem symbolischen Beitrag an der Sanierung beteiligen. Ein offizielles Kostenteilerverfahren ist nicht geplant.

10 WEITERES VORGEHEN

Wird die Sanierung der Anlage beschlossen, lautet der Ablauf wie folgt:

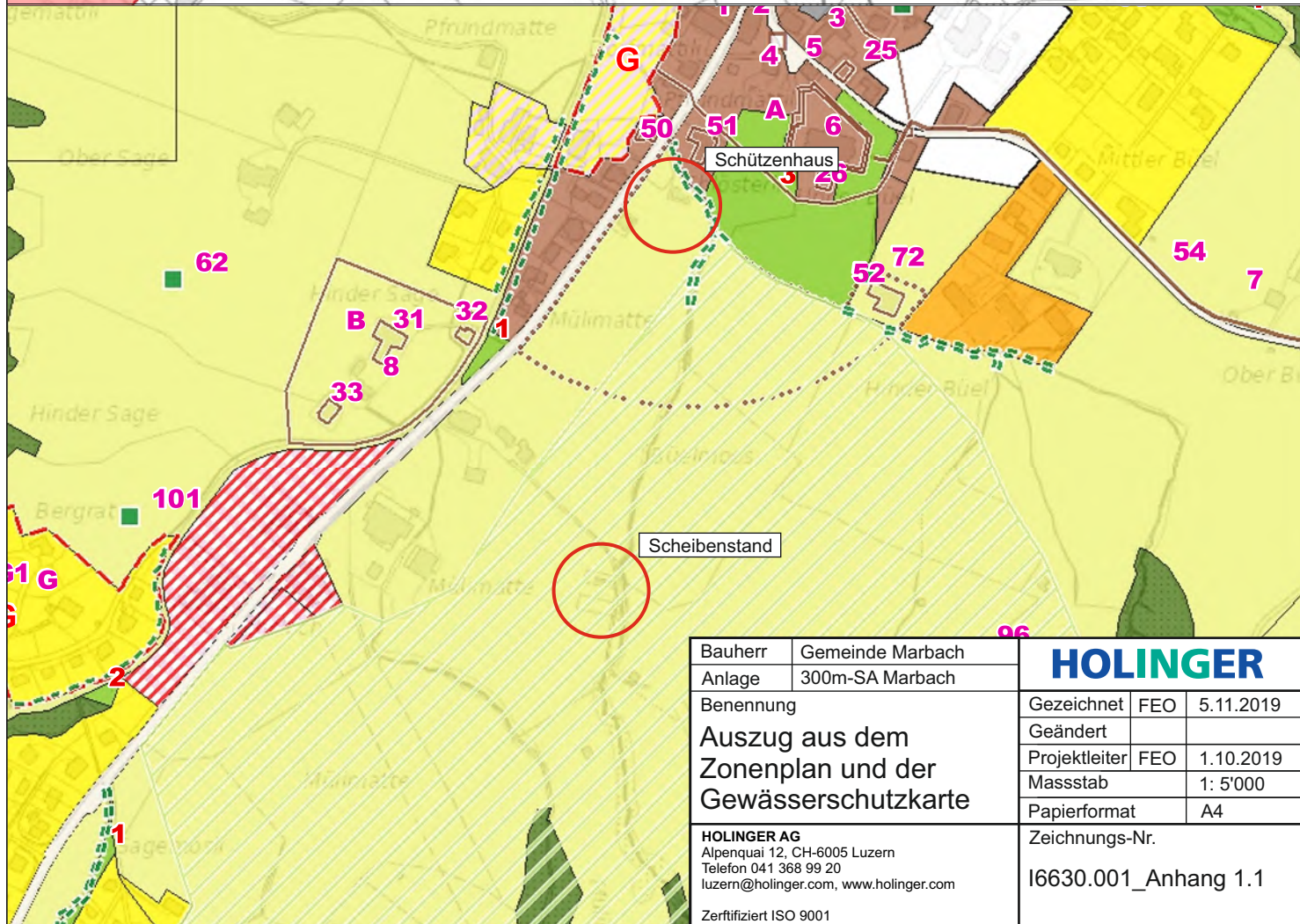
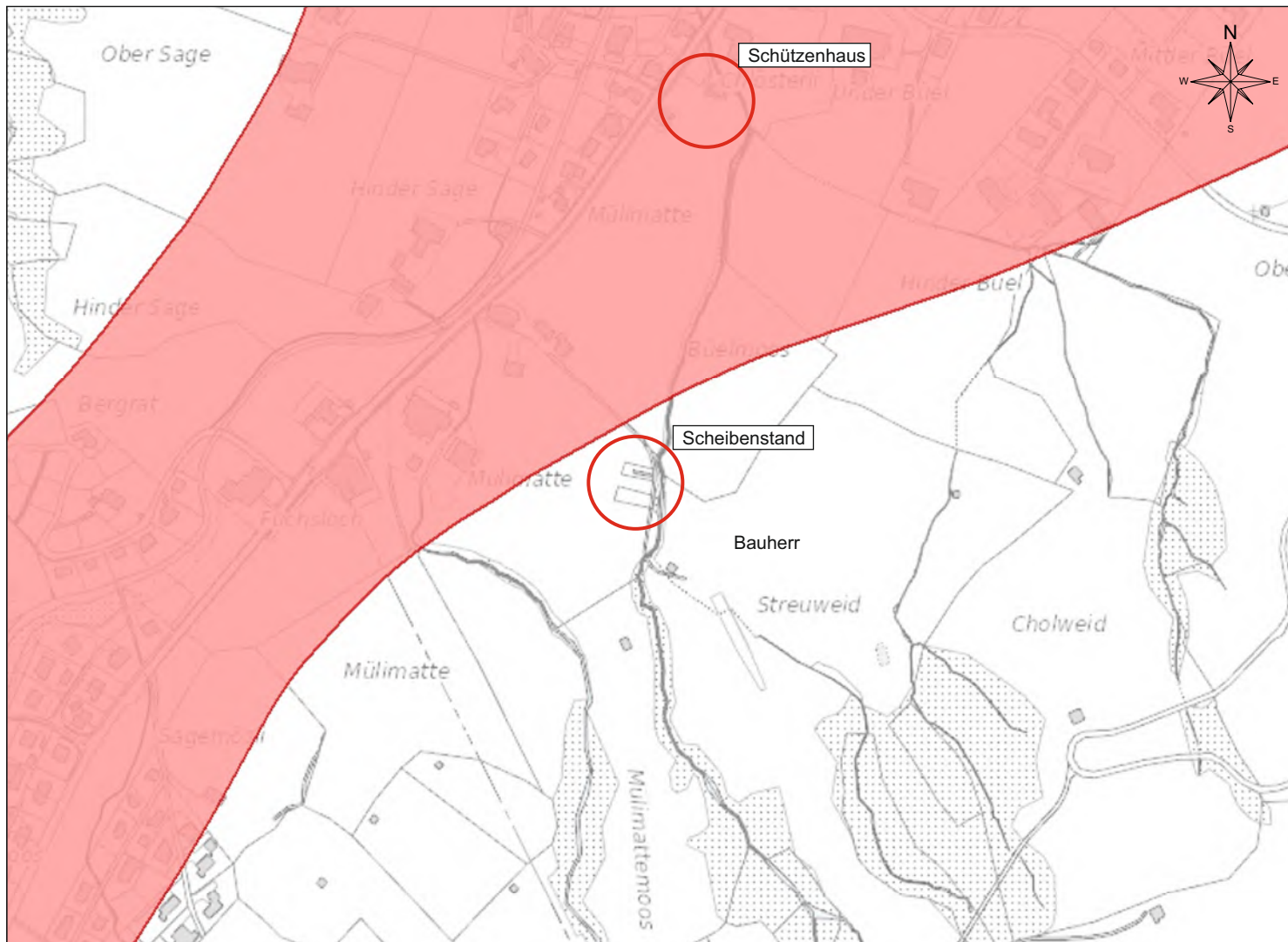
Wer	Aufgaben
Gemeinde	Einreichen des Sanierungsprojekts mit der Mitteilung der gewählten Sanierungsvariante bei der kantonalen Fachstelle
uwe	Zusicherungsgesuch für die VASA-Abgeltungen und Verfassen der Sanierungsverfügung
Gemeinde & Fachbauleitung	Festlegen des Vorgehens bei der Ausschreibung und Erarbeitung der Submissionsunterlagen (inkl. Versand)
Gemeinde	Eingabe des Baugesuchs
Fachbauleitung	Bei Erhalt der Baufreigabe wird mit der Durchführung der Sanierung begonnen
Fachbauleitung	Dokumentation der Sanierungsarbeiten
Fachbauleitung	Zusammenstellen der Gesamtkosten
Gemeinde	Einreichen des Schlussberichts bei der kantonalen Fachstelle (uwe)
uwe	Auszahlungsgesuch beim BAFU
BAFU	Zusicherung der Bundesabteilungen und Auszahlung an den Kanton

LITERATURVERZEICHNIS

- [1] Vorgehensschema "Altlastensanierungen bei Schiessanlagen" Dienststelle Umwelt und Energie (uwe), 27.03.2007
- [2] Infoblatt "Bodenbelastungen bei Schiessanlagen – Vorgehen bei Sanierungsprojekten" Dienststelle Umwelt und Energie (uwe), Juli 2007
- [3] Merkblatt "Umgang mit Boden" Zentralschweizer Umweltdirektion, 1.8.2007
- [4] "Bodenbelastung bei Schiessanlagen - Technische Details von Sanierungsprojekten" Dienststelle Umwelt und Energie, Oktober 2010
- [5] Auszug aus der Gewässerschutzkarte und kommunaler Nutzungsplan, Geoportal Luzern, Juli 2018
- [6] Formular "Sanierung von Kugelfängen bei Schiessanlagen: Historische Angaben (uwe), Stand 2010", ausgefüllt durch Herrn Franz Glanzmann, 23.10.2019
- [7] Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen, Abfallverordnung (VVEA)" vom 4.12.2016 (Stand 1.1.2018)
- [8] "Verordnung über den Verkehr mit Abfällen (VeVA)" vom 01.01.2016 (Stand vom 1.1.2018)
- [9] BUWAL-Vollzugshilfe "Bodenschutz- und Entsorgungsmassnahmen bei 300m-Schiessanlagen", Oktober 1997
- [10] BUWAL-Vollzugshilfe "Richtlinie für die Verwertung, Behandlung und Ablagerung von Aushub-, Abraum- und Ausbruchmaterial (Aushubrichtlinie)" vom Juni 1999
- [11] BUWAL-Vollzugshilfe "Verwertung von ausgehobenem Boden (Wegleitung Bodenaushub)", Dezember 2001
- [12] "VASA-Abgeltungen bei Schiessanlagen", Umwelt-Vollzug BAFU, Dezember 2016
- [13] Verordnung über die Sanierung von belasteten Standorten (Altlasten-Verordnung, AltIV) vom 26. August 1998 (Stand am 1. Mai 2017)
- [14] Arbeitshilfe – Anforderungen an das Sanierungsprojekt bei Schiessanlagen (SPS), vom April 2019

Anhang 1

AUSZUG AUS DEM ZONENPLAN UND DER GEWÄSSERSCHUTZKARTE



Bauherr	Gemeinde Marbach
Anlage	300m-SA Marbach
Benennung	
Auszug aus dem Zonenplan und der Gewässerschutzkarte	
HOLINGER AG Alpenquai 12, CH-6005 Luzern Telefon 041 368 99 20 luzern@holinger.com, www.holinger.com Zertifiziert ISO 9001	

HOLINGER		
Gezeichnet	FEO	5.11.2019
Geändert		
Projektleiter	FEO	1.10.2019
Massstab		1: 5'000
Papierformat		A4
Zeichnungs-Nr.		
I6630.001_Anhang 1.1		

— oberirdisch, Lage bekannt

Schönbach

Schützenhaus

871

Hinder

Fuchselgraben

Scheibenstand

Bauherr

Mülimate

Streuweid

926

Bauherr Gemeinde Marbach
Anlage 300m-SA Marbach

HOLINGER

Benennung
Situationsplan
Oberflächengewässer

I6630.001_Anhang 1.1b

gez. HUE 21.12.2022

Massstab 1: 1000

Papierformat A4



INFORMATIONSinHALTE (nur orientierend)

Grundwasserschutzareale und -zonen

-  Fassungs-bereich (S1)
-  engere Schutzzone (S2)
-  weitere Schutzzone (S3)
-  provisorische Schutzzone
-  Schutzareal

Rinnsale, eingedolte Gewässer

-  Rinnsal
-  eingedoltes öffentliches Gewässer

Hecken, Feld- und Ufergehölze

-  Hecke, Feld- und Ufergehölz

Bauinventar und Denkmalverzeichnis

- Bauinventar*
-  Baute schützenswert
-  Baute erhaltenswert
-  Baugruppe

- Denkmalverzeichnis*
-  eingetragenes Objekt

Archäologische Fundstellen

-  Fundstelle

BAULINIEN, STATISCHE WALDGRENZE

Baulinien nach Strassen- und Baulinienplänen

Baulinien nach Bebauungsplänen

Baulinien nach Zonenplänen

-  Planungszone, vorläufig rechtswirksam
-  Beschwerde hängig
-  in Bearbeitung
-  rechtskräftig

statische Waldgrenze

-  statische Waldgrenze

PLANUNGszonen

Planungszonen

-  kommunal
-  kantonal

SONDERNUTZUNGSPLÄNE

Bebauungspläne

-  Bebauungsplan (Geltungsbereich)

Gestaltungspläne

-  Gestaltungsplan (Geltungsbereich)



Gewässerschutz

Gewässerschutzbereiche

-  Gewässerschutzbereich Ao
-  Gewässerschutzbereich Au
-  Au f. unteres GW-Vorkomm.
-  Übrige Bereiche

Grundwasserschutzzonen

-  Fassungs-bereich (S1)
-  Engere Schutzzone (S2)
-  Weitere Schutzzone (S3)
-  Provisorische Schutzzone (S)
-  Grundwasserschutzareal

Grundwasser (GW)

-  Grundwasserbegrenzung
-  1m, 2m Isohypse
-  5m Isohypse
-  10m Isohypse

-  Grundwasserdruckspiegel

Grundwassermächtigkeit

-  0 - 2m
-  0 - 5m
-  2 - 5m
-  5 - 10m
-  10 - 20m
-  > 20m
-  unbekannt

-  Tieferes GW-Stockwerk

-  artesisch gespanntes GW

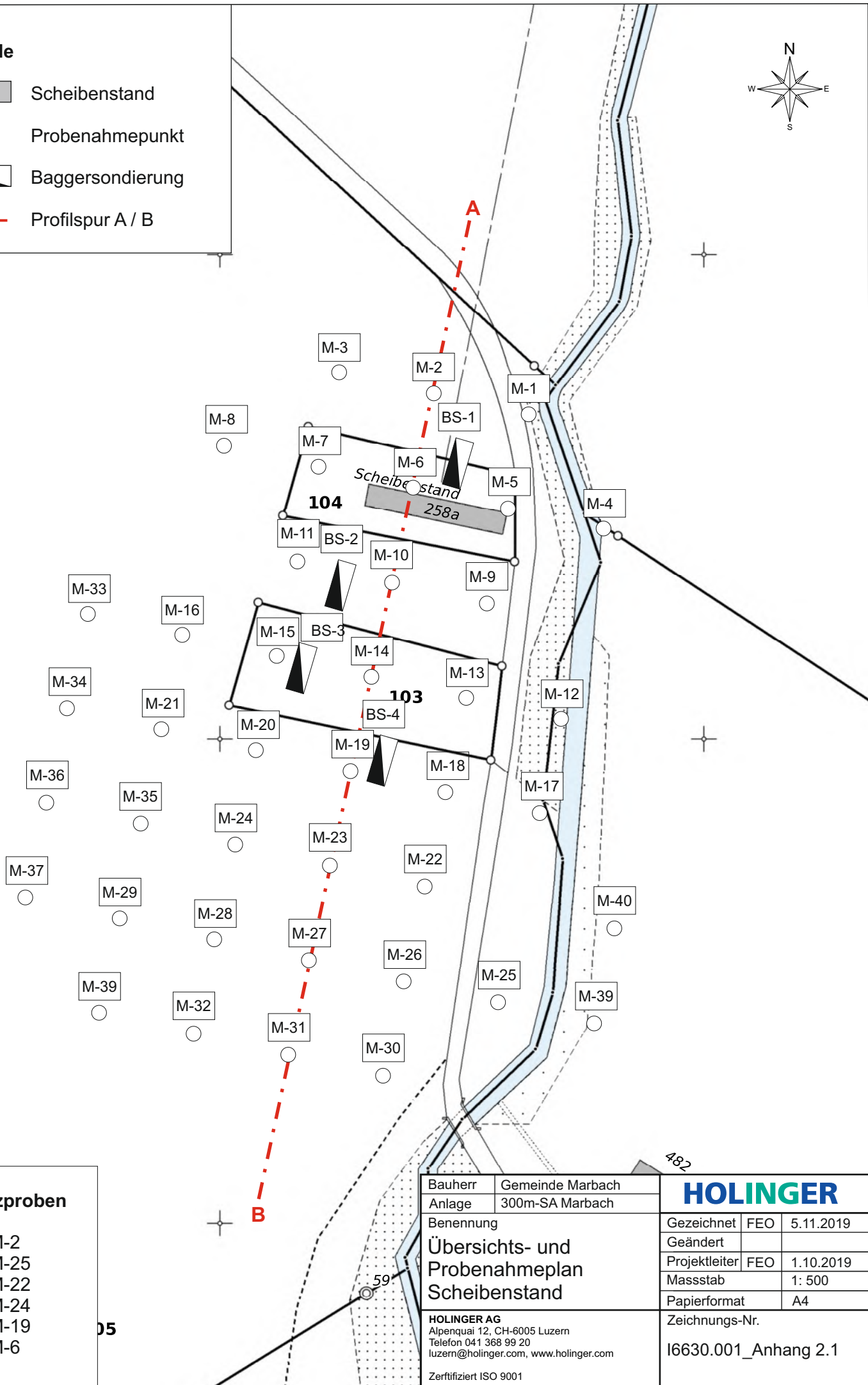
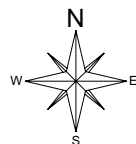


Anhang 2

PROBENAHMEPLÄNE SCHÜTZENHAUS UND KUGELFANG, 1: 500

Legende

-  Scheibenstand
-  Probenahmepunkt
-  Baggersondierung
-  Profilspur A / B



Referenzproben

- RP-1 = M-2
- RP-2 = M-25
- RP-3 = M-22
- RP-4 = M-24
- RP-5 = M-19
- RP-6 = M-6

Bauherr	Gemeinde Marbach
Anlage	300m-SA Marbach
Benennung	Übersichts- und Probenahmeplan Scheibenstand
HOLINGER AG Alpenquai 12, CH-6005 Luzern Telefon 041 368 99 20 luzern@holinger.com, www.holinger.com Zertifiziert ISO 9001	

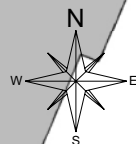
HOLINGER

Gezeichnet	FEO	5.11.2019
Geändert		
Projektleiter	FEO	1.10.2019
Massstab		1: 500
Papierformat		A4

Zeichnungs-Nr.
I6630.001_Anhang 2.1

Legende

○ — ○ Linienproben



926

24

61

258

Schützenhaus

L-1

L-2

Bauherr	Gemeinde Marbach
Anlage	300m-SA Marbach

HOLINGER

Benennung
**Übersichts- und
Probenahmeplan
Schützenhaus**

Gezeichnet	FEO	5.11.2019
------------	-----	-----------

Geändert		
----------	--	--

Projektleiter	FEO	1.10.2019
---------------	-----	-----------

Massstab	1: 250
----------	--------

Papierformat	A4
--------------	----

HOLINGER AG
Alpenquai 12, CH-6005 Luzern
Telefon 041 368 99 20
luzern@holinger.com, www.holinger.com

Zeichnungs-Nr.
I6630.001_Anhang 2.2

Zertifiziert ISO 9001

Anhang 3

BELASTUNGSPLAN KUGELFANG, 1: 500

Legende

 Scheibenstand

Bleibelastung

 > 2000 ppm Pb

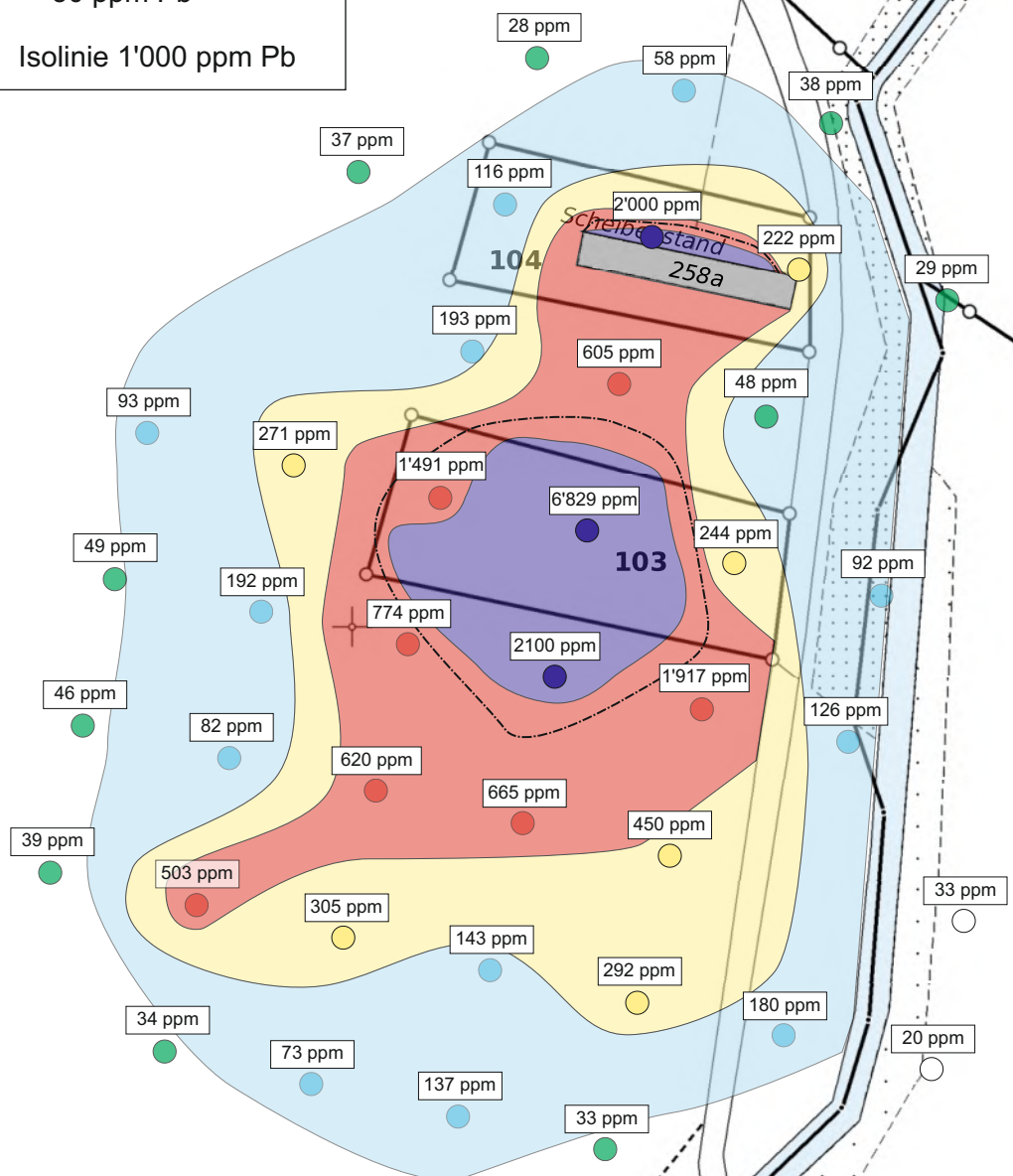
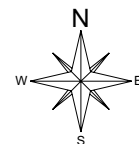
 500 - 2'000 ppm Pb

 200 - 500 ppm Pb

 50 - 200 ppm Pb

 < 50 ppm Pb

 Isolinie 1'000 ppm Pb



105

Bauherr Gemeinde Marbach
Anlage 300m-SA Marbach

Benennung
Übersichts- und
Probenahmeplan
Scheibenstand

HOLINGER AG
Alpenquai 12, CH-6005 Luzern
Telefon 041 368 99 20
luzern@holinger.com, www.holinger.com
Zertifiziert ISO 9001

HOLINGER

Gezeichnet	FEO	5.11.2019
Geändert	HUE	21.12.2022
Projektleiter	FEO	21.12.2022
Massstab	1: 500	
Papierformat	A4	

Zeichnungs-Nr.
I6630.001_Anhang 2.1

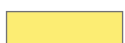
Legende

 Scheibenstand

Bleibelastung

 > 2000 ppm Pb

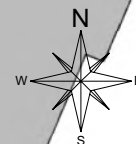
 500 - 2'000 ppm Pb

 200 - 500 ppm Pb

 50 - 200 ppm Pb

 < 50 ppm Pb

 Isolinie 1'000 ppm Pb



24

61

258

Schützenhaus

Bauherr	Gemeinde Marbach
Anlage	300m-SA Marbach

Benennung
**Belastungsplan
Schützenhaus**

HOLINGER AG
Alpenquai 12, CH-6005 Luzern
Telefon 041 368 99 20
luzern@holinger.com, www.holinger.com
Zertifiziert ISO 9001

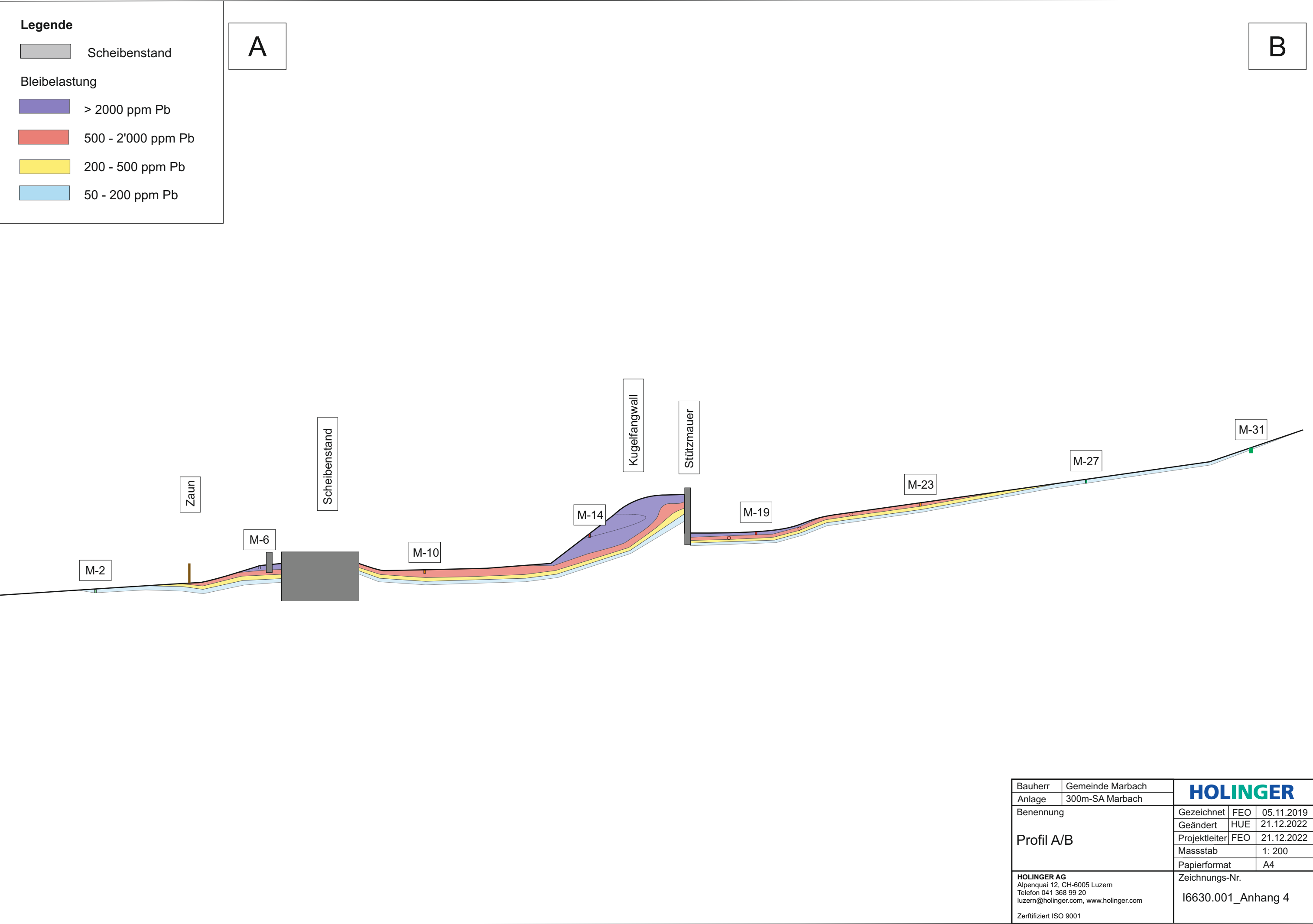
HOLINGER

Gezeichnet	FEO	5.11.2019
Geändert	HUE	21.12.2022
Projektleiter	FEO	21.12.2022
Massstab	1: 250	
Papierformat	A4	

Zeichnungs-Nr.
I6630.001_Anhang 3.2

Anhang 4

PROFIL KUGELFANG, 1: 200



Anhang 5

UNTERSUCHUNGSBERICHT ENVILAB, 1. NOVEMBER 2019



ANALYSENBERICHT NR. Z2890 - L99 / 19

Boden-Untersuchung (300m-SA Marbach)

Auftraggeber, Ort: HOLINGER AG, 6005 Luzern
Projekt - Nr. I6630
Probeentnahme durch: HOLINGER AG, Oliver Felder
Eingang der Probe(n): 29.10.2019

Probennummer:	Probenbezeichnung Kunde:	Probenahme vom:
6410	RP-1 (0-0.2 m)	24.10.2019
6411	RP-2 (0-0.2 m)	24.10.2019
6412	RP-3 (0-0.2 m)	24.10.2019
6413	RP-4 (0-0.2 m)	24.10.2019
6414	RP-5 (0-0.2 m)	24.10.2019
6415	RP-6 (0-0.2 m)	24.10.2019

Analysenresultate

Parameter	Probennummer				Best.- grenze	Einheit	Methode/ Verfahren
	6410	6411	6412	6413			
Anteil Geschosse	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	%	Gravimetrie
Schwermetalle n. VBBo							
Blei	58	180	450	620	0.5	mg Pb/kg TS	ICP-OES
Schwermetalle n. VVEA							
Blei	63	200	450	690	0.5	mg Pb/kg TS	ICP-OES
Antimon	<2	<2	3	6	2	mg Sb/kg TS	ICP-OES

Parameter	Probennummer				Best.- grenze	Einheit	Methode/ Verfahren
	6414	6415					
Anteil Geschosse	<0.1	<0.1			0.1	%	Gravimetrie
Schwermetalle n. VBBo							
Blei	2'100	2'000			0.5	mg Pb/kg TS	ICP-OES
Schwermetalle n. VVEA							
Blei	1'700	1'400			0.5	mg Pb/kg TS	ICP-OES
Antimon	49	21			2	mg Sb/kg TS	ICP-OES

Dr. Matthias Rudolf v. Rohr
geprüft: Dr. Matthias Rudolf v. Rohr

SachbearbeiterIn: Florian Hof

Zofingen, 1. November 2019

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschliesslich auf die Prüfgegenstände. Ohne schriftliche Genehmigung der ENVILAB AG darf der Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
Detailinformationen zum Messverfahren sowie zu Messunsicherheiten und Prüfdaten sind auf Anfrage erhältlich.

Anhang 6

RESULTATE DER MXRF-MESSUNGEN

300 m - Schiessanlage Marbach
Resultate der XRF-Messungen und Korrekturwerte
 22.11.2022

 Faktor: 1.455 0.767
 Potenz: 1.033 1.157
 $y = 1.455x^{1.033}$ $y = .767x^{1.157}$

Sondierung	iefe Probe	Parameter	1. MessN	XRF 1	Fehler 1	XRF 2	Fehler 2	XRF 3	Fehler 3	XRF 4	Fehler 4	XRF 5	Fehler 5	Ø XRF	Ø Fehler	Fehler	Pb VVEA korrigiert*	Pb VBBO korrigiert*
	[cm]			[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[%]	[mg/kg]	[mg/kg]
M-1	0-20	Pb	3579	43.7	16.3	33.1	14.1	35.8	13.6					37.5	14.7	39%	62	51
M-2	0-20	Pb	3582	34.3	13.6	50.9	14.9	48.3	14.8					44.5	14.4	32%	73	62
M-3	0-20	Pb	3592	39.4	12.8	24.2	13.6	19.1	12.2					27.6	12.9	47%	45	36
M-4	0-20	Pb	3595	27.1	13.0	20.7	12.3	38.7	15.3					28.8	13.5	47%	47	37
M-5	0-20	Pb	3598	145.9	24.3	121.7	23.7	135.2	24.0					134.3	24.0	18%	230	222
M-6	0-20	Pb	3601	997.0	72.2	1'142.0	71.0	542.9	51.3					894.0	64.8	7%	1'829	1'993
M-7	0-20	Pb	3604	63.4	16.7	83.8	22.2	81.7	21.4					76.3	20.1	26%	128	116
M-8	0-20	Pb	3607	39.9	14.6	26.8	12.1	43.8	17.1					36.8	14.6	40%	60	50
M-9	0-20	Pb	3610	55.3	15.9	38.9	15.1	49.4	14.3					47.9	15.1	32%	79	67
M-10	0-20	Pb	3613	353.3	36.0	349.5	37.5	254.6	28.2					319.1	33.9	11%	562	605
M-11	0-20	Pb	3616	124.3	23.6	99.7	19.4	132.3	21.6					118.8	21.5	18%	202	193
M-12	0-20	Pb	3619	52.3	19.7	62.8	18.5	72.0	21.2					62.4	19.8	32%	104	92
M-13	0-20	Pb	3622	145.4	24.7	93.1	19.0	198.0	29.1					145.5	24.3	17%	250	244
M-14	0-20	Pb	3625	3'663.0	130.0	2'410.0	96.0	1'703.0	70.0					2'592.0	98.7	4%	4'888	6'829
M-15	0-20	Pb	3628	762.6	72.1	559.5	54.0	765.2	59.1					695.8	61.7	9%	1'256	1'491
M-16	0-20	Pb	3631	130.4	20.9	177.0	25.4	169.9	27.1					159.1	24.5	15%	274	270
M-17	0-20	Pb	3634	71.4	17.3	66.6	16.9	109.2	22.4					82.4	18.9	23%	139	126
M-18	0-20	Pb	3637	1'066.0	70.0	1'079.0	71.0	448.7	46.0					864.6	62.3	7%	1'572	1'917
M-19	0-20	Pb	3640	702.6	43.8	789.6	49.2	1'004.0	58.0					832.1	50.3	6%	1'511	1'834
M-20	0-20	Pb	3650	513.3	40.3	366.6	36.3	304.6	30.8					394.8	35.8	9%	700	774
M-21	0-20	Pb	3653	127.2	22.1	100.0	20.5	127.5	24.2					118.2	22.3	19%	201	192
M-22	0-20	Pb	3656	141.8	22.6	278.9	36.1	261.6	33.4					227.4	30.7	13%	396	409
M-23	0-20	Pb	3659	263.9	34.2	379.8	46.4	395.4	35.7					346.4	38.8	11%	611	665
M-24	0-20	Pb	3662	830.6	63.0	259.7	34.7	598.5	48.1					562.9	48.6	9%	1'099	1'167
M-25	0-20	Pb	3665	106.2	20.2	165.5	29.2	57.3	14.1					109.7	21.2	19%	186	176
M-26	0-20	Pb	3668	197.7	31.1	191.3	29.8	121.4	19.2					170.1	26.7	16%	293	292
M-27	0-20	Pb	3671	90.5	18.4	81.7	20.3	102.8	22.3					91.7	20.3	22%	155	143
M-28	0-20	Pb	3674	343.7	29.5	77.5	20.2	108.5	21.6					176.6	23.8	13%	305	305
M-29	0-20	Pb	3677	231.1	28.4	50.0	17.2	72.3	17.9	418.5	41.0	587.6	55.6	271.9	32.0	12%	476	503
M-30	0-20	Pb	3682	37.9	14.1	31.9	13.0	27.7	13.0					32.5	13.4	41%	53	43
M-31	0-20	Pb	3685	95.2	19.5	91.9	18.8	77.7	16.2					88.3	18.2	21%	149	137
M-32	0-20	Pb	3688	46.1	15.4	48.9	16.9	58.9	21.4					51.3	17.9	35%	85	73
M-33	0-20	Pb	3691	55.6	15.2	62.7	18.3	71.7	19.4					63.3	17.6	28%	106	93
M-34	0-20	Pb	3694	39.3	12.4	64.1	19.3	43.7	17.2					49.0	16.3	33%	81	69
M-35	0-20	Pb	3697	64.1	16.5	54.0	17.8	51.2	15.9					56.4	16.7	30%	94	82
M-36	0-20	Pb	3700	51.5	15.6	46.5	20.0	38.6	15.3					45.5	17.0	37%	75	64
M-37	0-20	Pb	3703	40.7	13.4	30.4	13.4	46.0	14.7					39.0	13.8	35%	64	53
M-38	0-20	Pb	3706	38.4	15.0	26.4	12.9	38.5	14.5					34.4	14.1	41%	56	46
M-39	0-20	Pb	3709	17.0	11.2	19.9	11.7	22.9	13.9					19.9	12.3	62%	32	24
M-40	0-20	Pb	3712	38.0	15.7	31.7	15.2	28.9	14.5					32.9	15.1	46%	54	44
L-1	0-20	Pb	3756	23.9	11.6	20.8	11.8	29.0	14.6					24.6	12.7	52%	40	31
L-2	0-20	Pb	3759	24.5	13.9	33.1	14.8	25.8	15.0					27.8	14.6	52%	45.1	35.9
RP-1	0-20	Pb	3582	34.3	13.6	50.9	14.9	48.3	14.8	55.8	15.9	56.2	17.0	44.0	15.2	35%	63	58
RP-2	0-20	Pb	3665	39.7	14.2	40.7	14.1	41.0	14.3	18.4	16.1	54.7	17.3	106.1	22.1	21%	200	180
RP-3	0-20	Pb	3656	106.2	20.2	165.5	29.2	57.3	14.1	86.1	20.3	116.0	24.7	216.6	31.0	14%	450	450
RP-4	0-20	Pb	3662	141.8	22.6	278.9	36.1	261.6	33.4	216.8	30.2	225.3	35.3	429.5	45.2	11%	690	620
RP-5	0-20	Pb	3640	144.3	22.6	241.8	35.4	273.8	36.1	207.7	30.7	174.2	27.9	793.2	49.8	6%	1'700	2'100
RP-6	0-20	Pb	3601	830.6	63.0	259.7	34.7	598.5	48.1	217.8	31.0	135.9	29.7	937.8	67.4	7%	1'400	2'000
				702.6	43.8	789.6	49.2	1'004.0	58.0	833.9	58.9	837.1	48.6					
				444.6	33.9	725.6	47.4	692.1	46.2	1'131.0	62.0	771.6	49.7					
				997.0	72.2	1'142.0	71.0	542.9	51.3	577.4	49.8	778.1	60.6					
				1'201.0	77.0	1'166.0	76.0	758.7	68.6	1'272.0	83.0	943.2	64.4					

*) Korrigiert aufgrund der Korrelation XRF-Daten mit Labordaten (VBBO und VVEA) (Laborwerte: Kursiv)

Farblegende:

Pb-Gehalte korrigiert nach VVEA
 > 2000
 1'000-2000

 750-1'000
 250-500

 50-250
 < 50

Pb-Gehalte korrigiert nach VBBO
 > 2000
 500-2000

 50-200
 0-50

Resultate XRF aus Baggersondierung

Sondierung	Lage cm	Tiefe cm	XRF 1 [mg/kg]	Fehler 1 [mg/kg]	XRF 2 [mg/kg]	Fehler 2 [mg/kg]	XRF 3 [mg/kg]	Fehler 3 [mg/kg]	XRF 4 [mg/kg]	Fehler 4 [mg/kg]	Ø XRF [mg/kg]	Ø Fehler [mg/kg]	Fehler [%]
BS1	-	0	732.1	25.3	750.3	19.8	754.7	21.1			745.7	22.1	3%
	-	0.2	655.2	17.3	650.9	19.5	134.8	18.8			480.3	18.5	4%
	-	0.4	602.3	21.7	612.0	19.3	599.1	20.0			604.5	20.3	3%
	-	0.6	123.3	22.3	106.9	21.1	133.5	23.5			121.2	22.3	18%
	-	0.8	26.3	16.3	23.6	14.3	21.8	14.3			23.9	15.0	63%

Pb VVEA korrigiert* [mg/kg]	Pb VBBO korrigiert* [mg/kg]
1'350	1'616
857	971
1'086	1'267
207	197
39	30

Sondierung	Lage cm	Tiefe cm	XRF 1 [mg/kg]	Fehler 1 [mg/kg]	XRF 2 [mg/kg]	Fehler 2 [mg/kg]	XRF 3 [mg/kg]	Fehler 3 [mg/kg]	XRF 4 [mg/kg]	Fehler 4 [mg/kg]	Ø XRF [mg/kg]	Ø Fehler [mg/kg]	Fehler [%]
BS2	-	0.1	423.9	25.3	401.6	23.6	389.0	21.4			404.8	23.4	6%
	-	0.3	452.1	24.7	429.5	24.1	435.5	22.3			439.0	23.7	5%
	-	0.5	366.1	21.3	349.7	19.2	347.6	20.3			354.5	20.3	6%
	-	0.7	77.0	16.1	70.9	15.4	68.9	14.2			72.3	15.2	21%
	-	0.9	17.1	LOD	16.0	LOD	17.5	LOD			16.9	LOD	LOD

Pb VVEA korrigiert* [mg/kg]	Pb VBBO korrigiert* [mg/kg]
718	797
781	875
626	683
121	109
27	20

Sondierung	Lage cm	Tiefe cm	XRF 1 [mg/kg]	Fehler 1 [mg/kg]	XRF 2 [mg/kg]	Fehler 2 [mg/kg]	XRF 3 [mg/kg]	Fehler 3 [mg/kg]	XRF 4 [mg/kg]	Fehler 4 [mg/kg]	Ø XRF [mg/kg]	Ø Fehler [mg/kg]	Fehler [%]
BS3	3.5	1.2	3521.0	77.0	3971.0	89.0	2549.0	71.0			3347.0	79.0	2%
	3.5	1.4	3012.0	73.0	2987.0	68.0	3329.0	73.0			3109.3	71.3	2%
	3.5	1.6	1489.0	68.0	1357.0	64.0	1512.0	71.0			1452.7	67.7	5%
	5.0	0.2	1239.0	64.0	1345.0	62.0	1181.0	59.0			1255.0	61.7	5%
	5.0	0.4	3122.0	69.0	3803.0	81.0	3641.0	76.0			3522.0	75.3	2%
	5.0	0.6	2162.0	62.0	2264.0	68.0	2614.0	74.0			2346.7	68.0	3%
	5.0	0.8	1209.0	54.0	1198.0	50.0	998.3	51.5			1135.1	51.8	5%
	5.0	1.0	1038.0	51.0	1219.0	65.0	1098.0	54.0			1118.3	56.7	5%
	5.0	1.2	2934.0	77.0	3514.0	95.0	1673.0	73.0			2707.0	81.7	3%
	5.0	1.4	3981.0	81.0	2641.0	73.0	3619.0	79.0			3413.7	77.7	2%
	5.0	1.6	2132.0	79.0	2684.0	74.0	1998.0	65.0			2271.3	72.7	3%
	5.0	1.8	684.3	71.2	495.3	68.1	398.9	54.1			526.2	64.5	12%
	5.0	2.0	307.3	26.1	243.1	24.8	227.7	23.6			259.4	24.8	10%
	5.0	2.2	49.3	14.1	61.2	13.7	44.5	13.6			51.7	13.8	27%

Pb VVEA korrigiert* [mg/kg]	Pb VBBO korrigiert* [mg/kg]
6'365	9'180
5'899	8'430
2'688	3'495
2'311	2'951
6'710	9'737
4'411	6'087
2'083	2'627
2'051	2'582
5'112	7'181
6'497	9'391
4'265	5'862
941	1'079
453	476
86	74

Sondierung	Lage cm	Tiefe cm	XRF 1 [mg/kg]	Fehler 1 [mg/kg]	XRF 2 [mg/kg]	Fehler 2 [mg/kg]	XRF 3 [mg/kg]	Fehler 3 [mg/kg]	XRF 4 [mg/kg]	Fehler 4 [mg/kg]	Ø XRF [mg/kg]	Ø Fehler [mg/kg]	Fehler [%]
BS4	-	0.0	699.2	70.2	652.1	68.5	703.8	75.4			685.0	71.4	10%
	-	0.2	951.3	80.1	791.6	75.6	805.3	76.2			849.4	77.3	9%
	-	0.4	160.3	21.3	129.7	19.5	111.9	16.4			134.0	19.1	14%
	-	0.6	17.2	LOD	17.3	LOD	9.3	LOD			14.6	LOD	LOD

Pb VVEA korrigiert* [mg/kg]	Pb VBBO korrigiert* [mg/kg]
1'236	1'465
1'544	1'878
229	222
23	17

Farblgende:

Pb-Gehalte korrigiert nach VVEA

> 2000	750-1'000
1'000-2000	250-500

50-250	< 50
--------	------

Pb-Gehalte korrigiert nach VBBO

> 2000	50-200
500-2000	0-50

Anhang 7

KOSTENSCHÄTZUNG MINIMALSANIERUNG

Minimalsanierung

Position	Tätigkeit		Quantität		EP	Total
1.	Vorbereitungsarbeiten, Analytik & Bewilligungskosten					
	1.1 Vorbereitungsarbeiten	p	Grobkostenschätzung		Fr	10'000
	1.2 Submission	p				
	1.3 Baubewilligung	p				
Summe Bewilligungskosten & Vorbereitungsarbeiten					Fr	10'000
2.	Bauarbeiten & Transport					
	2.1 Erschliessung, Installation	p	Grobkostenschätzung		Fr	30'000
	2.2 Aushubarbeiten, Zwischenlagerbewirtschaftung	p				
	2.3 Transport belastetets Material in zugehörige Entsorgungsanlage	p				
	2.4 Rekultivierung	p				
Summe Bauarbeiten & Transport					Fr	30'000
3.	Entsorgung					
	3.1 Bodenwaschanlage >2'000 ppm Blei	t	288	Fr	223	Fr 64'130
	3.2 Aushubmaterial Typ D/E 500 - 2'000 ppm Blei	t	169	Fr	110	Fr 18'596
	3.3 Aushubmaterial Typ B 50 - 500 ppm Blei / Neophyten	t	106	Fr	90	Fr 9'497
Summe Entsorgung					Fr	92'223
4.	Begleitung & Berichterstattung					
	4.1 Offerunterlagen für Bau, Transport und Entsorgung, Begehung vor Ort	p	Grobkostenschätzung		Fr	12'000
	4.2 Baubegleitung der Bauarbeiten inkl. Vorbereitung und Beprobung	p				
	4.3 Miete XRF-Gerät, Beprobungsmaterial	p				
	4.4 Abrechnung, Berichterstattung (Sanierungsbericht mit Kostentabelle)	p				
	4.5 Qualitätssicherung, Kontakt kantonale Behörde	p				
	4.6 Spesen (5% auf Eigenleistungen)	p				
Summe Begleitung & Berichterstattung					Fr	12'000
TOTAL exkl. MWSt.					Fr	144'223
MWSt. 7.7 %					Fr	11'105
TOTAL inkl. MWSt.					Fr	155'328

Anhang 8

KOSTENSCHÄTZUNG TEILSANIERUNG

Teilsanierung

Position	Tätigkeit		Quantität		EP	Total	
1.	Vorbereitungsarbeiten, Analytik & Bewilligungskosten						
	1.1 Vorbereitungsarbeiten	p	Grobkostenschätzung		Fr	10'000	
	1.2 Submission	p					
	1.3 Baubewilligung	p					
Summe Bewilligungskosten & Vorbereitungsarbeiten					Fr	10'000	
2.	Bauarbeiten & Transport						
	2.1 Erschliessung, Installation	p	Grobkostenschätzung		Fr	55'000	
	2.2 Rückbau Betonkonstruktion	p					
	2.3 Aushubarbeiten, Zwischenlagerbewirtschaftung	p					
	2.4 Transport belastetets Material in zugehörige Entsorgungsanlage	p					
	2.5 Rekultivierung	p					
Summe Bauarbeiten & Transport					Fr	55'000	
3.	Entsorgung						
	3.1 Bodenwaschanlage >2'000 ppm Blei	t	288	Fr	223	Fr	64'130
	3.2 Aushubmaterial Typ D/E 500 - 2'000 ppm Blei	t	426	Fr	110	Fr	46'811
	3.3 Aushubmaterial Typ B 50 - 500 ppm Blei	t	630	Fr	90	Fr	56'666
Summe Entsorgung					Fr	167'607	
4.	Begleitung & Berichterstattung						
	4.1 Offertunterlagen für Bau, Transport und Entsorgung, Begehung vor Ort	p	Grobkostenschätzung		Fr	17'000	
	4.2 Baubegleitung der Bauarbeiten inkl. Vorbereitung und Beprobung	p					
	4.3 Miete XRF-Gerät, Beprobungsmaterial	p					
	4.4 Abrechnung, Berichterstattung (Sanierungsbericht mit Kostentabelle)	p					
	4.5 Qualitätssicherung, Kontakt kantonale Behörde	p					
	4.6 Spesen (5% auf Eigenleistungen)	p					
Summe Begleitung & Berichterstattung					Fr	17'000	
TOTAL exkl. MWSt.					Fr	249'607	
MWSt. 7.7 %					Fr	19'220	
TOTAL inkl. MWSt.					Fr	268'827	

Anhang 9

KOSTENSCHÄTZUNG TOTALSANIERUNG

Totalsanierung

Position	Tätigkeit		Quantität	EP	Total
1.	Vorbereitungsarbeiten, Analytik & Bewilligungskosten				
	1.1 Vorbereitungsarbeiten	p	Grobkostenschätzung	Fr	10'000
	1.2 Submission	p			
	1.3 Baubewilligung	p			
Summe Bewilligungskosten & Vorbereitungsarbeiten				Fr	10'000
2.	Bauarbeiten & Transport				
	2.1 Erschliessung, Installation	p	Grobkostenschätzung	Fr	70'000
	2.2 Rückbau Betonkonstruktion	p			
	2.3 Aushubarbeiten, Ziwschenlagerbewirtschaftung	p			
	2.4 Transport belastetets Material in zugehörige Entsorgungsanlage	p			
	2.5 Rekultivierung	p			
Summe Bauarbeiten & Transport				Fr	70'000
3.	Entsorgung				
	3.1 Bodenwaschanlage >2'000 ppm Blei	t	288	Fr 223	Fr 64'130
	3.2 Aushubmaterial Typ D/E 500 - 2'000 ppm Blei	t	426	Fr 110	Fr 46'811
	3.3 Aushubmaterial Typ B 50 - 500 ppm Blei	t	1163	Fr 90	Fr 104'618
Summe Entsorgung				Fr	215'559
4.	Begleitung & Berichterstattung				
	4.1 Offertunterlagen für Bau, Transport und Entsorgung, Begehung vor Ort	p	Grobkostenschätzung	Fr	22'000
	4.2 Baubegleitung der Bauarbeiten inkl. Vorbereitung und Beprobung	p			
	4.3 Miete XRF-Gerät, Beprobungsmaterial	p			
	4.4 Abrechnung, Berichterstattung (Sanierungsbericht mit Kostentabelle)	p			
	4.5 Qualitätssicherung, Kontakt kantonale Behörde	p			
	4.6 Spesen (5% auf Eigenleistungen)	p			
Summe Begleitung & Berichterstattung				Fr	22'000
TOTAL exkl. MWSt.				Fr	317'559
Unvorhergesehenes: 10% der Gesamtkosten				Fr	31'756
MWSt. 7.7 %				Fr	26'897
TOTAL inkl. MWSt.				Fr	376'212

Anhang 10

SITUATIONSPLAN BAUMASSNAHMEN

- temporäre Baupiste
- temporärer Installations- und Wendeplatz
- Rückbau Scheibenstand und Stützmauer
- Sanierungsperimeter
- prov.. Lage Beschneigungsweier

Länge Baupiste 120m

Installationsfläche und
LKW-Wendeplatz 250m²

Mülimatte

Sanierungsperimeter
ca. 3'300m²

Bauherr Gemeinde Marbach
Anlage 300m-SA Marbach

Benennung
Situationsplan
Baumassnahmen

HOLINGER

I6630.001_Anhang 10

gez. HUE 21.12.2022

Massstab 1: 1000

Papierformat A4



Anhang 11

HISTORISCHE ANGABEN

Umwelt und Energie (uwe)

Boden und Abfall

Libellenrain 15

Postfach 3439

6002 Luzern

Telefon 041 228 60 60

Telefax 041 228 64 22

uwe@lu.ch

www.uwe.lu.ch

Sanierung von Kugelfängen bei Schiessanlagen

Historische Angaben

ID-Nr

Anlage: 300m-Schiessanlage Marbach

Ausgangslage

Für die obenerwähnte Schiessanlage wird ein Sanierungsprojekt nach Altlastenrecht erstellt. Zuständige Vollzugsbehörde ist die Dienststelle Umwelt und Energie des Kantons Luzern. In den meisten Fällen werden für die *Durchführung der Massnahmen* die Standortgemeinden und die Schiessvereine eingebunden. Für die Erstellung eines Sanierungsprojektes wird in der Regel ein qualifiziertes Fachbüro für Altlasten beauftragt.

Gemäss Umweltschutzgesetz (USG), Art. 32d sind die *Kosten* für die notwendigen Massnahmen bei einer Sanierung von den Verursachern zu tragen. Dazu gelten gemäss Umweltschutzgesetzgebung der Zustandstörer (Standortinhaber) und der Verhaltensstörer (Schütze, bzw. Schützenverein, z.T. Gemeinde). Über die Verteilung der Kosten entscheidet der Regierungsrat.

Die Grundlagen für die Kostenverteilung sind die Anteile an der Verursachung, welche zeitgleich mit der Erstellung des Sanierungsprojektes zu ermitteln sind. Die Gemeindebehörde und das beauftragte Altlastenfachbüro sind ermächtigt, die nachfolgenden Angaben einzuholen.

Gemäss Umweltschutzgesetz Art. 46, Abs. 1 ist jedermann verpflichtet Auskünfte zu erteilen und Abklärungen durchzuführen oder zu dulden. Bei Verweigerung der Auskünfte oder bei Falschaussagen ist mit Strafanzeige zu rechnen.

1. Standortangaben:

Name der Anlage:	Gemeinde:
Schiesstand Marbach	Escholz matt-Marbach
Koordinaten des Scheibenstandes:	Parzellen-Nr. des Kugelfanges:
2'635'073 / 1'188'874 (CH-Landeskoordinaten)	103..... (Kataster-Nr.)

2. Standortinhaber:

Aktuelle Inhaber des Scheibenstands, des Kugelfanges und der unmittelbar benachbarten Parzellen	Allfällig frühere Inhaber des Scheibenstands und des Kugelfanges
Zeitraum:	Zeitraum:
von bis	von bis
(Katasterplanauszug mit Namen und Adressen beilegen)	(Katasterplanauszug mit Namen und Adressen beilegen)

3. Betriebsangaben:

Inbetriebnahme der Anlage:	Ausserbetriebnahme der Anlage:
Ca. 1915 (Datum oder Jahr)	2003..... (Datum oder Jahr)
Art der Anlage: (höchstens <u>ein</u> Feld ankreuzen, gegebenenfalls pro Anlage separates Formular ausfüllen)	Anlagennutzer:
☒ 300m-Schiessanlage ☐ 100m-Schiessanlage ☐ 50m-Schiessanlage ☐ Kurzdistanzanlage ☐ Kleinkaliberanlage ☐ Jagdschiessanlage ☐ Tontaubenschiessanlage ☐	☐ Gemeinde ☒ lokaler Schützenverein ☐ benachbarte Gemeinde ☐ benachbarte Schützenvereine ☐ Jagdschützen ☐ Polizeieinheiten, Sicherheitspersonal ☐ Einheiten der Armee (<u>ohne</u> obligatorisches Schiessen!) ☐

Anzahl Scheiben: maximal: 8 heute: nicht mehr in Betrieb Temporäre Scheibenerweiterungen (Schützenfeste u. Ähnliches):	Umlagerung von Kugelfangmaterial: ☒ keine ☐ Umlagerungen sind erfolgt (auf Katasterplan einzeichnen)
--	---

4. Anlagennutzer

Nutzer 1 (=Anlagenbetreiber): Schützengesellschaft Marbach 6196 Marbach (Name, Adresse) Zeitraum: von ca. 1915..... bis 2003.....	Verwendete Munitionsarten des Nutzers 1: ☒ GP 11 und GP 90 (Anteil 100 %) ☐ Pistolenmunition (Anteil %) ☐ Kleinkalibermunition (Anteil %) ☐ Jagdmunition (Anteil %) ☐ (Anteil %) Durchschnittliche jährliche Schusszahl des <u>Nutzers 1</u>: 16'000 Schuss
Nutzer 2: (Name, Adresse) Zeitraum: von bis	Verwendete Munitionsarten des Nutzers 2: ☐ GP 11 und GP 90 (Anteil %) ☐ Pistolenmunition (Anteil %) ☐ Kleinkalibermunition (Anteil %) ☐ Jagdmunition (Anteil %) ☐ (Anteil %) Durchschnittliche jährliche Schusszahl des <u>Nutzers 2</u>: Schuss

Nutzer 3: (Name, Adresse) Zeitraum: von bis	Verwendete Munitionsarten des Nutzers 3: ☐ GP 11 und GP 90 (Anteil %) ☐ Pistolenmunition (Anteil %) ☐ Kleinkalibermunition (Anteil %) ☐ Jagdmunition (Anteil %) ☐ (Anteil %) Durchschnittliche jährliche Schusszahl des <u>Nutzers 3</u>: Schuss
Nutzer 4: (Name, Adresse) Zeitraum: von bis	Verwendete Munitionsarten des Nutzers 4: ☐ GP 11 und GP 90 (Anteil %) ☐ Pistolenmunition (Anteil %) ☐ Kleinkalibermunition (Anteil %) ☐ Jagdmunition (Anteil %) ☐ (Anteil %) Durchschnittliche jährliche Schusszahl des <u>Nutzers 4</u>: Schuss
Nutzer 5: (Name, Adresse) Zeitraum: von bis	Verwendete Munitionsarten des Nutzers 4: ☐ GP 11 und GP 90 (Anteil %) ☐ Pistolenmunition (Anteil %) ☐ Kleinkalibermunition (Anteil %) ☐ Jagdmunition (Anteil %) ☐ (Anteil %) Durchschnittliche jährliche Schusszahl des <u>Nutzers 5</u>: Schuss

5. Entrichtete Schussgelder

keine

6. Anteile an der Verursachung der Belastung

Gemeinde Escholz matt-Marbach (= Verursacher oblig. Schiessen) Anteil ? %	Schiessverein SG Marbach (= Verursacher Sportschiessen) Anteil ? %	Schiessverein ... (= Verursacher Sportschiessen) Anteil %	VBS Anteil %
Gemeindepolizei ... Anteil %	Kantonspolizei ... Anteil %	Weitere Nutzer ... Anteil %	Weitere Nutzer ... Anteil %

7. Raumplanerische Angaben:

Kugelfang liegt gemäss Zonenplan in einer: ☐ Waldzone (genutzt) ☒ Landwirtschaftszone ☐ Bauzone ☐ ☐ Ausschnitt des Zonenplans beilegen.	Schutzzonen im Umkreis des Kugelfangs: ☐ Naturschutzzone ☐ Landschaftsschutzzone ☐ Waldnaturschutzinventar (WNI) ☐ Gewässerschutzzone
---	--

8. Weitere Auskünfte:

Standchef: Name Adresse Ort Tel. Nr.	Gemeindeschreiber: Name Kaufmann Anton..... Adresse Hauptstrasse 95 Ort 6182 Escholz matt..... Tel. Nr. 041 487 70 01
--	--

9. Visum:

Für den Eigentümer der Anlage: Ort und Datum: Entlebuch, 23.10.19 Name: Franz Glanzmann Unterschrift 	Für die Standortgemeinde: Ort und Datum Name: Unterschrift
--	--

Beilagen:

- ☐ aktuelle Kopie des Katasterplans mit Scheibenstand und Kugelfang (allf. frühere Scheibenstandorte und Kugelfangbereiche einzeichnen)
- ☐ Bei Handänderungen zu Betriebszeiten der Schiessanlage: Kopie früherer Katasterpläne mit Scheibenstand und Kugelfang (Namen der früheren Eigentümer eintragen)

Stand: Februar 2010