

Arbeitshilfe

Anforderungen an das Sanierungsprojekt von Schiessanlagen (SPS)

Die vorliegende Arbeitshilfe richtet sich an Fachbüros, welche mit der Ausarbeitung eines Sanierungsprojekts für Schiessanlagen beauftragt werden. Sie zeigt die behördlichen Vorgaben und die wichtigsten inhaltlichen Punkte auf, die in einem Sanierungsprojekt abzuhandeln sind. Ergänzend gelten die Anforderungen gemäss folgenden Dokumenten:

- BAFU Mitteilung «VASA-Abgeltungen bei Schiessanlagen», aktuelle Auflage
- Merkblatt AWEL und ALN Kanton ZH (Anleitung zum Einsatz mobiler XRF-Geräte bei der Untersuchung und Sanierung von Schiessanlagen), Juli 2011
- Wegleitung VBS (Untersuchung der Belastungen auf Schiessplätzen und Schiessanlagen des VBS), Oktober 2013

Abschnitt	Inhalt	Ergänzungen
Ausgangslage		
- Stammdaten	Tabellarische Zusammenfassung der Stammdaten	<i>KbS Nr., Gemeinde, Koordinaten, m ü. M., Betroffene Parzelle(n), akt. Grundeigentümer/innen, akt. Betreiber/in, Standchef/in, Objektart, Betriebsdauer (Anlage, Scheiben), Anzahl Scheiben (total, stillgelegt, mit KKF, temporär (z.B. Feldschiessen)), Nutzungszone, aktuelle Nutzung</i>
- Auftrag und Anlass	Auftraggeber/in, Beteiligte, Auftragsdatum, Rahmenbedingungen	<i>Sanierungsbedarf nach AltIV, behördliche Verfügungen</i>
- ggf. bisherige Untersuchungen	Zusammenfassung bereits bestehender Berichte / Untersuchungen	<i>Altlastenuntersuchungen, geotechnische und (hydro-)geologische Berichte usw.</i>
- Zielsetzung	Zielsetzung und generelles Vorgehen	<i>Das generelle Vorgehen zur Untersuchung von Schiessanlagen wird in der BAFU Mitteilung «VASA-Abgeltungen bei Schiessanlagen» beschrieben</i>
- Grundlagen	Gesetzliche Grundlagen und Vollzugshilfen	

Standortbeschreibung		
- (Hydro-)geologische Situation	(Hydro-)geologische Verhältnisse	<i>Aufbau Lockergesteine, Lage Felsoberfläche, Durchlässigkeit, Hangwasser usw. Grundwasserschutzzone, Gewässerschutzbereich, Grundwasserleiter, Grundwassermächtigkeit, Stauhorizont, Flurabstand, Fliessrichtung, Drainageleitungen usw.</i>
- ggf. Waldgrenze	Verlauf Waldgrenze	<i>Zur Abklärung der Waldgrenze ist eine Waldfeststellung durch eine/n Revierförster/in vorzunehmen. Der dabei zu berücksichtigende Zeitpunkt ist das Stilllegungsdatum der Anlage.</i>
- Schutzgüter	Lage, Exposition und Zustand der Schutzgüter Grundwasser, Oberflächengewässer, Boden und Luft Lage und Exposition der Schutzobjekte	<i>Beurteilung aller vier Schutzgüter Trink- und Brauchwasserfassungen, Ackerland, Raumluf, usw. Bei Anlagen im Gewässerschutzbereich A₀ ist der Sanierungsbedarf und das Sanierungsziel nach den Grundsätzen im Kapitel 3.2 der „Vollzugshilfe Altlastenbearbeitung bei Schiessanlagen“ des Kantons Zürich (AWEL 2008) zu beurteilen oder eine Gefährdungsabschätzung mit dem Tool PlumBumRisk durchzuführen.</i>
Historische Untersuchung		
- Generelles Vorgehen	Aktivitäten zur Datenerhebung	<i>Auflistung der ausgewerteten Quellen (Dokumente, Archive, Interviews, Augenschein, Luftbilder, Karten usw.) Benennung der befragten Wissensträger/innen (inkl. Funktion und Adresse)</i>
- Standortgeschichte	Baugeschichte, Eigentumsverhältnisse, ggf. Aus-/Umbau, Erdbewegungen, ausgeschossene Holzstapel, frühere Zielgebiete	<i>ggf. Entsorgungsort von abgetragenen Kugelfangmaterial</i>

- Nutzungsgeschichte	<p>Frühere und heutige Nutzung, Anzahl Betriebsjahre, Nutzer/innen der Schiessanlage</p> <p>Totale Anzahl der Scheiben (heute und früher)</p> <p>Art und Menge der eingesetzten Munition</p> <p>Verursacherbezogene eingebrachte Bleimenge unter Berücksichtigung periodischer Wartungsarbeiten</p>	<p><i>ggf. unter Einbezug von Feldschiessen/Schützenfesten und/oder Kurzdistanzschüssen mit zusätzlichen Scheiben und deren Lage</i></p> <p><i>unter Einbezug von obligatorischem (≠ militärische Nutzung), sportlichen, militärischen Schüssen</i></p> <p><i>geschätzt aufgrund jährlicher Schusszahlen</i></p> <p><i>ggf. Anpassung Sanierungsbedarf</i></p>
Technische Untersuchung		
- Feinkartierung	<p>Beschreibung Probenahme, nasschemische Analysen (für Blei mind. 6 Korrekturproben nach VVEA und VBBo zwischen 100 und 2'000 mg/kg; für Antimon mind. 3 Proben nach VVEA, die eine Bleikonzentration zwischen 1'000 und 2'000 mg/kg aufweisen), Tiefenprofile</p> <p><i>Hinweis: Massgebend für das Vorgehen bei der Sanierung ist die BAFU Mitteilung «VASA-Abgeltungen bei Schiessanlagen» mit dem Anhang A2 (Probenahme und Analytik bei Schiessanlagen). In Abweichung zur BAFU-Mitteilung kann auf die Siebung feldfrischer Proben gem. dem Merkblatt AWEL und ALN Kanton ZH weitgehend verzichtet werden (eine Ausnahme bildet die Siebung des Grobanteils).</i></p> <p><i>Angaben im Analysebericht zu Geschossfragmenten sind im Bericht zu dokumentieren. Für die Korrelation zwischen m-XRF/Laboranalytik eignen sich keine Proben mit Geschossfragmenten.</i></p> <p><i>Für die Mittelwertberechnung der Einzelmessungen gelten die Anforderungen in Tabelle 1 (S. 6).</i></p>	<p><i>Gegenüberstellung m-XRF Mittelwert/Laboranalytik (VVEA und VBBo, jeweils 6 Laboranalysen), graphische Darstellung der Korrekturfunktion inkl. Angabe Korrekturfunktion und Bestimmtheitsmass (R²-Wert), Darstellung Blei/Antimon-Verhältnis für VVEA-konforme Deponierung in Hinblick auf Antimon</i></p> <p><i>Probenraster, Anzahl Proben, Beschreibung horizontale Belastungssituation (inkl. Abgrenzung des belasteten Bereichs mit Bleikonzentrationen > 50 mg/kg)</i></p> <p><i>Anzahl Profile, Anzahl Proben je Profil, Beschreibung vertikale Belastungssituation</i></p> <p><i>Basierend auf korrigierten Messwerten:</i></p> <p><i>Unterteilung der Belastungsbereiche unter Berücksichtigung des Blei/Antimon-Verhältnisses</i></p> <p><i>ggf. Änderungsvorschläge für den Katasterperimeter</i></p> <p><i>ggf. Anpassung Sanierungsbedarf</i></p>

-	Gefährdungsabschätzung	Gefährdungsabschätzung aller betroffenen Schutzgüter	<p><i>ggf. Empfehlungen für Massnahmen zur Gefährdungsreduktion, bspw. Sicherungsmassnahmen</i></p> <p><i>ggf. Empfehlungen für weiterführende Abklärungen</i></p> <p><i>Falls Schutzgut Grundwasser betroffen, ist eine Gefährdungsabschätzung mit Hilfe des Tools PlumBumRisk angebracht oder eine Beurteilung gemäss den Grundsätzen im Kapitel 3.2 der „Vollzugshilfe Altlastenbearbeitung bei Schiessanlagen“ des Kantons Zürich (AWEL 2008).</i></p>
Sanierungskonzept			
-	Sanierungsbedarf	Beurteilung Sanierungsbedarf und -dringlichkeit	<i>gemäss BAFU Mitteilung Nr. «VASA-Abgeltungen bei Schiessanlagen»</i>
-	Sanierungsziel	Beurteilung Sanierungsziele und Nutzungseinschränkungen, gutachterliche Empfehlung	<i>Die Sanierungsvarianten 1-3 gem. Merkblatt „Sanierung von Schiessanlagen“ (uwe) sind zu beurteilen.</i>
-	Sanierungskosten	<p>Abschätzung der Aushubkubaturen und Entsorgungskosten, detaillierte Aufstellung weiterer Kosten, Kostenteiler</p> <p>Grundlagen zur Kostentragung sind im Merkblatt «Sanierung von Schiessanlage» (uwe) aufgeführt.</p>	<p><i>Die Sanierungsvarianten 1-3 gem. Merkblatt „Sanierung von Schiessanlagen“ (uwe) sind zu berücksichtigen.</i></p> <p><i>Kostenaufteilung nach VASA-abgeltungsberechtigt und -nicht abgeltungsberechtigt</i></p>
-	Vorgehenskonzept	<p>Ausführungs- und Entsorgungskonzept</p> <p><i>Hinweis: Die Materialklassierung ist im Hinblick auf eine möglichst kostengünstige Entsorgung durchzuführen, gleichzeitig ist das Vermischungsverbot gemäss VWEA zu beachten. Für die Materialklassierung gelten die Anforderungen in Tabelle 2 (S. 6).</i></p>	<p><i>Insbesondere Materialtriage, Baustellenplanung, Arbeitssicherheit, Bodenabtrag, Zwischenlager</i></p> <p><i>ggf. Grundwasserüberwachungskonzept in Grundwasserschutzzone</i></p> <p><i>ggf. Rodungsgesuch für Dekontaminationsbereiche im Wald</i></p>
-	Bodenschutzkonzept	<p><i>Hinweis: Generell gelten die Anforderungen an ein Bodenschutzkonzept (Merkblatt des Cercle Sol NWCH).</i></p> <p><i>Mehr Informationen sind auf der Homepage des Fachbereichs Boden zu finden: uwe.lu.ch/themen/bodenschutz</i></p>	<i>Insbesondere detaillierte Beschreibung zu: Vorgaben und Anforderungen zu Baupisten und Installationsplätzen, geplanter technischer Ablauf der Erdabtrags-, Zwischenlagerungs- und Auftragsarbeiten, angepasste Massnahmen zur Sicherstellung bodenschonender Erdarbeiten und Vorgaben zu Rekultivierung/Rekultivierungsziel</i>

- **Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle ist grundsätzlich nach folgendem Konzept durchzuführen:

Sohlbeprobung vertikales Sanierungsziel (50 mg/kg Blei): Die Mindestanzahl der Proben beträgt die halbe Anzahl der ehemaligen Scheiben, mindestens jedoch 4 Proben. Die Probenahmepunkte sind gleichmässig auf die hoch belastete Zone zu verteilen. Nasschemische Analytik im Labor nach VWEA (im mineralischen Untergrund) oder VBBo (Boden).

Die Abgrenzung gegen das nicht zu sanierende Umland (horizontales Sanierungsziel) ist durch mindestens 4 Linienbeprobungen nach VBBo durchzuführen (je mindestens 16 Einstiche, 0 - 20 cm) und nasschemisch zu analysieren.

Freigabe vor Rekultivierung: Nach durchgeführter Erfolgskontrolle sind die Ergebnisse zusammen mit einem Lageplan der Probenahmepunkte der Dienststelle uwe einzureichen. Die Rekultivierung darf erst nach schriftlicher Freigabe der Erfolgskontrolle durch die Dienststelle uwe erfolgen.

Detaillierte Beschreibung des vorgesehenen Beprobungskonzepts

Analysen mit dem mobilen XRF sind für die Sohlbeprobung nicht zugelassen.

Allfällige Abweichungen zum nebenstehendem Konzept sind zu begründen.

Weiteres Vorgehen

- **Weiteres Vorgehen**

Verteiler, Entscheid Gemeinde, Baubewilligung, Offertverfahren, Kostenabrechnung

Tabelle 1: Bestimmung des Bleigehalts bei der Feinkartierung

Ergebnis der drei korrigierten m-XRF-Einzelmessungen	Abweichungen vom Mittelwert	Beurteilung bzw. zusätzliche Anforderungen
Alle unterhalb 2'000 mg/kg	< 20 %	Angabe Mittelwert
	> 20 %	Erhöhung der Einzelmessungen auf 10 und Angabe Mittelwert
Ein oder mehrere Einzelmesswerte > 2'000 mg/kg	-	Hochbelasteter Bereich, Angabe > 2'000 mg/kg
Direkter Einschussbereich	-	Ausscheidung ohne Messung zur separaten Entsorgung

Tabelle 2: Mindestanforderung Materialklassierung

1 Mischprobe pro 50 t mit jeweils drei korrigierten m-XRF-Einzelmessungen	Probenmenge	Beurteilung bzw. zusätzliche Anforderungen
Alle unterhalb 300 mg/kg	*) mindestens 1 kg	Angabe Mittelwert (unabhängig von Abweichung vom Mittelwert)
Alle unterhalb 2'000 mg/kg	*) mindestens 1 kg	1. Geschossfragmente aussieben (Siebweite < 10 mm) und Bleianteil bestimmen 2. m-XRF-Messung im Siebmaterial: 3 Einzelmessungen a) Abweichung vom Mittelwert < 20 %: Angabe Mittelwert b) Abweichung vom Mittelwert > 20 %: Erhöhung auf 10 Einzelmessungen und Angabe Mittelwert
Ein oder mehrere Einzelmesswerte > 2'000 mg/kg	*) mindestens 10 kg	3. Aufrechnung des Bleigehalts im Grobanteil
Direkter Einschussbereich	-	Ausscheidung ohne Messung zur separaten Entsorgung

*) minimale Probenmenge abhängig von maximaler Korngrösse gemäss BAFU-Vollzugshilfe Analysemethoden im Abfall- und Altlastenbereich

Anhang / Abbildungen / Beilagen

- Situationsplan Anlage i.d.R. 1:500 (Nordpfeil, Koordinatenkreuze, etc.)
- Geologische Karte, Grundwasserkarte (inkl. Isohypsen)
- Situationspläne mit Beprobungsraster, Probenahmestandorte, Belastungsverteilung, Dekontaminationsbereich

- Sondierprofile: geologische Bohr- und Baggerschlitzzprofile mit Beschreibung der angetroffenen Schichten und Interpretation
- Probenahmeprotokolle
- Laborberichte
- Fotodokumentation
- ggf. Bohr-, Probenahme-, Pumpversuch-Protokolle
- Bei Anlagen mit mehr als 12 Scheiben: Ausgefülltes [BAFU-Entsorgungstool](#) als excel-Datei zusammen mit Bericht zum Sanierungsprojekt einreichen



Bau-, Umwelt- und Wirtschaftsdepartement
Umwelt und Energie (uwe)
Gewässer & Boden
Libellenrain 15
Postfach 3439
6002 Luzern

Telefon 041 228 60 60
www.uwe.lu.ch
altlasten.uwe@lu.ch

April 2022