

# 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 Nr. 34/06 (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
<b>Ausgangslage</b>		
- <b>Stammdaten</b>	Tabellarische Zusammenfassung der Stammdaten	<i>KbS Nr., Gemeinde, Koordinaten, m ü. M., Betroffene Parzelle(n), akt. Grundeigentümer, akt. Betreiber, Standchef, Objektart, Betriebsdauer (Anlage, Scheiben), Anzahl Scheiben (total, stillgelegt, mit KKF, temporär (z.B. Feldschiessen)), Nutzungszone, aktuelle Nutzung</i>
- <b>Auftrag und Anlass</b>	Auftraggeber, Beteiligte, Auftragsdatum, Rahmenbedingungen	<i>Sanierungsbedarf nach AltIV, behördliche Verfügungen</i>
- <b>ggf. bisherige Untersuchungen</b>	Zusammenfassung bereits bestehender Berichte / Untersuchungen	<i>Altlastenuntersuchungen, geotechnische und (hydro-) geologische Berichte, usw.</i>
- <b>Zielsetzung</b>	Zielsetzung und generelles Vorgehen	<i>Das generelle Vorgehen zur Untersuchung von Schiessanlagen wird in der BAFU Mitteilung Nr. 34/06 (VASA-Abgeltungen bei Schiessanlagen) beschrieben</i>

-	<b>Grundlagen</b>	Gesetzliche Grundlagen und Vollzugshilfen	
<b>Standortbeschreibung</b>			
-	<b>(Hydro-)geologische Situation</b>	(Hydro-)geologische Verhältnisse	<p><i>Aufbau Lockergesteine, Lage Felsoberfläche, Durchlässigkeit, Hangwasser, usw.</i></p> <p><i>Grundwasserschutzzone, Gewässerschutzbereich, Grundwasserleiter, Grundwassermächtigkeit, Stauhorizont, Flurabstand, Fliessrichtung, Drainageleitungen, usw.</i></p>
-	<b>ggf. Waldgrenze</b>	Verlauf Waldgrenze	<i>Zur Abklärung der Waldgrenze ist eine Waldfeststellung durch einen Revierförster vorzunehmen. Der dabei zu berücksichtigende Zeitpunkt ist das Stilllegungsdatum der Anlage.</i>
-	<b>Schutzgüter</b>	<p>Lage, Exposition und Zustand der Schutzgüter Grundwasser, Oberflächengewässer, Boden und Luft</p> <p>Lage und Exposition der Schutzobjekte</p>	<p><i>Beurteilung aller vier Schutzgüter</i></p> <p><i>Trink- und Brauchwasserfassungen, Ackerland, Raumluft, usw.</i></p> <p><i>Bei Anlagen im Gewässerschutzbereich A<sub>u</sub> 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.</i></p>
<b>Historische Untersuchung</b>			
-	<b>Generelles Vorgehen</b>	Aktivitäten zur Datenerhebung	<p><i>Auflistung der ausgewerteten Quellen (Dokumente, Archive, Interviews, Augenschein, Luftbilder, Karten, usw.)</i></p> <p><i>Benennung der befragten Wissensträger (inkl. Funktion und Adresse)</i></p>
-	<b>Standortgeschichte</b>	Baugeschichte, Eigentumsverhältnisse, ggf. Aus-/Umbau, Erdbewegungen, ausgeschossene Holzstapel, frühere Zielgebiete	<i>ggf. Entsorgungsort von abgetragenen Kugelfangmaterial</i>

- <b>Nutzungsgeschichte</b>	<p>Frühere und heutige Nutzung, Anzahl Betriebsjahre, Nutzer 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 Feldschies- sen/Schützenfesten und/oder Kurzdistanzschies- sen mit zusätzlichen Scheiben und deren Lage</i></p> <p><i>unter Einbezug von obligatorischem (≠militärische Nutzung), sportlichen, militärischen Schiessen, geschätzt aufgrund jährlicher Schusszahlen</i></p> <p><i>ggf. Anpassung Sanierungsbedarf</i></p>
<b>Technische Untersuchung</b>		
- <b>Feinkartierung</b>	<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 ist das Vorgehen bei der Sanierung ist die BAFU Mitteilung Nr. 34/06 (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>Für die Mittelwertberechnung der Einzelmessungen gelten die Anforderungen in <b>Tabelle 1</b> (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 (R<sup>2</sup>-Wert), Darstellung Blei/Antimon-Verhältnis für VVEA-konforme Deponierung in Hinblick auf Antimon</i></p> <p><i>Probenraster, Anzahl Proben, Beschreibung horizontale Belastungssituation</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>
- <b>Gefährdungsabschätzung</b>	<p>Gefährdungsabschätzung aller betroffenen Schutzgüter</p>	<p><i>ggf. Empfehlungen für Massnahmen zur Gefährdungsreduktion, bspw. Sicherungsmassnahmen</i></p> <p><i>ggf. Empfehlungen für weiterführende Abklärungen</i></p>

<b>Sanierungskonzept</b>		
- <b>Sanierungsbedarf</b>	Beurteilung Sanierungsbedarf und -dringlichkeit	<i>gemäss BAFU Mitteilung Nr. 34/06 (VASA-Abgeltungen bei Schiessanlagen)</i>
- <b>Sanierungsziel</b>	Beurteilung Sanierungsziele und Nutzungseinschränkungen, Gutachterliche Empfehlung	<i>Die Sanierungsvarianten 1–3 gem. Merkblatt „Sanierung von Schiessanlagen“ (uwe) sind zu beurteilen.</i>
- <b>Sanierungskosten</b>	Abschätzung der Aushubkubaturen und Entsorgungskosten, detaillierte Aufstellung weiterer Kosten, Kostenteiler	<i>Die Sanierungsvarianten 1–3 gem. Merkblatt „Sanierung von Schiessanlagen“ (uwe) sind zu berücksichtigen.  Kostenaufteilung nach VASA-abgeltungsberechtigt und -nicht berechtigt  Die Verursacher haben zum Kostenteiler bereits vor Eingabe des Sanierungsberichts bei der Dienststelle Umwelt und Energie (uwe) Stellung genommen.</i>
- <b>Vorgehenskonzept</b>	Ausführungs- und Entsorgungskonzept  <i>Hinweis: Die Materialklassierung ist im Hinblick auf eine möglichst kostengünstige Entsorgung durchzuführen, gleichzeitig ist das Vermischungsverbot gemäss VVEA zu beachten. Für die Materialklassierung gelten die Anforderungen in <b>Tabelle 2</b> (S. 6).</i>	<i>Insbesondere Materialtriage, Baustellenplanung, Arbeitssicherheit, Bodenabtrag, Zwischenlager  ggf. Grundwasserüberwachungskonzept in Grundwasserschutzzone  ggf. Rodungsgesuch für Dekontaminationsbereiche im Wald</i>
- <b>ggf. Bodenschutzkonzept</b>	<i>Hinweis: Generell gelten die Anforderungen an ein Bodenschutzkonzept (Merkblatt des Cercle Sol NWCH).  Mehr Informationen sind auf der Homepage des Fachbereichs Boden zu finden: <a href="http://uwe.lu.ch/themen/bodenschutz">uwe.lu.ch/themen/bodenschutz</a></i>	<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>

- <b>Erfolgskontrolle</b>	Verbindliches Vorgehen Schlussabnahme <i>Hinweis: Mit m-XRF lassen sich Gehalte von bis zu 100 mg/kg Blei zuverlässig messen. Liegt der Zielwert jedoch tiefer, beispielsweise beim vertikalen Sanierungsziel (=50 mg/kg Blei), muss auf den Einsatz von m-XRF verzichtet und auf nasschemische Analytik ausgewichen werden. Die Anforderungen an das Vorgehen sind in <b>Tabelle 3</b> (S. 6) definiert.</i>	<i>Insbesondere detaillierte Beschreibung zum vorgesehenen Beprobungskonzept</i>
---------------------------	--	--

### Weiteres Vorgehen

- <b>Weiteres Vorgehen</b>	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 kg	Angabe Mittelwert (unabhängig von Abweichung vom Mittelwert)
Alle unterhalb 2'000 mg/kg	*) mindestens 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

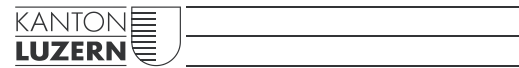
\*) minimale Probenmenge abhängig von maximaler Korngrösse gemäss BAFU-Vollzugshilfe Analysemethoden im Abfall- und Altlastenbereich

**Tabelle 3: Mindestanforderung Sohlbeprobung**

Vertikales Sanierungsziel	Ergebnis der drei korrigierten m-XRF-Einzelmessungen	Abweichungen vom Mittelwert	Beurteilung bzw. zusätzliche Anforderungen
Oberhalb 100 mg/kg	Alle unterhalb 2'000 mg/kg	< 20 %	Angabe Mittelwert
	Alle unterhalb 2'000 mg/kg	> 20 %	Erhöhung der Einzelmessungen auf 10 und Angabe Mittelwert
Unterhalb 100 mg/kg, auf Niveau des mineralischen Untergrunds	Alle unterhalb 100 mg/kg	-	Einzelbeprobung und Analytik gem. VVEA Angabe Mittelwert (keine Ausreisser über 300 mg/kg)
Unterhalb 100 mg/kg, auf Niveau der belebten Materialschicht	Alle unterhalb 100 mg/kg	-	Mischproben und Analytik gem. VBBo

**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 Baggerschlitzprofile mit Beschreibung der angetroffenen Schichten und Interpretation
- Probenahmeprotokolle
- Laborberichte
- Fotodokumentation
- ggf. Bohr-, Probenahme-, Pumpversuch-Protokolle



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](http://www.uwe.lu.ch)

[uwe@lu.ch](mailto:uwe@lu.ch)

April 2019