



Altlastenbearbeitung VBS:

Altlastensanierung von Schiessplätzen und Schiessanlagen des VBS

Erarbeitung des Sanierungsprojekts



30.11.2018

Version: 1.3 / Ph
Korrekturen: 30.11.2018
Datei: Sanierungsprojekt_VBS_181130_d.docx

Inhalt

1	Einleitung	3
1.1	Ziele	3
1.2	Grundlagen	3
2	Planung und Ausführung einer Altlastensanierung	4
2.1	Historische Untersuchung	6
2.2	Technische Untersuchung	8
2.3	Sanierungskonzept	9
2.4	Sanierungsprojekt: Ausführungsplanung	12
2.5	Bauausführung	13
2.6	Schlussbericht	13
3	Vorschlag des Sanierungsziels	15
3.1	Massgebende Richt und Grenzwerte	15
3.2	Generelle Anforderungen an ein Sanierungsziel	16
3.3	Sanierungsziel hinsichtlich des Schutzguts Grundwasser	16
3.4	Sanierungsziel hinsichtlich des Schutzguts Oberflächengewässer	17
3.5	Sanierungsziel hinsichtlich des Schutzguts Boden	18
3.6	Geschützte Lebensräume	19
4	Projektorganisation	20
4.1	Historische und Technische Untersuchungen, Sanierungskonzept	20
4.2	Sanierungsprojekt und Bauausführung	20
5	Standard-Inhaltsverzeichnisse	22
5.1	Historische Untersuchung (HU)	22
5.2	Technische Untersuchung (TU)	23
5.3	Sanierungskonzept	25
5.4	Sanierungsprojekt: MPV-Dossier	27
5.5	Schlussbericht	29
	Anhang 1: Ablauf der Bearbeitung eines belasteten Standorts, Detailschema	31
	Anhang 2: Grundlagen	32

Verfasser

Reto Philipp, magma AG, Winterthur
Rolf Keiser, armasuisse Immobilien, KOMZ Boden
Claus Walcher, GS VBS, Raum und Umwelt VBS

Verteiler

Generalsekretariat VBS, Raum und Umwelt VBS
armasuisse Immobilien, KOMZ Boden
armasuisse Immobilien, Baumanagement
mit Untersuchungen von Spl beauftragte Gutachter

z K an
BAFU, Sektion Altlasten

1 Einleitung

1.1 Ziele

Die vorliegende Wegleitung soll

- ▶ die Schritte bei der Planung und Ausführung von Sanierungsprojekten aufzeigen und
- ▶ den Inhalt der Unterlagen definieren, welche bei den einzelnen Planungsschritten zu Händen des GS VBS zu erstellen sind.

Die Wegleitung richtet sich an die mit Sanierungskonzepten und -projekten von militärischen Schiessplätzen und Schiessanlagen beauftragten Stellen von armasuisse Immobilien sowie an ihre, für die Planung und Begleitung von Sanierungskonzepten und -projekten beigezogenen, externen Fachleute.

1.2 Grundlagen

Vgl. Anhang 2:
Grundlagen

Die gesetzlichen Grundlagen für die Planung und Durchführung von Sanierungsprojekten finden sich in den folgenden Verordnungen:

- ▶ Sanierungsbedarf, Sanierungsziele: AltIV, GSchV, VBBo,
- ▶ Entsorgung von belastetem Aushub: VVEA, VeVA,
- ▶ Vorprüfung und Plangenehmigung von militärischen Bauvorhaben: MPV.

Fachtechnische Grundlagen für die Erstellung von Sanierungsprojekten von Schiessanlagen finden sich in den Praxishilfen [1] bis [6] des BAFU. Die Wegleitung [9] des GS VBS beschreibt die XRF-Schadstoffmessungen, welche bei der Standortuntersuchung, bei der Baustellentriage und beim Sanierungsnachweis zur Anwendung kommen. Die Gefährdungsabschätzung auf militärischen Schiessplätzen mit Graslandnutzung wird nach dem Leitfaden [9] des GS VBS bzw. nach dem Merkblatt [10] durchgeführt.

Die Beurteilung und Bewilligung der Projektunterlagen zum Sanierungsprojekt erfolgt im Rahmen der Plangenehmigung nach MPV.

2 Planung und Ausführung einer Altlastensanierung

Abb. 1:

Fall 1:
300m Schiessanlagen, Kurzdistanz-schiessanlagen, NGST-Anlagen:
Elemente einer Altlastensanierung, zeitlicher Ablauf, Zuständigkeiten.

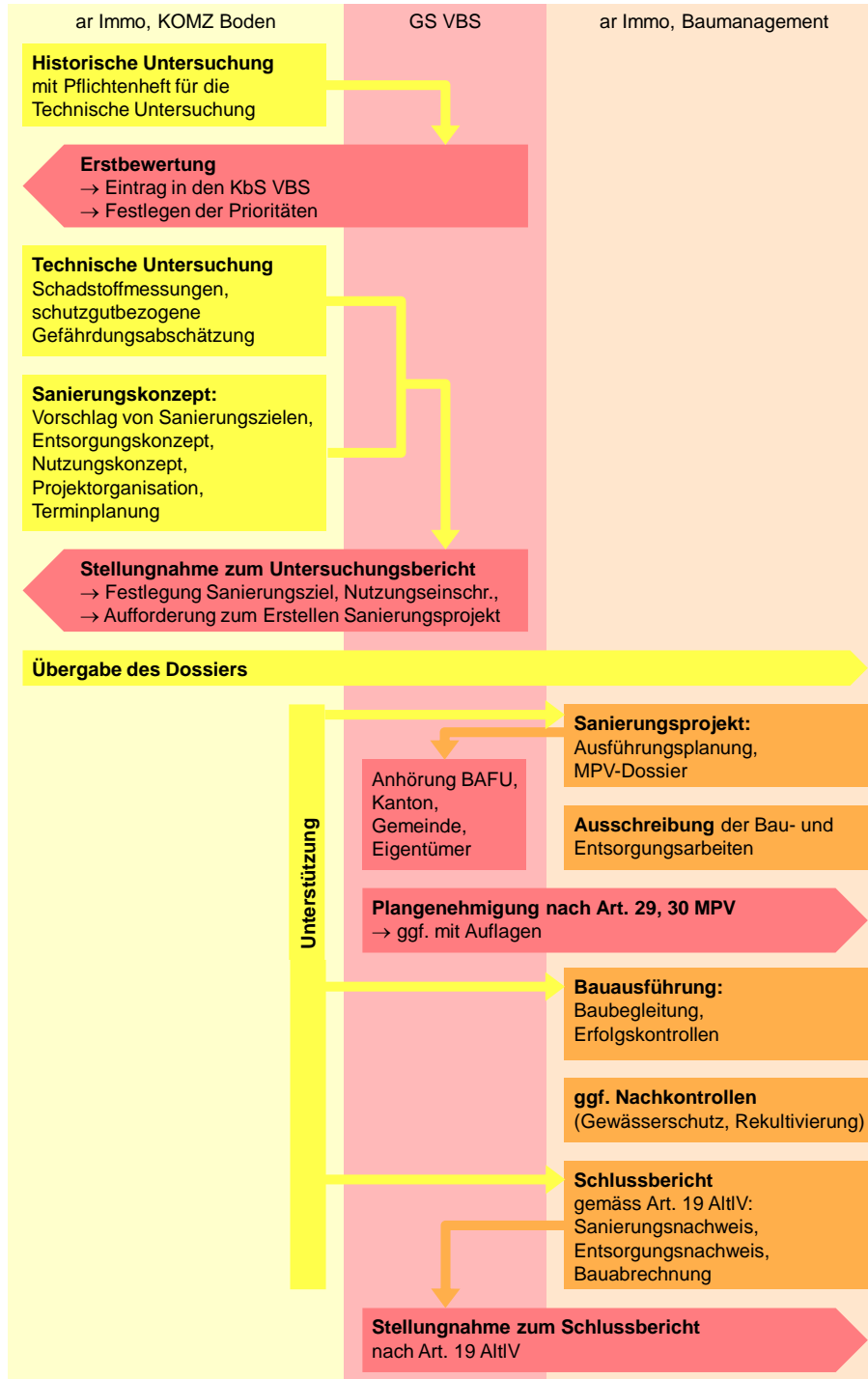
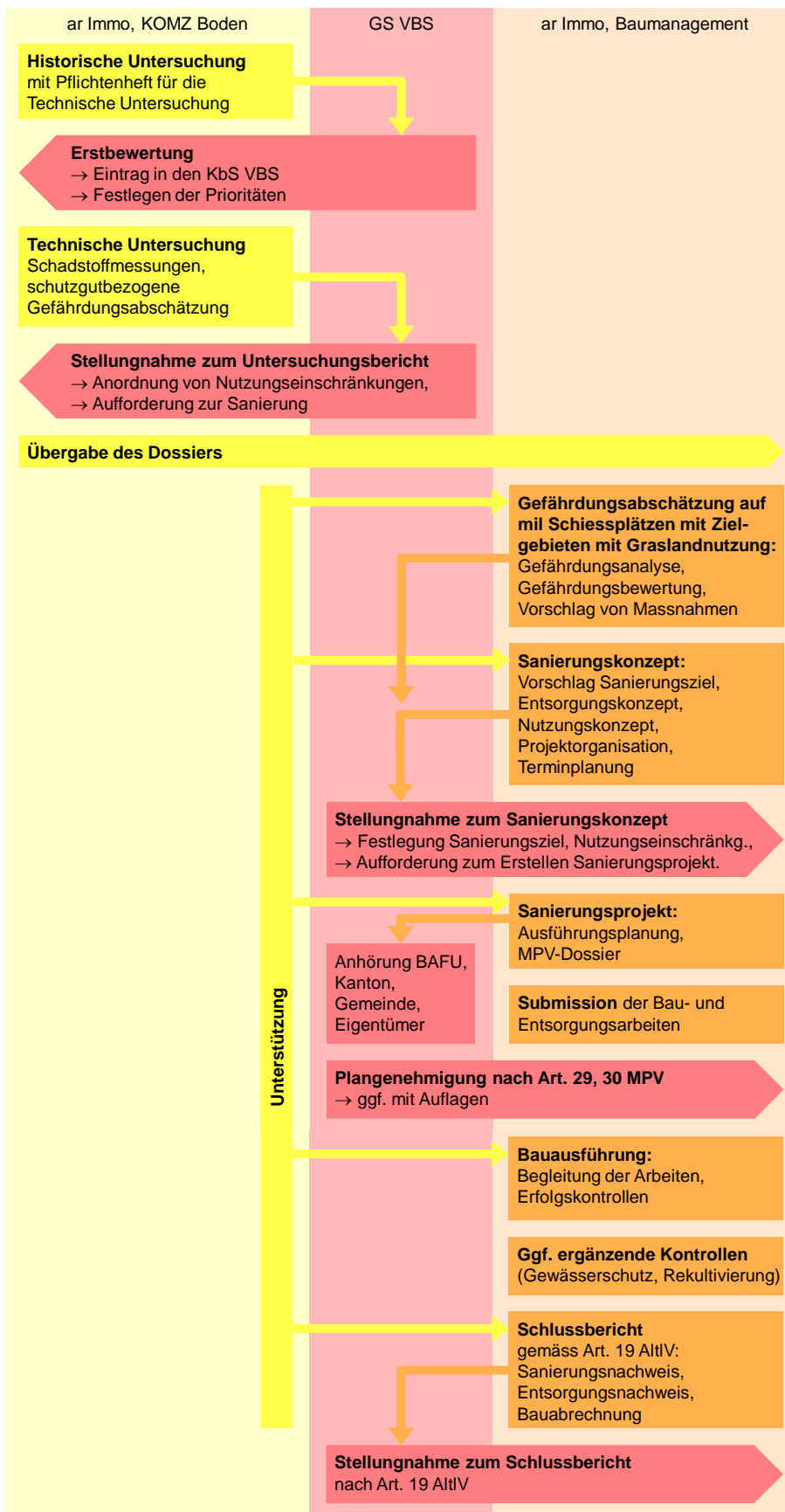


Abb. 2:

Fall 2:
 Militärische Schiessplätze mit Zielgebieten mit Graslandnutzung:
 Elemente einer Altlastensanierung, zeitlicher Ablauf, Zuständigkeiten.



2.1 Historische Untersuchung

2.1.1 Zuständigkeiten, Ziele

Zuständigkeit: armasuisse Immobilien, KOMZ Boden

Ziele der Historischen Untersuchung:

- ▶ Lokalisieren der beschossenen Zielgebiete,
- ▶ Ermitteln der eingesetzten Waffen und Munitionsarten,
- ▶ Feststellen des Nutzungszeitraums und der Intensität der Schiesstätigkeit aufgrund der Standortgeschichte,
- ▶ Feststellen der betroffenen Schutzgüter (Grundwasser, Oberflächengewässer, Boden),
- ▶ Auswerten der erhobenen Fakten als Belastungshypothese,
- ▶ Vorschlag eines Pflichtenhefts für die Technische Untersuchung

armasuisse Immobilien,
Projekt Historische
Untersuchung der militä-
rischen Schiessplätze
und Schiessanlagen,
2006 bis 2009

Die Historischen Untersuchungen liegen für den grössten Teil der militärischen Schiessplätze und Schiessanlagen bereits vor.

Teil I der XRF-Wegleitung [8] beschreibt das Vorgehen bei der Erarbeitung einer Historischen Untersuchung im Detail. Abschnitt 5.1 der vorliegenden Wegleitung enthält das Standard-Inhaltsverzeichnis einer Historischen Untersuchung. Die Untersuchungsberichte zur Historischen Untersuchung enthalten ein Pflichtenheft für technische Untersuchungen nach der XRF-Methode (Art. 7 Abs. 3 AltIV, [8]).

Vgl. Abschnitt 5.1,
Seite 22

2.1.2 Erfassung im Kataster der belasteten Standorte des VBS (KbS VBS)

Im Rahmen der Historischen Untersuchung sind die beschossenen Zielgebiete aus den vorhandenen Akten, in Befragungen von Auskunftspersonen und in Ortsbegehungen ermittelt worden. Die erfassten Gebiete wurden in folgende 4 Klassen eingeteilt ([17]):

Tab. 1:
Einteilung der
Zielgebiete auf Be-
arbeitungsstufe HU
gemäß Belastungs-
hypothese, [17]

Darstellung	Code	Beschreibung	KbS-Eintrag
	1	keine Schiesstätigkeit	nicht im KbS VBS eingetragen
	2	geringe Belastung möglich	nicht im KbS VBS eingetragen
	3	mässige Belastung möglich	Eintrag im KbS VBS: www.kbs-vbs.ch
	4	hohe Belastung möglich	Eintrag im KbS VBS: www.kbs-vbs.ch

Art. 5 Abs. 2 AltIV

Die betroffenen Grundeigentümer wurden vom GS VBS zum vorgesehenen KbS-Eintrag angehört.

Geoportal zum KbS VBS:
www.kbs-vbs.ch

Das Generalsekretariat VBS hat auf der Grundlage der Historischen Untersuchungen die mässig und hoch belasteten Zielgebiete mit begrenzter Ausdehnung in den KbS VBS eingetragen. Der Eintrag wurde rechtsgültig verfügt. Die im KbS VBS eingetragenen Flächen von Zielgebieten sind im Geoportal des KbS VBS einsehbar.

2.1.3 Priorisierung der weiteren Altlastenbearbeitung

Die im KbS VBS eingetragenen Zielgebiete werden nach den Prioritäten gemäss Tab. 2 untersucht:

Tab. 2:
Priorisierung der
weiteren Altlasten-
bearbeitung, [17]

Priorität	Weitere Unterteilung innerhalb der Priorität	Bemerkungen	
1. Priorität: Mässig und hoch belastete Zielgebiete in Grundwasser- schutzzone¹⁾	1.1 Zielgebiete ganz oder teilweise in einer Grundwasserschutzzone S1	Bei aktuell genutzten Zielgebieten: Quellenstopp = umgehende Einstellung des Schiessbetriebs ²⁾	
	1.2 Zielgebiete ganz oder teilweise in einer Grundwasserschutzzone S2, in einer summarischen Grundwasserschutzzone SS oder in einem Schutzareal SA		
	1.3 Zielgebiete ganz oder teilweise in einer Grundwasserschutzzone S3 oder im Bereich einer Quelfassung, in welcher Schadstoffe aus dem Schiessbetrieb nachgewiesen sind	Bei aktuell genutzten Zielgebieten: Quellenstopp = umgehende Einstellung des Schiessbetriebs ²⁾ oder Umrüstung auf ein emissionsfreies Kugelfangsystem	
2. Priorität: Mässig und hoch belastete stillgelegte Schiessplätze (Dispobestand gemäss [14])	Fremdeigentum: Nutzungsverträge, Nutz- ung nach Art. 134 MG	2.1 Vertragsschiessplätze mit aufzulösenden Nutzungsverträgen 2.2 Zielgebiete mit (möglichen) Nutzungskonflikten: landwirtschaftliche Nutzungen, Wassernutzungen 2.3 Zielgebiete ohne landwirtschaftliche Nutzungen, ohne Wassernutzungen	Untersuchung bei Bodenverschiebungen oder Bauvorhaben mit Erdbewegungen im Zielgebiet ³⁾
	Bundes- eigentum , kant. Wpl	2.4 Zielgebiete auf Waffen- und Übungsplätzen	
3. Priorität: Weiterhin betriebene Schiessplätze (Kernbestand gemäss [14])	Fremdeigentum: Nutzungsverträge, Nutzung nach Art. 134 MG	3.1 Zielgebiete mit (möglichen) Nutzungskonflikten: landwirtschaftliche Nutzungen, Wassernutzungen 3.2 Zielgebiete ohne landwirtschaftliche Nutzungen, ohne Wassernutzungen	Untersuchung bei Bodenverschiebungen oder Bauvorhaben mit Erdbewegungen im Zielgebiet ³⁾
	Bundes- eigentum , kant. Wpl	3.3 Zielgebiete auf Waffen- und Übungsplätzen	

¹⁾ Eine TU erfolgt grundsätzlich erst dann, wenn der Schiessbetrieb auf dem Zielgebiet definitiv eingestellt ist oder bei Bauvorhaben. Falls ein Zielgebiet nach erfolgter TU weiter beschossen wird, kann die Schadstoffverteilung massgeblich verändert werden, so dass u.U. im Fall von späteren Sanierungsmassnahmen die TU wiederholt werden muss.

²⁾ Gemäss Anhang 4 Ziff. 22 und Ziff. 23 GSchV sind in Grundwasserschutzzone und –arealen Tätigkeiten, von denen eine Gefahr für das Grundwasser ausgeht, generell verboten. Die Wegleitung Grundwasserschutz des BAFU [5] bezeichnet militärische Schiessanlagen in Grundwasserschutzzone S1 und S2 sowie in Grundwasserschutzarealen SA explizit als nicht zulässig. In Grundwasserschutzzone S3 lässt die Wegleitung [5] Ausnahmen zu.

³⁾ Zielgebiete mit mässiger oder hoher Belastung, jedoch ohne direkte Einwirkungen auf die Schutzgüter Grundwasser, Oberflächengewässer und Boden müssen in der Regel erst bei der Planung von Bauvorhaben mit Eingriffen in den Untergrund untersucht werden.

Dringliche Bau- oder Liquidationsvorhaben von armasuisse Immobilien können die Prioritäten gemäss Tab. 2 übersteuern. Technische Untersuchungen können im

konkreten Einzelfall nach vorgängiger Anhörung des VBS auch unter Federführung der kantonalen Fachbehörden veranlasst werden.

2.2 Technische Untersuchung

2.2.1 Zuständigkeiten, Ziele

Zuständigkeit: armasuisse Immobilien, KOMZ Boden

Ziele der Technischen Untersuchung:

- ▶ Quantitative Erfassung der lateralen und der vertikalen Ausdehnung der belasteten Bereiche,
- ▶ ggf. Feststellen von Immissionen in betroffenen Wassernutzungen,
- ▶ Gefährdungsabschätzung, Beurteilen des altlastenrechtlichen Sanierungsbedarfs,
- ▶ Diskussion von notwendigen Massnahmen.

Vgl. Abschnitt 5.2,
Seite 23

Die Anforderungen an eine Technische Untersuchung nach der XRF-Methode werden in Teil II der XRF-Wegleitung [8] im Detail beschrieben. Abschnitt 5.2 enthält das Standard-Inhaltsverzeichnis einer Technischen Untersuchung.

In den meisten Fällen werden die Schwermetallgehalte im Bereich der belasteten Zielgebiete nach der XRF-Methode untersucht. Die Untersuchungen erfolgen nach der Wegleitung [8] des VBS. Der beauftragte Gutachter erstellt

- ▶ einen Untersuchungsbericht gemäss dem Inhaltsverzeichnis von Abschnitt 5.2 und
- ▶ GIS-Daten zu den gemessenen Schwermetallbelastungen gemäss den Vorgaben von Abschnitt 9.1 und Anhang A5 der Wegleitung [8].

2.2.2 Stellungnahme des GS VBS zum Untersuchungsbericht

Das GS VBS beurteilt die Ergebnisse der Technischen Untersuchung in einer Stellungnahme:

Anhang 4 Ziff. 22 und 23
GSchV

- ▶ Falls weiterhin genutzte Zielgebiete in Grundwasserschutzzonen von Trinkwassernutzungen liegen, ordnet das GS VBS gestützt auf Anhang 4 Ziff. 22 und Ziff. 23 GSchV die Einstellung des Schiessbetriebs auf diese Flächen an. Die Stilllegung oder Anpassung der Trinkwassernutzung ist nur in seltenen Ausnahmefällen möglich.
- ▶ Falls für Teile von Zielgebieten ein Sanierungsbedarf festgestellt wird, ordnet das GS VBS bei stillgelegten Schiessplätzen oder Schiessanlagen die Sanierung und/oder die Einschränkung der landwirtschaftlichen Nutzung dieser Flächen an.
- ▶ Falls die Ergebnisse der Technischen Untersuchung die Entlassung von Zielgebieten oder von Teilflächen aus dem KbS VBS ermöglicht, orientiert das GS VBS die betroffenen Grundeigentümer.
- ▶ Falls die untersuchten Zielgebiete weiterhin beschossen werden, ist die landwirtschaftliche Nutzung einzuschränken. Die abschliessende Beurteilung der Belastungssituation erfolgt erst nach der definitiven Einstellung des Schiessbetriebs.

Art. 6 Abs. 2 Bst. a AltIV

Art. 8 Abs. 2 AltIV

Der KbS-Eintrag wird entsprechend der Beurteilung der Technischen Untersuchung angepasst. Die Ausdehnung der im KbS eingetragenen Bereiche wird aufgrund der GIS-Daten der Technischen Untersuchung korrigiert.

2.2.3 Wechsel der Zuständigkeit bei armasuisse Immobilien

Für die Erarbeitung von Sanierungsprojekten und für die Umsetzung von Sanierungsmassnahmen und Nutzungseinschränkungen ist das Baumanagement von armasuisse Immobilien in Zusammenarbeit mit dem Facility Management zuständig. Das KOMZ Boden übergibt daher das Dossier von Schiessplätzen und Schiessanlagen nach Abschluss der Technischen Untersuchung zusammen mit der Sanierungsanordnung des GS VBS dem Baumanagement resp. dem Facility Management.

Vgl. Abb. 1, Seite 4

Ausnahme: Sanierungskonzepte für Kugelfänge von 300m Schiessanlagen, Kurzdistanz-Schiessanlagen und NGST-Anlagen werden in Anlehnung an das Vorgehen bei der Sanierung von zivilen Schiessanlagen vom beauftragten Fachbüro direkt anschliessend an die Technische Untersuchung erstellt und im Bericht zur Technischen Untersuchung dokumentiert.

2.3 Sanierungskonzept

2.3.1 Begriff

Der Begriff Sanierungskonzept kommt in den Vollzugshilfen des BAFU zur Altlastenbearbeitung nicht vor ([3]). Bei der Sanierung von Schiessplätzen und Schiessanlagen entfällt in den meisten Fällen die Detailuntersuchung nach Art. 14 AltIV. Das Sanierungskonzept umfasst die Schritte Strategische Planung, Vorstudie und Vorprojekt gemäss sia Ordnung 103 [12].

Tab. 3:
Begriffe Sanierungskonzept und Sanierungsprojekt

Begriffe gemäss Praxis des VBS	Begriffe gemäss AltIV	Begriffe gemäss sia Ordnung 103 [12]	Begriffe gemäss MPV
Historische Untersuchung	Historische Untersuchung Art. 7 Abs. 2 AltIV		
Technische Untersuchung	Technische Untersuchung Art. 7 Abs. 4 AltIV		
Sanierungskonzept	Detailuntersuchung Art. 14 AltIV		
	Sanierungsprojekt Art. 17 AltIV, [3]	Strategische Planung: Bedürfnisformulierung, Lösungsstrategien (Ziff. 4.1.1)	
		Vorstudie (Ziff. 4.1.2)	
Vorprojekt (Ziff. 4.1.31)			
Sanierungsprojekt		Bauprojekt (Ziff. 4.1.32)	Auflage und Mitwirkungsverfahren Art. 11 bis 19 MPV
			Plangenehmigung Art. 29 bis 32 MPV

2.3.2 Zuständigkeit, Ziele

Zuständigkeit: armasuisse Immobilien, Baumanagement

Ziele des Sanierungskonzepts:

- ▶ Vorschlag der altlastenrechtlichen Sanierungsziele,
- ▶ Diskussion und Vorschlag von Varianten zur Dekontamination,
- ▶ ggf. Diskussion und Vorschlag von Einschränkungen der landwirtschaftlichen Nutzung oder von Wassernutzungen,

- ▶ Vorgehenskonzept für die Umsetzung der baulichen Massnahmen zur Dekontamination, Vorgehen für den Sanierungsnachweis,
- ▶ ggf. Konzept zur Umsetzung von Nutzungseinschränkungen,
- ▶ terminlicher Rahmen für die Umsetzung der vorgeschlagenen Massnahmen,
- ▶ Schätzung der Kosten für die Realisierung der vorgeschlagenen Massnahmen,
- ▶ Im Fall einer Beteiligung Dritter an der Verursachung der Belastungen: Erarbeiten und Dokumentieren der Grundlagen für die Kostenverteilung,
- ▶ Vorschläge für die Ausführungsplanung: Projektorganisation, Entsorgungskonzept, Triage, Instandstellung und Rekultivierung, etc.

Vgl. Abschnitt 5.3,
Seite 25

Abschnitt 5.3 enthält das Standard-Inhaltsverzeichnis eines Sanierungskonzepts.

Das Sanierungskonzept dient dazu, die auf den Einzelfall bezogene optimale Sanierungsvariante oder eine optimale Kombination von Sanierungsmassnahmen und Nutzungseinschränkungen, welche ökologisch sinnvoll, technisch realisierbar und finanziell verhältnismässig sind, zu ermitteln ([3]).

Das Sanierungskonzept muss dem GS VBS ermöglichen,

- ▶ die Ausführung der vorgeschlagenen Sanierung gemäss Art. 18 AltIV beurteilen zu können,
- ▶ die definitiven Sanierungsziele festzulegen und
- ▶ das für die Ausführung der Baumassnahmen bzw. für die Umsetzung von Nutzungseinschränkungen vorgesehene Vorgehen beurteilen zu können.

Ergänzende technische Untersuchungen sind im Rahmen des Sanierungskonzepts grundsätzlich nur in seltenen Ausnahmefällen notwendig. Falls im Rahmen des Sanierungskonzepts Untersuchungen vorgesehen werden, ist vorgängig in Absprache mit dem KOMZ Boden ein Pflichtenheft zu erarbeiten und dem GS VBS zu unterbreiten.

Art. 7 Abs. 3 AltIV

Im Rahmen des Sanierungskonzepts können verschiedene Varianten zur Umsetzung des Sanierungsvorhabens geprüft werden. Am Schluss wird die zur Ausführung vorgesehene Variante vorgeschlagen. Eine Kostenschätzung zeigt die zu erwartenden Kosten des Sanierungsvorhabens auf. Falls Dritte an der Verursachung der Belastung beteiligt sind, sind die Grundlagen für eine Kostenverteilung zu erarbeiten und zu dokumentieren.

Falls die Sanierungsmassnahmen über die altlastenrechtlich begründeten Sanierungsziele hinausgehen, ist aufzuzeigen, ob und in welchem Umfang Dritte (Grund-eigentümer, zivile Bauherrschaft) an den Kosten beteiligt werden.

2.3.3 Besonderheiten

2.3.3.1 Zielgebiete mit Graslandnutzung

Vgl. Abb. 2, Seite 5;
vgl. Abschnitt 3.5,
Seite 18

Bei Zielgebieten mit Graslandnutzung wird im Rahmen der Erarbeitung des Sanierungsprojekts eine Gefährdungsabschätzung hinsichtlich der standortüblichen Graslandnutzung nach dem Leitfaden [9] bzw. dem Merkblatt [10] durchgeführt. armasuisse Immobilien zieht für diese Gefährdungsabschätzung externe Gutachter und Fachleute des Schadenzenstrums VBS bei.

2.3.3.2 Zielgebiete im Bereich von geschützten Lebensräumen

Vgl. Abschnitt 3.6,
Seite 19

Zielgebiete in geschützten Lebensräumen oder im Bereich von nationalen, kantonalen oder kommunalen Naturschutzinventaren (z.B. Trockenwiesen, Hochmoore, Flachmoore, etc.) erfordern eine auf den Einzelfall bezogene Interessenabwägung zwischen den altlastenrechtlichen Sanierungsmassnahmen und dem Erhalt der geschützten Lebensräume ([15]). Als Grundlagen für diese Interessenabwägung sind im Rahmen des Sanierungskonzepts Kartierungen der schützenswerten Arten und Lebensräume zu erstellen. Zusätzlich zu den altlastenrechtlichen Sanierungszielen und Sanierungsvarianten sind Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen zu prüfen und zu verifizieren.

2.3.3.3 Umgang mit Munitionsrückständen

Auf der Baustelle aussortierte Munitionsrückstände (Schrott) müssen über die LBA (nächstes Logistikzentrum der Armee, nächster oder Waffen- oder Schiessplatz) über den ordentlichen Munitionsrückschub entsorgt werden. Werden bei den Bauarbeiten unbekannte Munitionsrückstände entdeckt, sind diese vor Ort zu belassen und der Blindgängermeldezentrale zu melden. Ein Experte der KAMIR entscheidet dann über das weitere Vorgehen.

2.3.4 Stellungnahme des GS VBS zum Sanierungskonzept

Art. 15 AltIV
Art. 18 Abs. 2 AltIV

Auf Grund der eingereichten Unterlagen legt das GS VBS in der Stellungnahme zum Sanierungskonzept

- ▶ die altlastenrechtlich begründeten Ziele der Sanierung und
- ▶ das Vorgehen für die Umsetzung der Sanierungsmassnahmen und/oder der Nutzungseinschränkungen

fest. Verbindlich festgelegte Sanierungsziele sind eine zwingende Voraussetzung für die nachfolgende Ausführungsplanung.

Art. 7 Abs. 3 MPV
Vgl. Abschnitt 2.4.3,
Seite 12

Das GS VBS kann in speziellen Fällen bereits auf dieser Bearbeitungsstufe das BAFU, kantonale Fachstellen oder weitere Betroffene anhören. In der Regel erfolgt das Mitwirkungsverfahren jedoch erst im Rahmen der Plangenehmigung.

2.4 Sanierungsprojekt: Ausführungsplanung

2.4.1 Begriff

Vgl. Tab. 3, Seite 9 Das Sanierungsprojekt gemäss Altlastenbearbeitung von militärischen Schiessplätzen und Schiessanlagen entspricht der Ausführungsplanung des Bauvorhabens bzw. dem Bauprojekt gemäss sia Ordnung 103 [12].

2.4.2 Zuständigkeit, Ziele

Zuständigkeit: armasuisse Immobilien, Baumanagement

Ziele des Sanierungsprojekts:

- ▶ Projektorganisation,
- ▶ Geplantes Vorgehen zur Umsetzung der baulichen Massnahmen zur Erreichung der vorgegebenen Sanierungsziele:
 - Triage der Materialklassen, Zwischenlager, Transporte,
 - Vorgehen für die Erfolgskontrolle und den Sanierungsnachweis,
 - Entsorgungskonzept, Vorgehen für den Entsorgungsnachweis,
 - Gewässerschutz, Bodenschutz und Gesundheitsschutz auf der Baustelle,
 - Instandstellung und Rekultivierung,
 - Kontrollen, Abnahmen,
- ▶ ggf. Umsetzung von Nutzungseinschränkungen,
- ▶ Terminplanung,

Vgl. Abschnitt 5.4, Seite 27 Abschnitt 5.4 enthält das Standard-Inhaltsverzeichnis eines Sanierungsprojekts.

Da der Bericht zum Sanierungsprojekt im Rahmen des Mitwirkungsverfahrens gemäss MPV Behörden und Dritten ausserhalb des VBS unterbreitet wird, müssen im Bericht die Ausgangslage und die Ergebnisse der vorangehenden Untersuchungen in zusammenfassender Form enthalten sein. Der Bericht zum Sanierungsprojekt enthält aus diesem Grund auch ein vollständiges Grundlagenverzeichnis.

2.4.3 Plangenehmigung nach MPV

Art. 11 bis 13 MPV Vgl. Abschnitt 5.4, Seite 27 Der Bericht zum ausführungsfähigen Sanierungsprojekt ist Bestandteil des MPV-Dossiers. Dieses wird vom GS VBS dem BAFU, der kantonalen Fachstelle, der Standortgemeinde, ggf. den betroffenen zivilen Grundeigentümern und ev. Weiteren zur Anhörung zugestellt.

Weitere Bestandteile des MPV-Dossiers sind

- ▶ allfällige vertragliche Vereinbarungen zwischen dem Grundeigentümer und dem VBS,
- ▶ die schriftliche Zustimmung des Grundeigentümers zu den geplanten Sanierungsmassnahmen und
- ▶ die Rodungsbewilligung der für den Wald zuständigen kantonalen Fachbehörde. Falls keine Rodungen vorgesehen sind: entsprechender Vermerk.

Art. 29 MPV Nach Abschluss des Mitwirkungsverfahrens erteilt das GS VBS die Plangenehmigung in Form einer Verfügung. Die Plangenehmigung nennt die abschliessenden Ziele der Sanierung und legt

- ▶ die Sanierungsmassnahmen, die Erfolgskontrolle sowie die einzuhaltenden Fristen und

- ▶ die weiteren Auflagen und Bedingungen zum Schutz der Umwelt rechtsverbindlich fest.

2.4.4 Submission der Arbeiten

Art. 6 Abs. 1 BöB

Spätestens im Rahmen der Ausführungsplanung ist auch die Submission der Arbeiten durchzuführen. Da Projektkosten bei Sanierungsvorhaben die Schwellenwerte gemäss BöB meistens überschreiten, bedingen Sanierungsprojekte von Belastungen auf Schiessplätzen und Schiessanlagen in der Regel eine öffentliche Ausschreibung gemäss KBOB-Leitfaden [11].

Häufig ist es so, dass die Submission der Arbeiten zum Zeitpunkt der Einreichung des Plangenehmigungsdossiers noch nicht abgeschlossen ist. Die erforderlichen Annahmestimmungen der Entsorgungsunternehmer können daher zu einem späteren Zeitpunkt, spätestens aber zwei Wochen vor Baubeginn dem GS VBS zugestellt werden.

2.5 Bauausführung

Während der Bauausführung sorgt die Fachbauleitung mit geeigneten Kontrollen dafür,

- ▶ dass die Instruktionen zur Triage der Materialklassen befolgt werden,
- ▶ dass die verschiedenen Materialklassen gemäss dem genehmigten Entsorgungskonzept behandelt bzw. entsorgt werden und
- ▶ dass die Auflagen zum Gewässerschutz, zum Bodenschutz und zum Gesundheitsschutz auf der Baustelle sowie allfällige weitere Auflagen zum Umweltschutz eingehalten und dokumentiert werden.

Die Schadstoffmessungen zur Triage der Materialklassen und zum Nachweis des Sanierungserfolgs werden wie in der Technischen Untersuchung mit der XRF-Methode durchgeführt. Die Messungen erfolgen nach der Wegleitung [8] des VBS.

2.6 Schlussbericht

2.6.1 Zuständigkeit, Ziele

Zuständigkeit: armasuisse Immobilien, Baumanagement

Ziele der Schlusssdokumentation:

- ▶ Übersicht über die vorhandenen Bewilligungen (Plangenehmigung, kantonale und kommunale Bewilligungen, Baufreigaben),
- ▶ Dokumentation der ausgeführten Arbeiten,
- ▶ Dokumentation der Belastungssituation nach Abschluss der Arbeiten,
- ▶ Sanierungsnachweis,
- ▶ Entsorgungsnachweis mit Belegen der Entsorgungseinrichtungen,
- ▶ Vorschlag von allfällige Überwachungs- und/oder Nachsorgearbeiten sowie allfälligen verbleibenden Nutzungseinschränkungen,
- ▶ Definition des altlastenrechtlichen Status nach Abschluss der Sanierung,
- ▶ Bauabrechnung, ggf. Vorschlag zur Aufteilung der Kosten

Vgl. Abschnitt 5.5,
Seite 29

Abschnitt 5.5 enthält das Standard-Inhaltsverzeichnis eines Schlussberichts.

2.6.2 Sanierungsnachweis

Im Sanierungsnachweis wird belegt, dass die verfügbaren Sanierungsziele überall erreicht worden sind. Als Beleg gelten die auf der Aushubsohle und am Rande des Aushubbereichs ausgeführten XRF-Messungen gemäss Wegleitung [8] des VBS.

Falls die Sanierungsziele nicht im gesamten Sanierungsperimeter erreicht worden sind, ist dies im Plan der verbleibenden Restbelastung aufzuzeigen und im Schlussbericht zu begründen.

2.6.3 Entsorgungsnachweis

Im Entsorgungsnachweis wird nachvollziehbar belegt, dass sowohl die Bauabfälle wie auch der belastete Aushub vollständig auf den verfügbaren Entsorgungswegen entsorgt bzw. behandelt worden sind. Die Materialflüsse werden tabellarisch oder als Flussdiagramm dargestellt. Im Entsorgungsnachweis sind für alle Abfallkategorien die endgültigen Ablagerungsorte oder Behandlungsanlagen anzugeben (Anlage, Art und Ort der Entsorgung bzw. Behandlung). Als Belege gelten VeVA-Transportscheine, Lieferscheine oder Abrechnungen der Entsorgungsunternehmen.

2.6.4 Bauabrechnung

Eine nachvollziehbare und mit Rechnungskopien dokumentierte Baukostenabrechnung ist Bestandteil des Schlussberichts. Auf dieser Baukostenabrechnung basiert die vom GS VBS zu verfügbare Kostenverteilung, falls kostenpflichtige Dritte (nichtmilitärische Verursacher, Grundeigentümer, zivile Bauherrschaft) an den Sanierungskosten zu beteiligen sind.

In der Bauabrechnung sind auch die Untersuchungskosten und die Kosten der Projektleitung und der Fachbaubegleitung auszuweisen.

Art. 19 AltIV Der Schlussbericht ist spätestens 6 Monate nach Abschluss der Bauarbeiten dem GS VBS einzureichen. Das GS VBS nimmt Stellung zum Schlussbericht.

3 Vorschlag des Sanierungsziels

Vgl, Abschnitt 2.3.2,
Seite 9

Das Sanierungsziel wird vom Gutachter im Rahmen des Sanierungskonzepts basierend auf den Schadstoffmessungen der Technischen Untersuchung und auf einer schutzgut- und nutzungsbezogenen Gefährdungsabschätzung vorgeschlagen.

Falls im Sanierungskonzept mehrere Sanierungsvarianten diskutiert werden (z.B. unterschiedliche Teilsanierungen, Totalsanierung), sind die Varianten zu priorisieren. Anschliessend ist das Sanierungsziel auf der Grundlage der bevorzugten Sanierungsvariante zu definieren.

Es ist möglich, für unterschiedlich exponierte oder verschieden genutzte Teilflächen eines Zielgebiets unterschiedliche Sanierungsziele vorzuschlagen.

Vgl.
Abschnitt 2.3.3.3,
Seite 11

Das GS VBS prüft das vorgeschlagene Sanierungsziel und legt es in seiner Stellungnahme zum Sanierungskonzept verbindlich fest. Die anschliessende Ausführungsplanung basiert auf diesem verbindlichen Sanierungsziel.

3.1 Massgebende Richt und Grenzwerte

3.1.1 Grundwasser, Oberflächengewässer, Eluate

Tab. 4:
Grenzwerte für Pb,
Sb und Cu in
Grundwasser,
Oberflächenwasser
und Eluaten

	Blei Pb, mg/l	Antimon Sb, mg/l	Kupfer Cu, mg/l	Grundlage
Konzentrationswert	0.05	0.01	1.5	AltIV Anhang 1
Anforderungen an Fliessgewässer	0.01 gesamt 0.001 gelöst	–	0.005 gesamt 0.002 gelöst	GSchV Anhang 2 Ziff. 12
Anforderungen an die Einleitung in Gewässer	0.5 gesamt	–	0.5 gesamt	GSchV Anhang 3.2 Ziff. 2, Kolonne 1
Anforderung an die Einleitung in die öffentliche Kanalisation	0.5 gesamt	–	0.1 gesamt	GSchV Anhang 3.2 Ziff. 2, Kolonne 2
Anforderungen an Trinkwasser	0.01 0.001 0.01	– – 0.02	1.5 0.002 2	FIV, Anhang, Ziff. 2 [5]: BUWAL 2004 [18]: WHO 2011

3.1.2 Boden und Untergrundmaterial

Tab. 5:
Grenzwerte für Pb
und Cu im Boden
und im Untergrund-
material

Gemessener Gehalt mg/kg	Richt- und Grenzwerte	Sanierungsmass- nahmen, Entsorgung	Landwirtschaftliche Nutzung
Pb <50 50	Cu <40 40	Sb <3 unverschmutzt: Anh. 3 Ziff. 1, VVEA VBBo Richtwert	unverschmutzt, keine Massnahmen [2]
50-250	40-250	3-15	belastet, Eintrag im Kataster der belasteten Standorte, keine weiteren Massnahmen [2]
200	150	VBBo Prüfwert Nahrungspflanzen	
250	250	15 Anhang 3 Ziff. 2 VVEA ^{x)}	Entsorgung auf Deponie Typ B
300		VBBo Prüfwert Bodenaufnahme ^{z)}	
500	500	Material Typ B: Anhang 1 Ziff. 2 VVEA	
1'000		VASA-Mitteilung 34/06 [1] Anhang 3 AltIV, Anhang 1 VBBo:	Entsorgung auf Deponie Typ D oder E
1'000	1'000	- Familiengärten, Spielplätze	
2'000	1'000	- Landwirtschaft, Gartenbau	
2'000	5'000	50 Anhang 5 Ziff. 4, 5 VVEA	Behandlung (Bodenwäsche)
>2'000	>5'000	>50 Behandlung von Aushubmaterial [1]	

^{x)} Schwach belasteter Aushub: für Untergrundmaterial gemäss Anhang 3 Ziff 2 VVEA bis 250 mg Pb/kg, für Bodenaushub gemäss Wegleitung Bodenaushub [4] bis 200 mg Pb/kg.

^{z)} VBBo: Prüfwert für Nutzungen mit möglicher direkter Bodenaufnahme, z.B. Beweidung: 300 mg Pb/kg ([6]).

3.2 Generelle Anforderungen an ein Sanierungsziel

Das Sanierungsziel muss im Hinblick auf das massgebende Schutzgut **quantitativ**, d.h. als **messbare** Schadstoffkonzentration definiert werden. Dies ist erforderlich, um während und nach Sanierungsmassnahmen den Sanierungserfolg feststellen zu können. Der Bereich, in welchem das Sanierungsziel erreicht werden muss, ist **räumlich festzulegen** und in einem Plan darzustellen.

3.3 Sanierungsziel hinsichtlich des Schutzguts Grundwasser

Art. 9 Abs. 2 AltIV
Vgl. Tab. 4, Seite 15

Falls das Sanierungsziel für das Schutzgut Grundwasser festzulegen ist, müssen für alle massgebenden Schadstoffparameter Konzentrationen in mg / l angegeben werden, welche langfristig im betroffenen Grundwasser eingehalten werden müssen. Es muss angegeben werden, wo diese Vorgaben erreicht werden müssen: z.B. in einer (u.U. zu erstellenden) Messstelle im direkten Abstrom, im Wasser einer Quelfassung oder in einer Grundwasserfassung.

Falls die Belastungen in den Zielgebieten durch Aushub und Entsorgung beseitigt werden sollen, muss aus dem Sanierungsziel für das Grundwasser in mg/L für das Ausführungsprojekt ein entsprechendes ausführungsbezogenes Sanierungsziel in mg/kg ermittelt werden, welches bei den Aushubarbeiten auf der Aushubsohle und am Rand des Aushubbereichs nachweislich erreicht werden muss. Dieses für die Ausführung der Dekontamination massgebende Sanierungsziel wird vom Gutachter aus dem gesetzlich begründeten Sanierungsziel für das Grundwasser durch Korrelation zwischen Feststoffanalysen und Eluatwerten, welche am gleichen Feststoffmaterial gemessen worden sind, durch hydrogeologische oder chemische Modellüberlegungen oder durch andere vergleichende Überlegungen zwischen Schadstoffgehalten in den Feststoffen und im Grundwasser hergeleitet und begründet.

Ausgehend von den Grundsätzen der VASA-Mitteilung [1] und der Bewilligungspraxis des BAFU bei zivilen Schiessanlagen kann in vielen Fällen von folgenden generellen Sanierungszielen hinsichtlich des Schutzguts Grundwasser ausgegangen werden:

- ▶ Zielgebiete im Gewässerschutzbereich A_U:
1'000 mg Pb/kg 1'000 mg Cu/kg
- ▶ Zielgebiete in Grundwasserschutzzonen S2 und S3:
500 bis 50 mg Pb/kg 500 bis 40 mg Cu/kg
je nach Exposition der Grundwassernutzung
- ▶ Zielgebiete in Grundwasserschutzzonen S1:
50 mg Pb/kg 40 mg Cu/kg
Grundsatz: Belastungen in Grundwasserschutzzonen S1 werden total saniert, d.h. bis zu den Grenzwerten für unbelastetes Material gemäss Anhang 3 VVEA.

Für jeden Einzelfall muss das Sanierungsziel nachvollziehbar und begründet hergeleitet werden. Dabei sind abweichende Sanierungsziele von diesen Empfehlungen möglich.

3.4 Sanierungsziel hinsichtlich des Schutzguts Oberflächengewässer

Wie oben für das Sanierungsziel hinsichtlich Grundwasser beschrieben, muss auch bei Belastungen in Zielgebieten, welche wegen Auswirkungen auf ein Oberflächengewässer durch Aushub und Entsorgung dekontaminiert werden sollen, für das Ausführungsprojekt ein Sanierungsziel in mg/kg ermittelt werden, welches bei den Aushubarbeiten auf der Aushubsohle und am Rand des Aushubbereichs nachweislich erreicht werden muss. Das Vorgehen zur Herleitung dieses ausführungsbezogenen Sanierungsziels ist analog zum oben beschriebenen Vorgehen für Sanierungsziele hinsichtlich des Grundwassers.

Bei den vergleichsweise seltenen Fällen, bei welchen ein Sanierungsziel hinsichtlich des Schutzguts Oberflächengewässer festgelegt werden muss, kann von den folgenden Grundätzen ausgegangen werden:

- ▶ Zielgebiete im Abstand <10m zu einem Oberflächengewässer und Zielgebiete im Gewässerschutzbereich A_O:
1'000 bis 300 mg Pb/kg 1'000 bis 150 mg Cu/kg
- ▶ Zielgebiete im Abstand <10m zu einem Fliessgewässer, welches unterhalb des Zielgebiets für die Trinkwasserversorgung genutzt wird:
500 bis 50 mg Pb/kg 500 bis 40 mg Cu/kg
je nach Exposition Nutzung des Oberflächengewässers

Für jeden Einzelfall muss das Sanierungsziel nachvollziehbar und begründet hergeleitet werden. Dabei sind abweichende Sanierungsziele von diesen Empfehlungen möglich.

3.5 Sanierungsziel hinsichtlich des Schutzguts Boden

3.5.1 Bereiche mit Schadstoffgehalten > Sanierungswert AltIV bzw. VBBo:

Werden in Zielgebieten die Sanierungswerte nach Anhang 3 AltIV bzw. nach Anhang 1 VBBo überschritten, so ist generell von einer **konkreten Gefährdung** von Menschen, Tieren und Pflanzen und somit von einem Sanierungsbedarf auszugehen. In Gebieten mit raumplanerisch festgelegter gartenbaulicher, land- oder forstwirtschaftlicher Nutzung sind zwingend Massnahmen vorzusehen, mit denen die Bodenbelastung soweit unter die Sanierungswerte gesenkt wird, dass die beabsichtigte standortübliche Bewirtschaftung ohne Gefährdung von Menschen, Tieren und Pflanzen möglich ist.

3.5.2 Bereiche mit Schadstoffgehalten zwischen Prüf- und Sanierungswert VBBo:

Vgl. Abb. 2, Seite 5;
vgl. Abschnitt 2.3.3.1,
Seite 10

Bei Zielgebieten mit Graslandnutzung ergeben sich die Sanierungsziele hinsichtlich des Schutzguts Boden aus der Gefährdungsabschätzung nach dem Leitfaden [9] bzw. dem Merkblatt [10].

Ausgehend von den Grundsätzen der VASA-Mitteilung [1] und der Bewilligungspraxis des BAFU bei zivilen Schiessanlagen kann in Bereichen mit stillgelegten Zielgebieten, welche landwirtschaftlich genutzt werden, vom folgenden generellen Sanierungszielen hinsichtlich des Schutzguts Boden ausgegangen werden:

- ▶ Stillgelegte Zielgebiete mit landwirtschaftlicher Nutzung (Beweidung, Graswirtschaft):
1'000 mg Pb/kg 1'000 mg Cu/kg

Besonders sensible landwirtschaftliche Nutzungen (z.B. permanente Weidenutzung durch Schafe) führen zu **tieferen** Sanierungszielen.

Die Vorgaben von Anhang 1 VBBo, des Expertensystems [1] und der Gefährdungsabschätzung nach dem Leitfaden [9] bzw. dem Merkblatt [10] sind auf lang andauernde Nutzungen ausgelegt. Die Gefährdung wird gemäss [9] bzw. [10] **reduziert**, wenn die Bodenbelastung für die betreffende Nutzungsart nur auf kleinen Teilen der nutzbaren Fläche und nur während kurzen Nutzungsperioden massgebend ist. Das trifft häufig bei belasteten Zielgebieten auf Alpweiden zu.

3.5.3 Sanierungsmassnahmen hinsichtlich des Schutzguts Boden

Die Sanierungsziele hinsichtlich des Schutzguts Boden bedeuten aber nicht in jedem Fall eine Dekontamination aller sanierungsbedürftigen Bereiche durch Aushub und Entsorgung. Dekontaminationsmassnahmen sind in jedem Fall in den räumlich eng begrenzten Bereichen von festen Zieleinrichtungen vorzusehen. Besonders in alpinen Bereichen sind aber grossflächige Erdbewegungen nicht möglich. Sie würden zu einer nachhaltigen Beschädigung der dünnen Vegetationsschicht führen. Bei grossflächigen sanierungsbedürftigen Bereichen im Gebirge sind daher Alternativen zu einer Aushubmassnahme zu prüfen und ggf. vorzuschlagen: An Stelle von Dekontaminationsmassnahmen sind in diesen Fällen Nutzungseinschränkungen oder Nutzungsverbote zu beurteilen.

3.6 Geschützte Lebensräume

Befinden sich sanierungsbedürftige Zielgebiete in geschützten Lebensräumen oder im Bereich von nationalen, kantonalen oder kommunalen Naturschutzinventaren (z.B. Trockenwiesen, Hochmoore, Flachmoore, etc.), ist eine auf den Einzelfall bezogene Interessenabwägung zwischen den altlastenrechtlichen Sanierungsmassnahmen und dem Erhalt der geschützten Lebensräume vorzunehmen ([15]).

Als Beurteilungsgrundlagen sind die Vorkommen von schützenswerten Arten und Lebensräumen sowohl auf den Sanierungsflächen wie auch in den umgebenden Gebieten zu kartieren. Im Hinblick auf die Wiederherstellung und den Ersatz der Flächen muss das Aufwertungs- und Vernetzungspotenzial der Umgebung beurteilt werden.

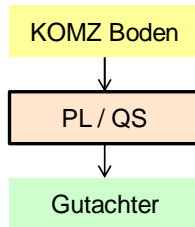
Gemäss [15] ist je nach Priorität der betroffenen Arten wie folgt vorzugehen:

- ▶ **Falls im Umfeld der betroffenen Sanierungsflächen ein ausreichender Artenbestand vorhanden ist**, welcher die durch die Sanierung verursachten Arten- und Vegetationsverluste auffangen kann, sind die sanierungsbedürftigen Flächen zu dekontaminieren und fachgerecht wieder herzustellen. Da die Wiederherstellung in der Regel nicht vollständig möglich ist, sind zudem Ersatzmassnahmen zu prüfen und vorzuschlagen. Nach Möglichkeit soll die Sanierungsfläche (feucht oder trocken) zur ökologischen Aufwertung genutzt werden.
- ▶ **Falls der Fortbestand national prioritärer Arten durch die Sanierung gefährdet ist**, so ist auf die Sanierung zu verzichten. Die Vegetation ist mit einer auf den Artenschutz ausgerichteten Pflege zu erhalten. Die Rückführung in die landwirtschaftliche Nutzung hat in diesem Fall keine Priorität. Einzelfälle sind mit den kantonalen Fachstellen zu prüfen.
- ▶ **Falls seltene oder gefährdete Arten oder Lebensräume der Roten Liste sowie nationale Inventarflächen ohne prioritäre Arten betroffen sind**,
 - ist eine Sanierungsvariante zu wählen, welche das Überleben eines langfristig lebensfähigen Restbestandes ermöglicht,
 - sind neben der Variante „bestmögliche Wiederherstellung“ auch spezifische Massnahmen wie z.B. die lokale Umsiedlung zu prüfen und
 - es sind Ersatzmassnahmen zu leisten.

4 Projektorganisation

4.1 Historische und Technische Untersuchungen, Sanierungskonzept

Abb. 3:
Projektorganisation
Untersuchungen,
Sanierungskonzept.



Die nebenstehende einfache Projektorganisation hat sich für Historische und Technische Untersuchungen, welche im Auftrag des KOMZ Boden ausgeführt werden, bewährt.

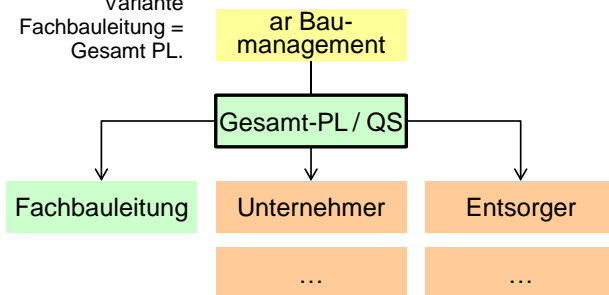
4.2 Sanierungsprojekt und Bauausführung

Ab Erarbeitung des Sanierungsprojekts ergibt sich eine komplexere Projektorganisation, da je nach Projekt mehrere Planer sowie verschiedene Bau-, Transport- und Entsorgungsunternehmen zu beauftragen sind. Damit die Aufgabenbereiche der verschiedenen Akteure des Sanierungsvorhabens und die damit verbundenen Verantwortungen für das GS erkannt werden können, ist spätestens auf Stufe *Sanierungskonzept* die geeignete Projektorganisation zu wählen.

Abb. 4:
Projektorganisation
Ausführung:

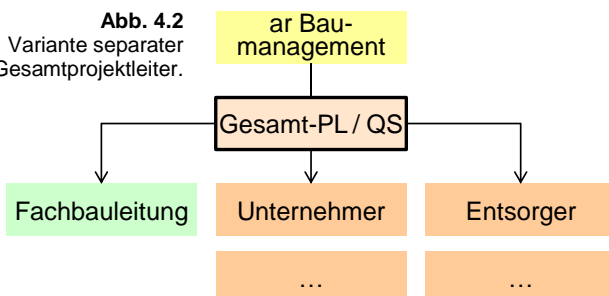
Im Rahmen der Submission und der Ausführungsplanung kann sich die Projektorganisation noch verändern. Daher ist erst im Rahmen des *Sanierungsprojekts* die Projektorganisation *verbindlich* aufzuzeigen.

Abb. 4.1:
Variante
Fachbauleitung =
Gesamt PL.



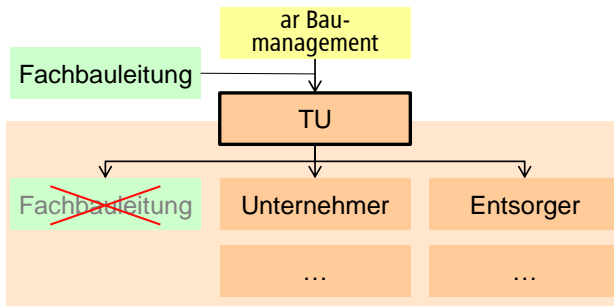
Die Aufgaben der Altlastenbearbeitung und der Umweltbaubegleitung werden von der *Fachbauleitung* wahrgenommen. Die Fachbauleitung und die beteiligten Unternehmer werden von der *Gesamtprojektleitung* koordiniert. Die Aufgaben der Fachbauleitung und der Gesamtprojektleitung werden in den sia-Ordnungen 103 [12] und 106 [13] umschrieben.

Abb. 4.2
Variante separater
Gesamtprojektleiter.



Die Gesamtprojektleitung kann dem Fachbauleiter in Personalunion übertragen werden (Abb. 4.1). Bei komplexeren Vorhaben, insbesondere mit umfangreichen bautechnischen oder logistischen Aufgaben, kann es hingegen zweckmässig sein, die Gesamtprojektleitung einer separaten Fachperson, z.B. einem Bauingenieur, zu übertragen (Abb. 4.2).

Abb. 4.3:
Variante TU.



Bei komplexen Sanierungsvorhaben hat es sich bewährt, die Arbeiten als *Totalunternehmer-Mandat* zu vergeben. Der Projektleiter des Totalunternehmers (TU) nimmt hier die Aufgaben des Gesamtprojektleiters wahr (Abb. 4.3).

In diesem Fall soll die Fachbauleitung wegen möglicher Interessenkollisionen *nicht* dem Totalunternehmer unterstellt sein, sondern von der Bauherrschaft als Stabstelle direkt beauftragt werden. Bei Altlasten- und Umweltfragen ist die Fachbauleitung gegenüber dem Totalunternehmer *weisungsbefugt*.

4.2.1 Umgang mit Munitionsrückständen

Auf der Baustelle aussortierte Munitionsrückstände (Schrott) müssen über die LBA (nächstes Logistikzentrum der Armee, nächster oder Waffen- oder Schiessplatz) über den ordentlichen Munitionsrückschub entsorgt werden. Werden bei den Bauarbeiten unbekannte Munitionsrückstände entdeckt, sind diese vor Ort zu belassen und der Blindgängermeldezentrale zu melden. Ein Experte der KAMIR entscheidet dann über das weitere Vorgehen.

5 Standard-Inhaltsverzeichnisse

5.1 Historische Untersuchung (HU)

Gemäss [8],
Anhang A4.1

1. Ausgangslage

- 1.1 Anlass
- 1.2 Auftrag und Zielsetzung der Untersuchung
- 1.3 Untersuchungsperimeter der Historischen Untersuchung
- 1.4 Erfassung im KbS VBS
- 1.5 Eigentumsverhältnisse
- 1.6 Nutzungsverträge, -vereinbarungen
- 1.7 Kontaktstellen

Grundeigentümer aller Parzellen innerhalb des Untersuchungsperimeters, vertragliche Vereinbarungen zur Nutzung

2. Beschreibung der Zielgebiete

- 2.1 Übungsplätze
- 2.2 Geologie und Hydrogeologie
- 2.3 Grundwassernutzungen
- 2.4 Bodennutzung

Beschaffenheit, frühere und aktuelle Nutzungen

3. Historische Untersuchung

- 3.1 Eingesetzte Waffen und Mun Sorten
- 3.2 Schusszahlen
- 3.3 Kenntnislücken

Massgebende Schadstoffe und Schadstoffgehalte der eingesetzten Mun

4. Pflichtenheft für die TU

- 4.1 Verdachtsmatrix, Belastungshypothese
- 4.2 Untersuchungsperimeter der Technischen Untersuchung
- 4.3 Untersuchungsprogramm
 - 4.3.1 XRF
 - 4.3.2 Feststoffproben
 - 4.3.3 Wasserproben
- 4.4 Terminplanung

Vorgehensweise, vorgesehener Messraster, Probenahme, vorgesehene Analytik

Auswirkungen auf die aktuelle Standortnutzung beachten

Anhang:

- Verzeichnis der verwendeten Grundlagen
 - Übersichtsplan
 - Detailplan mit Belastungshypothese
 - Datenblätter S-VFK
- mit belasteten Bereichen und vorgesehenen Probenahmeorten

Photodokumentation: Kontextbezogen in den einzelnen Abschnitten des Berichts oder als Anhang am Schluss des Berichts.

5.2 Technische Untersuchung (TU)

Gemäss [8],
Anhang A4.2

1. Ausgangslage

- 1.1 Anlass
- 1.2 Auftrag
- 1.3 Zielsetzung der Untersuchung
- 1.4 Untersuchungsperimeter

kann ggf. aus dem Bericht zur Historischen Untersuchung übernommen werden.

2. Zusammenfassung der Historischen Untersuchung

- 2.1 Beschreibung der Zielgebiete
- 2.2 Standortgeschichte
- 2.3 Geologie und Hydrogeologie
- 2.4 Grundwassernutzungen
- 2.5 Bodennutzung
- 2.6 Belastungshypothese

Eigenheiten des Standorts, frühere und aktuelle Nutzungen, Belastungshypothese als Grundlage der Technischen Untersuchung.

3. Durchgeführte Messungen

- 3.1 XRF
- 3.2 Feststoffproben
- 3.3 Eluattests
- 3.4 Wasserproben

Art der Durchführung: Messraster, bei Feststoffproben: Probenmassen, bei Wasserproben: Probenahme, Messungen bzw. Laboranalysen

4. Resultate

- 4.1 Korrelation XRF – Laboranalytik
- 4.2 Laterale Schadstoffverteilung
- 4.3 Vertikale Schadstoffverteilung
- 4.4 Partikuläre Metalle
- 4.5 Eluattests
- 4.6 Wasseranalysen

Beschreibung der Resultate

5. Qualität der Resultate

- 5.1 Messunsicherheiten
- 5.2 Verbleibende Kenntnislücken

Globale Unsicherheiten

6. Gefährdungsabschätzung, Sanierungsbedarf

- 6.1 Schutzgut Grundwasser
- 6.2 Schutzgut Oberflächengewässer
- 6.3 Schutzgut Boden

Interpretation der Resultate

Art. 9 AltIV

Art. 10 AltIV

Art. 12 AltIV und Art. 10 VBBo

7. Weiteres Vorgehen

Vorgeschlagene weitere Untersuchungen, Überwachungsmassnahmen, ggf. notwendige Einschränkungen der landwirtschaftlichen Nutzung

Anhang:

- Verzeichnis der verwendeten Grundlagen
- XRF-Messdaten
- Probenahmeprotokolle

Vollständige tabellarische Darstellung, Rohdaten und korrigierte Daten

- Feststoffproben
- Wasserproben
- Laborberichte
- Übersichtsplan
- Plan der Messungen
- Plan der Belastungen
- Massnahmenplan

Vorgeschlagene Massnahmen

Photodokumentation: Kontextbezogen in den einzelnen Abschnitten des Berichts oder als Anhang am Schluss des Berichts.

5.3 Sanierungskonzept

1. Ausgangslage

- 1.1 Anlass
- 1.2 Auftrag
- 1.3 Eigentumsverhältnisse
- 1.5 Beabsichtigte künftige Nutzung
- 1.6 Sanierungsperimeter

Abschnitte 1, 2.1: Zusammenfassung aus den vorangehenden Untersuchungsberichten.

2. Standortbeschreibung

- 2.1 Beschreibung der Zielgebiete, Bauten und Einrichtungen
- 2.2 Standortgeschichte
- 2.3 Geologie und Hydrogeologie
- 2.4 Grundwassernutzungen
- 2.5 Bodennutzung
- 2.6 Ergebnisse der Schadstoffmessungen

Vollständiges Verzeichnis der bisherigen Untersuchungsberichte, Beurteilungen und Stellungnahmen im Anhang.

Betroffene Trinkwassernutzungen im direkten Abstrom.

Standortübliche landwirtschaftliche Nutzung.

3. Gefährdungsabschätzung

- 3.1 Schutzgut Boden
- 3.2 Schutzgut Grundwasser
- 3.3 Schutzgut Oberflächengewässer

Bei Zielgebieten mit Graslandnutzung: Gefährdungsabschätzung gemäss Leitfaden [9] bzw. Merkblatt [10]

4. Sanierungskonzept

- 4.1 Sanierungsbedarf
- 4.2 Dekontamination: Sanierungsziele (Vorschlag)
- 4.3 Einschränkungen der landwirtschaftlichen Nutzung
- 4.4 *falls vorgesehen:* Weitergehende Massnahmen
- 4.5 *falls vorgesehen:* Bauliche Einrichtungen für einen emissionsfreien Schiessbetrieb
- 4.6 Materialklassen Aushub
- 4.7 Abschätzung der Kubaturen

Nach Art. 9 bis 12 AltIV begründeter Sanierungsbedarf

Begründung und Vorschlag der Sanierungsziele hinsichtlich der Schutzgüter Grundwasser und/oder Oberflächengewässer und/oder Boden

Allfällige über die gesetzlichen Anforderungen hinaus gehende Massnahmen Kugelfangsysteme, Abdichtungen mit kontrollierter Entwässerung o.ä.

Einteilung der Materialklassen hinsichtlich Entsorgung bzw. Behandlung gemäss Anhang 3 und 5 VVEA

Falls zweckmässig: Diskussion von Varianten oder Kombinationen der Vorgehensweisen 4.2 und 4.3.

5. Sanierungskosten

- 5.1 Schätzung der Kosten des Sanierungsvorhabens

Schätzung der Kosten für Ausführungsplanung, Projektleitung, Fachbauleitung,

5.2	<i>falls erforderlich:</i> Kostenverteilung (Vorschlag)	Baumeisterarbeiten, Transporte, Entsorgung / Behandlung von Aushub, Wiederinstandstellung des Geländes, ggf. wiederkehrende Abgeltungen für Einschränkungen der landwirtschaftlichen Nutzung Bei Mit-Verursachung Dritter und bei weitergehenden Massnahmen zu Gunsten Dritter
6. Vorschläge für die Ausführungsplanung		<i>Soweit zum Zeitpunkt der Erarbeitung des Sanierungskonzept bereits bekannt:</i>
6.1	Projektorganisation	Organigramm für die Bauausführung, insb. Angabe der Projektleitung und der Fachbauleitung
6.2	Entsorgungskonzept	Vorschlag von möglichen Entsorgungswegen
6.3	Umgang mit Munitionsrückständen	Vorgehen und Zuständigkeiten, falls unerwartet Blindgänger oder Munitionsrückstände gefunden werden (vgl. Abschnitt 4.2.1, Seite 11)
6.4	Triage	Vorschlag von möglichen Vorgehen bei der Triage der Materialklassen
6.5	Transporte und Zwischenlagerung	Baupisten, Zwischenlagerplätze, VeVA-Transportscheine
6.6	Sanierungsnachweis	Vorschläge für das Vorgehen für den nachvollziehbaren Sanierungs- und Entsorgungsnachweis
6.7	Entsorgungsnachweis	Vorschläge für das Vorgehen für den nachvollziehbaren Sanierungs- und Entsorgungsnachweis
6.8	Bodenschutz auf der Baustelle	Maschineneinsatz, Vorschriften zur Befahrbarkeit des Bodens, Bodendepots, Vorgaben für die Rekultivierung
6.9	Gewässerschutz auf der Baustelle, <i>falls erforderlich:</i> Grundwassermonitoring	vorsorgliche Massnahmen, Alarmdispositiv, <i>im Fall von Grundwassernutzungen im direkten Abstrom:</i> Monitoringprogramm
6.10	Gesundheitsschutz	
6.11	Rekultivierung und Wiederherstellung	Vorgaben für die Rekultivierung, Ansaat, etc.
6.12	Terminplanung	
6.13	Kontrollen, Abnahmen	
Anhang:		
•	Verzeichnis der verwendeten Grundlagen	Vollständiges Verzeichnis der bisherigen Untersuchungsberichte, Beurteilungen und Stellungnahmen sowie der verwendeten Vollzugshilfen und übrigen Grundlagen
•	Übersichtsplan	
•	Plan der Belastungen	
•	Massnahmenpläne	Aushubbereiche, Nutzungseinschränkungen

5.4 Sanierungsprojekt: MPV-Dossier

Art. 11 bis 13 MPV

Der Bericht zum ausführungsfähigen Sanierungsprojekt ist Bestandteil des MPV-Dossiers. Dieses wird vom GS VBS dem BAFU, der kantonalen Fachstelle, der Standortgemeinde und ggf. den betroffenen zivilen Grundeigentümern zur Anhörung zugestellt.

1. Ausgangslage

- 1.1 Anlass
- 1.2 Auftrag
- 1.3 Beschreibung der Zielgebiete
- 1.4 Eigentumsverhältnisse
- 1.5 Beabsichtigte künftige Nutzung
- 1.6 Sanierungsperimeter

Abschnitte 1 bis 4: Zusammenfassung aus den vorangehenden Untersuchungsberichten.

2. Standortbeschreibung

- 2.1 Beschreibung der Zielgebiete, Bauten und Einrichtungen
- 2.2 Standortgeschichte
- 2.3 Geologie und Hydrogeologie
- 2.4 Grundwassernutzungen
- 2.5 Bodennutzung
- 2.6 Ergebnisse der Schadstoffmessungen

Vollständiges Verzeichnis der bisherigen Untersuchungsberichte, Beurteilungen und Stellungnahmen im Anhang.

Trinkwassernutzungen im direkten Abstrom. Standortübliche landwirtschaftliche Nutzung.

3. Gefährdungsabschätzung

- 3.1 Schutzgut Boden
- 3.2 Schutzgut Grundwasser
- 3.3 Schutzgut Oberflächengewässer

Bei Zielgebieten mit Graslandnutzung: Gefährdungsabschätzung gemäss Leitfaden [9] bzw. Merkblatt [10]

4. Sanierungskonzept

- 4.1 Sanierungsbedarf
- 4.2 Dekontamination: Sanierungsziele
- 4.3 Einschränkungen der landwirtschaftlichen Nutzung
- 4.4 *falls vorgesehen:* Weitergehende Massnahmen
- 4.5 *falls vorgesehen:* Bauliche Einrichtungen für einen emissionsfreien Schiessbetrieb
- 4.6 Materialklassen Aushub
- 4.7 Abschätzung der Kubaturen

Nach Art. 9 bis 12 AltIV begründeter Sanierungsbedarf
definitive Sanierungsziele hinsichtlich der Schutzgüter Grundwasser und/oder Oberflächengewässer und/oder Boden
Allfällige über die gesetzlichen Anforderungen hinaus gehende Massnahmen
Kugelfangsysteme, Abdichtungen mit kontrollierter Entwässerung o.ä.

Einteilung der Materialklassen hinsichtlich Entsorgung bzw. Behandlung gemäss Anhang 3 und 5 VVEA

5. Ausführungsplanung

Definitive Vorgehensweise für die Bauausführung, allfällige Unternehmervarianten aus der Submission berücksichtigt:

5.1	Projektorganisation	Organigramm für die Bauausführung, verbindliche Angabe der Projektleitung und der Fachbauleitung
5.2	Entsorgungskonzept	Definitive Entsorgungswege, nach Möglichkeit mit Annahmegarantien der Entsorgungsunternehmen ¹
5.3	Umgang mit Munitionsrückständen	Vorgehen und Zuständigkeiten, falls unerwartet Blindgänger oder Munitionsrückstände gefunden werden (vgl. Abschnitt 4.2.1, Seite 21)
5.4	Triage	Vorgehen bei der Triage der Materialklassen
5.5	Transporte und Zwischenlagerung	Baupisten, Zwischenlagerplätze, VeVA-Transportscheine
5.6	Sanierungsnachweis	Definitives Vorgehen für den nachvollziehbaren Sanierungs- und Entsorgungsnachweis
5.7	Entsorgungsnachweis	
5.8	Bodenschutz auf der Baustelle	Maschineneinsatz, Vorschriften zur Befahrbarkeit des Bodens, Bodendepots
5.9	Gewässerschutz auf der Baustelle, <i>falls erforderlich: Grundwassermonitoring</i>	vorsorgliche Massnahmen, Alarmdispositiv, <i>im Fall von Grundwassernutzungen im direkten Abstrom: Monitoringprogramm</i>
5.10	Gesundheitsschutz	
5.11	Rekultivierung und Wiederherstellung	Vorgaben für die Rekultivierung, Ansaat, etc.
5.12	Terminplanung	
5.13	Kontrollen, Abnahmen	
Anhang:		
	<ul style="list-style-type: none"> ● Verzeichnis der verwendeten Grundlagen 	Vollständiges Verzeichnis der bisherigen Untersuchungsberichte, Beurteilungen und Stellungnahmen sowie der verwendeten Vollzugshilfen und übrigen Grundlagen
	<ul style="list-style-type: none"> ● Übersichtsplan ● Plan der Belastungen ● Massnahmenpläne 	Aushubbereiche, Nutzungseinschränkungen
	<ul style="list-style-type: none"> ● ggf. vertragliche Vereinbarungen zwischen dem Grundeigentümer und dem VBS ● schriftliche Zustimmung des Grundeigentümers zu den geplanten Sanierungsmassnahmen ● ggf. Rodungsbewilligung der kantonalen Fachstelle 	

¹ Falls zum Zeitpunkt der Einreichung des Plangenehmigungsdossiers noch keine Annahmestätigungen vorliegen: Zustellung der erforderlichen Annahmestätigungen der Entsorgungsunternehmer ans GS VBS spätestens zwei Wochen vor Baubeginn (vgl. Abschnitt 2.4.4, Seite 13).

5.5 Schlussbericht

- 1. Ausgangslage**
 - 1.1 Anlass
 - 1.2 Auftrag
 - 1.3 Projektorganisation, Verantwortlichkeiten
 - 1.4 Standortbeschreibung
 - 1.5 Beabsichtigte künftige Nutzung
 - 1.6 Sanierungsziele
 - 1.7 Sanierungsperimeter
- 2. Plangenehmigung, Bewilligungen**

Übersicht über die vorhandenen Bewilligungen: Plangenehmigung nach MPV, kantonale und kommunale Bewilligungen, Baufreigaben
- 3. Dekontamination: Aushub, Erfolgskontrolle**
 - 3.1 Vorbereitungen

Baustelleneinrichtungen, Zufahrten, Rodungen, Bodendepots
 - 3.2 XRF-Messungen, Laboranalysen

Vorgehen, Referenzproben, Korrelation
 - 3.3 Triage

Triageinstruktion, Materialumschlag, Zwischenlager
 - 3.4 Erfolgskontrolle, Sanierungsnachweis

ausgeführte Messungen, Nachweis des Sanierungserfolgs auf dem Aushubplanum und im Randbereich des Aushubperimeters, ggf. verbleibende Belastungen
 - 3.5 Überwachungsmassnahmen

ggf. Grundwasserüberwachung, ggf. Überwachung der Saugspannung des Bodens
- 4. Entsorgung und Behandlung des belasteten Aushubs**
 - 4.1 Entsorgungswege
 - 4.2 Materialbilanz
 - 4.3 Entsorgungsnachweis

Für alle Abfallkategorien: Angabe des endgültigen Ablagerungsorts oder der Behandlungsanlagen (Anlage, Art und Ort der Entsorgung bzw. Behandlung), Lieferscheine in der Beilage
- 5. Instandstellung, Rekultivierung**
 - 5.1 Auffüllungen, Bodenauftrag
 - 5.2 Ansaat, Bepflanzung
 - 5.3 Endzustand
- 6. Bauabnahmen, Garantierarbeiten**

Abnahmeprotokolle in der Beilage
- 7. Weiteres Vorgehen, Massnahmen**

Altlastenrechtliche Beurteilung des End-

zustands, Vorschlag zur Neubeurteilung im KbS VBS,
ggf. Nachkontrollen oder Überwachungs-
massnahmen,
ggf. verbleibende Nutzungseinschränk-
ungen

8. Kostenzusammenstellung

Differenzierung zwischen altlastenrecht-
lich bedingten Kosten und weiteren Kos-
ten, bei mehreren Sanierungspflichtigen:
Vorschlag eines Kostenteilers;
Rechnungsbelege in der Beilage

Anhang:

- Verzeichnis der verwendeten Grund-
lagen
- Übersichtsplan
- XRF-Messdaten

- Probenahmeprotokolle
 - Feststoffproben
 - Wasserproben
- Laborberichte
 - Feststoffproben
 - Wasserproben
- Massenbilanz
- Plan der verbleibenden Restbelastung
- Lieferscheine

- Rechnungsbelege
- Abnahmeprotokolle

Vollständige tabellarische Darstellung,
Rohdaten und korrigierte Daten

Tabelle der Schadstoffe

VeVA-Begleitscheine, Waagscheine,
Lieferscheine der Entsorgungseinrich-
tungen

Photodokumentation: Kontextbezogen in den einzelnen Abschnitten des Berichts
oder als Anhang am Schluss des Berichts.

Anhang 1: Ablauf der Bearbeitung eines belasteten Standorts, Detailschema

Ablauf	Bemerkungen	Verantwortlich
<i>Historische Untersuchung des Standorts</i>	Durchgeführt 2004-2006: <ul style="list-style-type: none"> • 1190 Schiessplätze, • 2222 Zielgebiete. 	RU Umwelt
<i>Auslöser des zu bearbeitenden Standorts</i>	<i>Jahres- und Mehrjahresplanung Altlastenbearbeitung VBS:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Prioritätenliste Umwelt, • Bauprojekt, Verkauf, Rückbau. 	RU Umwelt ar Immo
<i>Umfang des Auftrages festlegen</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Ist eine Erweiterung des Untersuchungsperimeters angebracht? • Wer sind die Verursacher? • Weitere Auflagen (aus Verträgen, aus der Situation)? • Rechtliche Abklärungen. 	RU Umwelt / ar Immo
<i>Technische Untersuchung auslösen</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Durchführung der TU durch externe Fachkräfte, im Fall von 300m SA, KD-Anlagen, NGST-Anlagen inkl. Sanierungskonzept (vgl. Abb. 1) • Ziel: quantitative Erfassung der Belastung, Gefährdungsabschätzung für alle betroffenen Schutzgüter und Formulierung von Massnahmen. 	KOMZ Boden
<i>Technische Untersuchung beurteilen</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Korreferat erstellen lassen, • gegebenenfalls Korrekturen veranlassen, • Beurteilung: Ist es weiterhin ein belasteter Standort oder gar eine Altlast (Sanierungspflicht)? • weitere Massnahmen nötig (Monitoring)? • falls Sanierungspflicht: Aufforderung an KOMZ Boden zur Durchführung der Sanierung (Sanierungsaufforderung), • allfällige Mitverursacher vorinformieren (Kostenverteiler). 	RU Umwelt
<i>Sanierungskonzept erstellen</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Erarbeitung des Sanierungskonzepts durch externe Fachkräfte, • Im Fall von Zielgebieten mit Graslandnutzung: Gefährdungsabschätzung Graslandnutzung (vgl. Abb. 2), • Wegleitung des VBS zur Erarbeitung von Sanierungsprojekten vorgegeben. 	BM ar Immo
<i>Sanierungskonzept beurteilen</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Korreferat erstellen lassen, • gegebenenfalls Korrekturen veranlassen, • Aufforderung an KOMZ Boden, ein Sanierungsprojekt durch BM zu erstellen. 	RU Umwelt
<i>Sanierungsprojekt erstellen</i>	Erstellung eines Sanierungsprojekts unter Berücksichtigung der Beurteilung des Sanierungskonzepts.	BM ar Immo
<i>Sanierungsprojekt einreichen</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Durchführung MPV, • Überführen des Sanierungsprojekts in ein bewilligungsfähiges Bauprojekt. 	RU MPV
<i>Sanierung</i>	Realisierung der Sanierung.	BM ar Immo
<i>Sanierungsbericht einreichen</i>	Die Schlussdokumentation ist spätestens 6 Monaten nach Abschluss der Bauarbeiten dem GS VBS einzureichen.	BM ar Immo
<i>Sanierungsbericht beurteilen</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Korreferat erstellen lassen, • gegebenenfalls Korrekturen veranlassen, • abschliessende Beurteilung der Sanierung, • Mutation des KbS VBS-Eintrags, • definitiven Kostenverteiler erstellen. 	RU Umwelt

Anhang 2: Grundlagen

Gesetzliche Grundlagen

AltIV: Verordnung vom 26. August 1998 über die Sanierung von belasteten Standorten (Altlasten-Verordnung; AltIV). – SR 814.680.

BöB: Bundesgesetz vom 16. Dezember 1994 über das öffentliche Beschaffungswesen. - SR 172.056.1.

GSchG: Bundesgesetz vom 24. Januar 1991 über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG). – SR 814.20.

GSchV: Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998 (GSchV). – SR 814.201.

MG: Bundesgesetz vom 3. Februar 1995 über die Armee und die Militärverwaltung (Militärgesetz, MG). – SR 510.10.

MPV: Verordnung über das Plangenehmigungsverfahren für militärische Bauten und Anlagen (Militärische Plangenehmigungsverordnung, MPV) vom 13. Dezember 1999 (Stand am 18. Januar 2000). – SR 510.51.

USG: Bundesgesetz vom 7. Oktober 1983 über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG). – SR 814.01.

VBBö: Verordnung vom 1. Juli 1998 über Belastungen des Bodens (VBBö). – SR 814.12.

VöB: Verordnung über das öffentliche Beschaffungswesen (VöB) vom 11. Dezember 1995. – SR 172.056.11.

Verordnung des EVD über die Anpassung der Schwellenwerte im öffentlichen Beschaffungswesen für die Jahre 2012 und 2013. – SR 172.056.12

VeVA: Verordnung über den Verkehr mit Abfällen (VeVA) vom 22. Juni 2005. – SR 814.610.

VVEA: Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA) vom 4. Dezember 2015. – SR 814.600.

Wegleitungen, Vollzugshilfen

[1] BAFU (2018): VASA-Abgeltungen bei Schiessanlagen. Mitteilung des BAFU als Vollzugsbehörde. 3. aktualisierte Ausgabe, September 2018 (1. Ausgabe 2006) – *Vollzug Umwelt 34/06 (UV-0634-D)*.

[2] BUWAL (2001): Erstellung des Katasters der belasteten Standorte. – *Vollzug Umwelt (VU-3411-D)*.

[3] BUWAL (2001): Erstellung von Sanierungsprojekten für Altlasten. – *Vollzug Umwelt (VU-3410-D)*.

[4] BUWAL (2001): Wegleitung Verwertung von ausgehobenem Boden (Wegleitung Bodenaushub). – *Vollzug Umwelt (VU-4812-D)*.

- [5] BUWAL (2004): Wegleitung Grundwasserschutz. – *Vollzug Umwelt (VU-2508-D)*.
- [6] BUWAL (2005): Gefährdungsabschätzung und Massnahmen bei schadstoffbelasteten Böden. – *Vollzug Umwelt (VU-4817-D)*.
- [7] FSK Schweiz. Fachverband für Sand und Kies (2001): Richtlinie für den fachgerechten Umgang mit Böden. – *FSKB, Bern, www.fskb.ch*.
- [8] GS VBS (2017): Altlastenbearbeitung VBS, Untersuchung der Belastung auf Schiessplätzen und Schiessanlagen des VBS, Wegleitung. – v2.2, 6.12.2017, *www.kbs-vbs.ch*.
- [9] GS VBS (2017): Gefährdungsabschätzung auf militärischen Schiessplätzen mit Graslandnutzung. Leitfaden für die Praxis. - *www.kbs-vbs.ch*.
- [10] GS VBS (2017): Merkblatt: Gefährdungsabschätzung auf militärischen Schiessplätzen mit Graslandnutzung. - *www.kbs-vbs.ch*.
- [11] KBOB (2011): Leitfaden zur Beschaffung von Werkleistungen. – *September 2010, aktualisiert 18.1.2011*.
- [12] sia (2014): Ordnung für Leistungen und Honorare der Bauingenieure und Bauingenieurinnen. – *Ordnung sia 103 (in Überarbeitung)*.
- [13] sia (2008): Ordnung für Leistungen und Honorare der Geologen und Geologinnen. – *Ordnung sia 106 (in Überarbeitung)*.

Weitere Grundlagen

- [14] armasuisse Immobilien (2016): Nutzungskonzept Schiessplätze und Truppenunterkünfte. – 30.9.2016.
- [15] BAFU (2016): Schiessplatz Schwengimatt – Voranfrage Interessenabwägung Altlastensanierung versus Zerstörung schützenswerter Lebensräume (Orchideenstandorte. – *Stellungnahme vom 16.3.2016*.
- [16] Bircher, St. (2012): Altlastenvollzug im Eidgenössischen Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport. Konzept zur Behebung bestehender Vollzugsdefizite. – *Projektarbeit im Rahmen des Executive Master of Public Administration (MPA), Kompetenzzentrum für Public Management der Universität Bern, 23.11.2012*.
- [17] magma SA (2010): Kataster der Schiessplätze des VBS. Projekt Historische Untersuchungen: Schlussbericht. – *Bericht 10 103.3 vom 21.12.2010*.
- [18] WHO (2011): Guidelines for drinking-water quality, 4th. – *ISBN 978 92 4 154815 1, www.who.int/water_sanitation_health/publications*.

Version	Korreferat	Korrekturen	Schlusskontrolle
0.1, 1.6.2012	6.6.2012 / Jf	7.6.2012 / Ph	
0.2, 7.11.2012	7.11.2012 / Koord. 13.3.2013 / Koord.	11.3.2013 / Ph 21.3.2013 / Ph	
0.3, 13.3.2013	16.4.2013 / KER	21.10.2013 / Ph	
0.4, 30.10.2013	30.10.2013 / Koord.	30.10.2013 / Ph	
0.4.1, 30.10.2013	5.12.2013 / KER	9.12.2013 / Ph	
0.5, 9.11.2016		14.11.2016 / Ph	
1.0, 31.3.2017	16.11.2016 / Koord.	27.3.2017 / Ph	29.3.2017 / Kkoord.
1.1, 31.5.2017	11.4.2017 / KER	15.5.2017 / Ph 27.7.2017 / Ph	8.11.2017 / Koord.
1.2, 6.12.2017		6.12.2017 / Ph	
1.3, 30.11.2018	14.11.2018 / Koord	23.11.2018 / Ph	30.11.2018 / Ph