



16. Januar 2020

Baustein "Wasser/ Boden"

Variantenevaluation Mitholz

Désirée Föry, Generalsekretariat VBS, Raum und Umwelt VBS

Baustein "Wasser/ Boden"

Inhalt

1	Baustein "Wasser/ Boden"	3
2	Beschreibung Prozesssschritte.....	3
3	Realisierungsdauer und Etappen	5
4	Organisation für die Umsetzung.....	7
5	Kosten	7
6	Personelle und infrastrukturelle Ressourcen	8
7	Rechtliche Aspekte	9
8	Machbarkeitsrisiken/ Realisierungshindernisse.....	10
9	Weiteres Vorgehen	11
10	Anhang	12

Abbildung 1 Vorgehen mit dem Baumaterial aus dem ehemaligen Munitionslager Mitholz 3

Tabelle 1 Realisierungsdauer und Etappen der Prozesssschritte bei einer Räumungsvariante6

Tabelle 2 Realisierungsdauer und Etappen der Prozesssschritte bei einer
Teilräumungsvariante 6

Tabelle 3 Realisierungsdauer und Etappen der Prozesssschritte bei einer Variante ohne
Räumung..... 6

Tabelle 4 Organisation für die Umsetzung der Prozesssschritte 7

Tabelle 5 Kosten der Prozesssschritte bei einer Räumungsvariante..... 7

Tabelle 6 Kosten der Prozesssschritte bei einer Teilräumungsvariante 8

Tabelle 7 Kosten der Prozesssschritte bei einer Variante ohne Räumung 8

Tabelle 8 Ressourcenbedarf der Prozesssschritte bei einer Räumungsvariante..... 8

Tabelle 9 Ressourcenbedarf der Prozesssschritte bei einer Teilräumungsvariante 9

Tabelle 10 Ressourcenbedarf der Prozesssschritte bei einer Variante ohne Räumung 9

1 Baustein "Wasser/ Boden"

Im Baustein "Wasser/ Boden" werden die Einflüsse der Varianten und den damit verbundenen Arbeiten zur Risikominimierung im ehemaligen Munitionslager Mitholz auf das Grundwasser, die Fließgewässer und den Boden beleuchtet. Oberste Ziele sind dabei der Schutz der Güter Wasser und Boden und die Bewahrung dieser Schutzgüter vor negativen Einflüssen mit entsprechenden Massnahmen.

An einer ersten Sitzung des Teams am 25. Oktober 2019 erlangte man Konsens darüber, dass der Baustein "Wasser/ Boden" nicht in einzelne Ausprägungen unterteilt werden soll. Es werden stattdessen Prozessschritte definiert, die unabhängig von der gewählten Variante und in jedem Fall zum Schutz von Wasser und Boden erarbeitet bzw. durchlaufen werden müssen.

Die Struktur des Berichts über den Baustein "Wasser/ Boden" orientiert sich am Standard, die Ausprägungen werden jedoch durch die Prozessschritte ersetzt. Die Ergebnisse werden in den Kapiteln 2 bis 5 und 7 beschrieben und sind in Anhang 1 zusammengefasst.

2 Beschreibung Prozessschritte

2.1 Vorgesehener Prozessablauf

Im Zuge der Bauarbeiten zur Risikominimierung im ehemaligen Munitionslager Mitholz ist folgender Aushub- und Entsorgungsablauf vorgesehen:

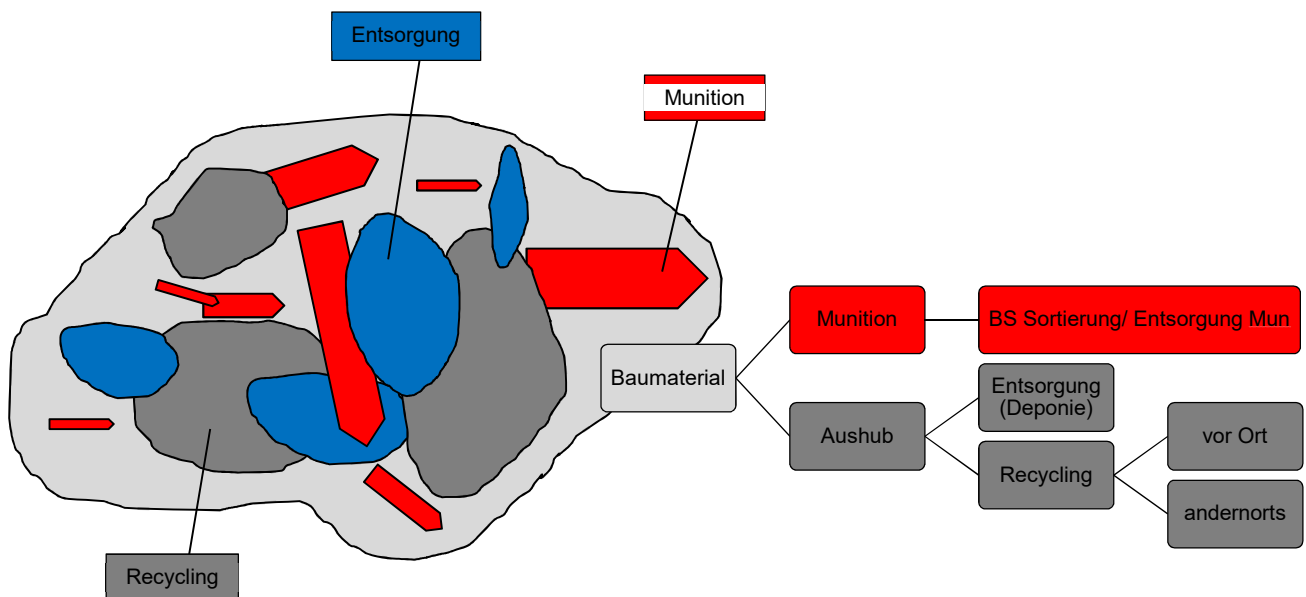


Abbildung 1 Vorgehen mit dem Baumaterial aus dem ehemaligen Munitionslager Mitholz

Im Baustein "Wasser/ Boden" wird der Aushub mit der anschliessenden Entsorgung oder Wiederverwertung betrachtet. Wie mit den Munitionsrückständen weiterverfahren werden soll, ist Bestandteil des Bausteins "Sortierung/ Entsorgung Munition".

2.2 Prozessschritte Variante Räumung oder Teilräumung

Die hier beschriebenen Prozessschritte gehen bei den Räumungsvarianten von einer verbleibenden Restmenge an Munition von 10 – 25 % und einer Sortierung bzw. Entsorgung der Munitionsrückstände vor Ort aus. Bei einer Teilräumung beschreiben die Prozessschritte ein Vorgehen bei einer nur teilweisen Räumung und Erstellung von Schutzbauten sowie einer externen Sortierung bzw. Entsorgung.

2.2.1 Gefährdungsabschätzung

In einem ersten Schritt soll das relevante Schadstoffpotenzial abgeschätzt werden. Zudem müssen das Freisetzungspotenzial von Schadstoffen und die Exposition der Schutzgüter Grundwasser, Oberflächengewässer und Boden eruiert werden.

2.2.2 Überwachungskonzept

Das Überwachungsprogramm ist in Abhängigkeit zur Gefährdung festzulegen. Folgende Bestandteile müssen im Überwachungskonzept enthalten sein:

- a) Zu überwachende Parameter
- b) Leitparameter
- c) Messorte und Messstellen
- d) Überwachungsnetz und Perimeter
- e) Messintervall
- f) Überwachungsdauer

2.2.3 Interventionskonzept

Für den Fall, dass die Grenzwerte von Schadstoffen überschritten werden, muss umgehend gehandelt werden können. Dazu sind Interventionsmassnahmen zu evaluieren, zu planen und vorzubereiten.

2.2.4 Baustellenentwässerungskonzept

Eine Räumung bzw. eine Teilräumung der Munitionsrückstände im ehemaligen Munitionslager Mitholz bedeutet bauliche Eingriffe. Die Abwässer der Baustellen müssen vor der Einleitung in das Gewässersystem besonders behandelt werden. Dazu soll ein Baustellenentwässerungskonzept mit der Abschätzung der Wasserqualität und entsprechenden Behandlungsformen erstellt werden.

2.2.5 Aushub- und Entsorgungskonzept

Der in Abbildung 1 beschriebene Ablauf zeigt auf, dass neben den Munitionsrückständen Aushubmaterial anfällt. Das Aushub- und Entsorgungskonzept (inkl. Recycling) quantifiziert und klassifiziert das Aushub- und Ausbruchmaterial, definiert dessen Behandlung, Entsorgung und Verwertung (Recycling).

2.2.6 Überwachung

In nächster Umgebung zum ehemaligen Munitionslager Mitholz liegen die Fliessgewässer Stägebach und Kander. Die Überwachung auf Basis des Überwachungskonzepts sieht die Beprobung und Beurteilung der Grundwasser- und Bachwasserqualität vor.

2.2.7 Intervention

Mit der Erarbeitung des Interventionskonzepts wird ein schnelles Eingreifen ermöglicht im Fall, dass Grenzwerte für Schadstoffe überschritten werden. Die Interventionsmassnahmen sind soweit zu planen und vorzubereiten, dass diese umgehend realisiert werden können.

2.2.8 Baustellenentwässerung

Je nach Menge und Belastung wird das Baustellenabwasser in einem Abwasserreinigungssystem behandelt und anschliessend abgeleitet. Die Einleitung von Abwasser in das Gewässersystem wird in der Gewässerschutzverordnung (GSchV)¹ geregelt.

2.2.9 Aushub und Entsorgung (exkl. Baumeisterarbeiten)

Um die angemessene Entsorgung des bei den Räumungsarbeiten anfallenden Materials zu gewährleisten, werden die Aushub- und Entsorgungsarbeiten fachmännisch organisiert und begleitet.

¹ [Gewässerschutzverordnung \(GSchV\)](#)

2.3 Prozessschritte Variante ohne Räumung

2.3.1 Gefährdungsabschätzung

Auch bei der Wahl einer Variante, die weder Räumung noch Teilräumung vorsieht, müssen in einem ersten Schritt das relevante Schadstoffpotenzial abgeschätzt, dessen Freisetzungspotenzial eruiert und die Exposition der Schutzgüter Grundwasser, Oberflächengewässer und Boden abgeklärt werden.

2.3.2 Überwachungskonzept

Das Überwachungsprogramm muss wie bei einer Räumung oder einer Teilräumung der Munitionsrückstände in Abhängigkeit zur Gefährdung festgelegt werden und folgende Bestandteile haben:

- a) Zu überwachende Parameter
- b) Leitparameter
- c) Messorte und Messstellen
- d) Überwachungsnetz und Perimeter
- e) Messintervall
- f) Überwachungsdauer

2.3.3 Interventions-/ Sanierungskonzept

Da das Risiko bei einer Variante ohne (Teil-)Räumung nicht an der Quelle, sondern im Wirkungsbereich senkt wird, sind zusätzlich zum Interventionskonzept auch Sanierungsmassnahmen zu erarbeiten. Für den Fall, dass Grenzwerte von Schadstoffen überschritten werden (Interventionsfall), muss umgehend gehandelt werden können. Dazu sind Interventions- und Sanierungsmassnahmen zu evaluieren, zu planen und soweit vorzubereiten, dass sie im Interventionsfall umgehend eingeleitet bzw. realisiert werden können.

2.3.4 Überwachung

Verbleiben die Munitionsrückstände bei der Wahl einer Variante, die keine (Teil-)Räumung vorsieht, im ehemaligen Munitionslager Mitholz, ist eine (zeitlich und räumlich) engmaschige Überwachung des Grundwassers und der Fliessgewässer eine zentrale Aufgabe, um mögliche Auswirkungen auf die Schutzgüter Wasser und Boden und damit auch auf die Bevölkerung frühzeitig erkennen zu können.

Auch in diesem Fall sieht die Überwachung auf Basis des Überwachungskonzepts die Beprobung und Beurteilung der Grundwasser- und Bachwasserqualität vor.

2.3.5 Intervention/ Sanierung

Im Fall, dass aus den im ehemaligen Munitionslager Mitholz verbleibenden Munitionsrückständen Schadstoffe austreten und die Schutzgüter Wasser und/ oder Boden beeinträchtigen, muss auf Basis des Interventionskonzepts umgehend gehandelt werden. Besteht die Beeinträchtigung anhaltend, müssen die vorgängig definierten Sanierungsmassnahmen in- nert nützlicher Frist umgesetzt werden können.

3 Realisierungsdauer und Etappen

3.1 Prozessschritte Variante Räumung

Prozessschritt	Realisierungsdauer [Jahre]	Meilensteine (Etappen)
Gefährdungsabschätzung	0.5 – 1	Erstellung und Genehmigung
Überwachungskonzept	0.5 – 1	Erstellung und Genehmigung
Interventionskonzept	0.5 – 1	Erstellung und Genehmigung

Baustellenentwässerungskonzept	0.5 – 1	Erstellung und Genehmigung
Aushub- und Entsorgungskonzept	0.5 – 1	Erstellung und Genehmigung
Überwachung	Dauer der Bauzeit + 1 Jahr	Nullmessung, Bauphase, Nachkontrolle
Intervention	Dauer der Bauzeit + 1 Jahr	Planung, Realisierung, Abschluss
Baustellenentwässerung	Dauer der Bauzeit	Planung, Ausführung, Abschluss
Aushub und Entsorgung (exkl. Baumeisterarbeiten)	Dauer der Bauzeit	Planung, Ausführung, Abschluss

Tabelle 1 Realisierungsdauer und Etappen der Prozessschritte bei einer Räumungsvariante

3.2 Prozessschritte Variante Teilräumung

Prozessschritt	Realisierungsdauer [Jahre]	Meilensteine (Etappen)
Gefährdungsabschätzung	0.5 – 1	Erstellung und Genehmigung
Überwachungskonzept	0.5 – 1	Erstellung und Genehmigung
Interventionskonzept	0.5 – 1	Erstellung und Genehmigung
Baustellenentwässerungskonzept	0.5 – 1	Erstellung und Genehmigung
Aushub- und Entsorgungskonzept	0.5 – 1	Erstellung und Genehmigung
Überwachung	50	Nullmessung, Bauphase, Nachkontrolle
Intervention	variantenabhängig	Planung, Realisierung, Abschluss
Baustellenentwässerung	Dauer der Bauzeit	Planung, Ausführung, Abschluss
Aushub- und Entsorgung (exkl. Baumeisterarbeiten)	Dauer der Bauzeit	Planung, Ausführung, Abschluss

Tabelle 2 Realisierungsdauer und Etappen der Prozessschritte bei einer Teilräumungsvariante

3.3 Prozessschritte Variante ohne Räumung

Prozessschritt	Realisierungsdauer [Jahre]	Meilensteine (Etappen)
Gefährdungsabschätzung	0.5 – 1	Erstellung und Genehmigung
Überwachungskonzept	0.5 – 1	Erstellung und Genehmigung
Interventions-/ Sanierungskonzept	0.5 – 1	Erstellung und Genehmigung
Überwachung	100	Laufend
Intervention/ Sanierung	variantenabhängig	Planung, Realisierung, Abschluss

Tabelle 3 Realisierungsdauer und Etappen der Prozessschritte bei einer Variante ohne Räumung

4 Organisation für die Umsetzung

Für die Umsetzung der einzelnen Prozessschritte des Bausteins "Wasser/ Boden" wäre folgende Organisation vorzusehen:

Prozessschritt	Organisation (für Umsetzung)
Gefährdungsabschätzung	GS VBS, armasuisse Immobilien, Dritte
Überwachungskonzept	GS VBS, armasuisse Immobilien, Dritte
Interventionskonzept (und Sanierungskonzept)	GS VBS, armasuisse Immobilien, Dritte
Baustellenentwässerungskonzept	GS VBS, armasuisse Immobilien, AWA, Dritte
Aushub- und Entsorgungskonzept	GS VBS, armasuisse Immobilien, AWA, Dritte
Überwachung	GS VBS, armasuisse Immobilien, Dritte
Intervention (und Sanierung)	GS VBS, armasuisse Immobilien, Dritte
Baustellenentwässerung	GS VBS, armasuisse Immobilien, AWA, Dritte
Aushub und Entsorgung (exkl. Baumeisterarbeiten)	GS VBS, armasuisse Immobilien, AWA, Dritte

Tabelle 4 Organisation für die Umsetzung der Prozessschritte

5 Kosten

In der Folge werden grobe Abschätzungen zu den Kosten für die Umsetzung der einzelnen Prozessschritte des Bausteins "Wasser/ Boden" gemacht.

5.1 Prozessschritte Variante Räumung

Prozessschritt	Kosten [Mio. CHF]
Gefährdungsabschätzung	0.1
Überwachungskonzept	0.1
Interventionskonzept	0.1
Baustellenentwässerungskonzept	0.1
Aushub- und Entsorgungskonzept	0.1
Überwachung	0.1 – 1
Intervention	0 – 10
Baustellenentwässerung	0.1 – 1
Aushub und Entsorgung (exkl. Baumeisterarbeiten)	5 – 20
TOTAL	5.7 – 36.5

Tabelle 5 Kosten der Prozessschritte bei einer Räumungsvariante

5.2 Prozessschritte Variante Teilräumung

Prozessschritt	Kosten [Mio. CHF]
Gefährdungsabschätzung	0.1
Überwachungskonzept	0.1
Interventionskonzept	0.1

Baustellenentwässerungskonzept	0.1
Aushub- und Entsorgungskonzept	0.1
Überwachung	1 – 3
Intervention	0 – 10
Baustellenentwässerung	0.1 – 1
Aushub und Entsorgung (exkl. Baumeisterarbeiten)	2 – 10
TOTAL	3.6 – 24.5

Tabelle 6 Kosten der Prozessschritte bei einer Teilräumungsvariante

5.3 Prozessschritte Variante ohne Räumung

Prozessschritt	Kosten [Mio. CHF]
Gefährdungsabschätzung	0.1
Überwachungskonzept	0.1
Interventions-/ Sanierungskonzept	0.1
Überwachung	1 – 5
Intervention/ Sanierung	0 – 10
TOTAL	1.3 – 15.3

Tabelle 7 Kosten der Prozessschritte bei einer Variante ohne Räumung

6 Personelle und infrastrukturelle Ressourcen

In der Folge werden grobe Abschätzungen zu den personellen und infrastrukturellen Ressourcen für die Umsetzung der einzelnen Prozessschritte des Bausteins "Wasser/ Boden" gemacht.

6.1 Prozessschritte Variante Räumung

Prozessschritt	Ressourcen	
	personell [FTE]	infrastrukturell
Gefährdungsabschätzung	500 – 1000 h	Büro
Überwachungskonzept	500 – 1000 h	Büro
Interventionskonzept	500 – 1000 h	Büro
Baustellenentwässerungskonzept	500 – 1000 h	Büro
Aushub- und Entsorgungskonzept	500 – 1000 h	Büro
Überwachung	0.5 – 1	vor Ort, Labor
Intervention	0 – 2	variantenabhängig (vor Ort)
Baustellenentwässerung	0.5 – 1	variantenabhängig (vor Ort, Labor oder Entsorgungsanlagen)
Aushub und Entsorgung (exkl. Baumeisterarbeiten)	2 – 5	variantenabhängig (vor Ort (z. B. Aufbereitung), Labor oder Entsorgungsanlagen)

Tabelle 8 Ressourcenbedarf der Prozessschritte bei einer Räumungsvariante

6.2 Prozessschritte Variante Teilräumung

Prozessschritt	Ressourcen	
	personell [FTE]	infrastrukturell
Gefährdungsabschätzung	500 – 1000 h	Büro
Überwachungskonzept	500 – 1000 h	Büro
Interventionskonzept	500 – 1000 h	Büro
Baustellenentwässerungskonzept	500 – 1000 h	Büro
Aushub- und Entsorgungskonzept	500 – 1000 h	Büro
Überwachung	0.5 – 1	vor Ort, Labor
Intervention	1 – 3	variantenabhängig
Baustellenentwässerung	0.5 – 1	variantenabhängig (vor Ort, Labor oder Entsorgungsanlagen)
Aushub und Entsorgung (exkl. Baumeisterarbeiten)	2 – 10	variantenabhängig (vor Ort (z. B. Aufbereitung), Labor oder Entsorgungsanlagen)

Tabelle 9 Ressourcenbedarf der Prozessschritte bei einer Teilräumungsvariante

6.3 Prozessschritte Variante ohne Räumung

Prozessschritt	Ressourcen	
	personell [FTE]	infrastrukturell
Gefährdungsabschätzung	500 – 1000 h	Büro
Überwachungskonzept	500 – 1000 h	Büro
Interventions-/ Sanierungskonzept	500 – 1000 h	Büro
Überwachung	0.5 – 1	vor Ort
Intervention/ Sanierung	0 – 10	variantenabhängig

Tabelle 10 Ressourcenbedarf der Prozessschritte bei einer Variante ohne Räumung

7 Rechtliche Aspekte

In der Folge werden besondere für die Umsetzung der einzelnen Prozessschritte des Bausteins "Wasser/ Boden" zu berücksichtigende rechtliche Aspekte dargestellt.

Boden:

- Umweltschutzgesetz (USG), Art. 33 – 35²
- Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo)³
- Verordnung über die Sanierung von belasteten Standorten (Altlasten-Verordnung, AltIV)⁴
- Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA)⁵

² [Umweltschutzgesetz \(USG\)](#)

³ [Verordnung über Belastungen des Bodens \(VBBo\)](#)

⁴ [Verordnung über die Sanierung von belasteten Standorten \(Altlasten-Verordnung, AltIV\)](#)

⁵ [Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen \(Abfallverordnung, VVEA\)](#)

Gewässer:

- Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG)⁶
- Gewässerschutzverordnung (GSchV)
- Wegleitung Grundwasserschutz des Bundesamtes für Umwelt (BAFU)⁷
- Leitfaden Grundwasserschutzzonen des Kantons Bern⁸

8 Machbarkeitsrisiken/ Realisierungshindernisse

Die einzelnen Prozessschritte des Bausteins "Wasser/ Boden" weisen die in der Folge dargestellten Machbarkeitsrisiken/ Realisierungshindernisse auf.

8.1 Prozessschritte Variante Räumung oder Teilräumung

8.1.1 Gefährdungsabschätzung

Derzeit fehlt die Beurteilungsgrundlage zur Abschätzung des relevanten Schadstoffpotenzials (Konzentrationswerte). Diese Schadstoffgrenzwerte werden in einem nächsten Schritt in Zusammenarbeit mit dem BAFU erarbeitet. Pendent ist zudem die Definition des annehmbaren Risikos bezüglich Beeinträchtigung der Schutzgüter Wasser und Boden.

8.1.2 Überwachungskonzept

Nicht erfasste, präferenzielle Grundwasser-Fließpfade können für das Überwachungskonzept ein Risiko bedeuten.

8.1.3 Interventionskonzept

Es muss definiert sein, ab welchen Werten eine Intervention erforderlich ist. Die Erforderlichkeit einer Intervention ist dabei abhängig von dem Überwachungskonzept bzw. der Überwachung.

8.1.4 Baustellenentwässerungskonzept

Die Ausstattung des Sortier- und Entsorgungsplatzes für die Munitionsrückstände sowie die dafür verwendete Wassermenge beeinflussen das Konzept zur Entwässerung der Baustellen. Allfällige Verzögerungen oder Hindernisse werden somit auch auf dieses Konzept übertragen.

8.1.5 Aushub- und Entsorgungskonzept

Ob eine kostengünstige Verwertung im nahegelegenen Steinbruch oder gar auf den Baustellen des ehemaligen Munitionslagers Mitholz möglich ist, hängt stark von den Aushub- und Rückbaumengen sowie der Qualität des Aushubmaterials ab. Muss der Aushub andernorts entsorgt werden, wirkt sich das direkt auf die Kosten der Entsorgung aus.

8.1.6 Überwachung

Eine fehlende Beurteilungsgrundlage wie in 8.1.1 und nicht erfasste Grundwasserfließwege wie in 8.1.2 beschrieben hindern in Konsequenz die Beprobung und Beurteilung der Grundwasser- und Bachwasserqualität.

8.1.7 Intervention

Sollte die Durchführung der Überwachung verhindert sein, wirkt sich das auf die Intervention aus: Die Erforderlichkeit zum Intervenieren ist abhängig von den Ergebnissen der Überwachung. Daher sollten Redundanzen in der Überwachung festgelegt werden.

⁶ [Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer \(Gewässerschutzgesetz, GSchG\)](#)

⁷ Wegleitung Grundwasserschutz, BAFU, 2004

⁸ [Leitfaden Grundwasserschutzzonen, Kanton Bern, 2009](#)

Die Räumarbeiten und die ausgeplanten Interventionsmassnahmen sind aufeinander abzustimmen, damit Bauarbeiten nicht mögliche Interventionsmassnahmen behindern und umgekehrt. Während den Räumarbeiten ist zudem zu jedem Zeitpunkt maximale Flexibilität zu bewahren, um situationsbedingtes Handeln im Interventionsfall jederzeit zu ermöglichen.

8.1.8 Baustellenentwässerung

Auch bei der Baustellenentwässerung behindern fehlende Beurteilungsgrundlagen in Form von Konzentrationswerten die Machbarkeit. Redundanzen und die Wahrung der grösstmöglichen Flexibilität in den Massnahmen während den Bauausführungen sind hier ebenfalls essentiell.

8.1.9 Aushub und Entsorgung (exkl. Baumeisterarbeiten)

Fehlende Beurteilungsgrundlagen für die Bestimmung der Entsorgungswege, kaum abschätzbare Entsorgungsmengen und unbestimmte Entsorgungsklassen stellen hier erhebliche Realisierungsrisiken dar.

8.2 Prozessschritte Variante ohne Räumung

8.2.1 Gefährdungsabschätzung

Siehe 8.1.1

8.2.2 Überwachungskonzept

Siehe 8.1.2

8.2.3 Interventions-/ Sanierungskonzept

Siehe 8.1.3

8.2.4 Überwachung

Siehe 8.1.6

8.2.5 Intervention/ Sanierung

Siehe 8.1.7

9 Weiteres Vorgehen

Die Angaben zu den Prozessschritten sind derzeit noch mit grossen Unsicherheiten behaftet. Mit den weiteren Arbeiten im Rahmen der technischen Untersuchungen und des Bausteins "Wasser/ Boden" im Speziellen werden Massnahmen erarbeitet und umgesetzt, um detailliertere Grundlagen zu schaffen.

So sollen Abklärungen zur Hydrogeologie gemacht werden, um Grundlagen für mögliche Überwachungs- und Interventionsmassnahmen zu schaffen. Zudem werden die relevanten Schadstoffe aufgrund der vorhandenen Daten ermittelt. Für Schadstoffe, für welche noch keine Grenzwerte vorhanden sind, werden diese gemäss den bestehenden Vorgaben des Bundesamts für Umwelt (BAFU) ermittelt.



10 Anhang

Prozessschritte Variante Räumung

Varianten: A1, A2, A3		vollständige Räumung (Restmengen 10-25% der ursprünglichen Munition verbleibend) Sortierung/Entsorgung vor Ort						
Prozessschritt	Beschreibung	Realisierung [Jahre]	Meilensteine (Etappen)	Organisation (für Umsetzung)	Kosten [Mio. CHF]	Ressourcen		Machbarkeitsrisiken/ Realisierungshindernisse
						personell [FTE]	infrastrukturell	
Gefährdungsabschätzung	Abschätzung des relevanten Schadstoffpotenzials, dessen Freisetzungspotenzial und der Exposition der Schutzgüter (Grundwasser und Oberflächengewässer)	0.5-1	Erstellung und Genehmigung	GS VBS, armasuisse Immobilien, Dritte	0.1	500-1000 h	Büro	Fehlende Beurteilungsgrundlagen (Konzentrationswerte) Definition annehmbares Risiko
Überwachungskonzept	Festlegung des Überwachungsprogramms in Abhängigkeit der Gefährdung (Überwachte Parameter, Leitparameter, Messorte, Überwachungsnetz, Messintervall, Überwachungsdauer)	0.5-1	Erstellung und Genehmigung	GS VBS, armasuisse Immobilien, Dritte	0.1	500-1000 h	Büro	nicht erfasste, präferenzielle Grundwasser-Fließpfade
Interventionskonzept	Evaluation, Planung und Vorbereitung von Interventionsmassnahmen	0.5-1	Erstellung und Genehmigung	GS VBS, armasuisse Immobilien, Dritte	0.1	500-1000 h	Büro	Festlegung von Interventionswerten erforderlich, Erforderlichkeit ist abhängig von der Überwachung
Baustellenentwässerungskonzept	Erstellen eines Baustellenentwässerungskonzepts mit Abschätzung der Wasserqualität und entsprechender Behandlungsform	0.5-1	Erstellung und Genehmigung	GS VBS, armasuisse Immobilien, AWA, Dritte	0.1	500-1000 h	Büro	Abhängig von Ausstattung des Sortier- und Entsorgungsplatzes und der verwendeten Wassermenge
Aushub- und Entsorgungskonzept	Quantifizierung und Klassifizierung von Aushub- und Ausbruchmaterial, Definition von Behandlung, Entsorgung und Verwertung	0.5-1	Erstellung und Genehmigung	GS VBS, armasuisse Immobilien, AWA, Dritte	0.1	500-1000 h	Büro	kostengünstige Verwertung im nahegelegenen Steinbruch ist stark abhängig von den Aushub- und Rückbaumengen und Qualität

Überwachung	Beprobung und Beurteilung der Grundwasser- und Bachwasserqualität	Dauer der Bauzeit +1Jahr	Nullmessung, Bauphase, Nachkontrolle	GS VBS, armasuisse Immobilien, Dritte	0.1 - 1	0.5-1	vor Ort, Labor	fehlende Beurteilungsgrundlage, nicht erfasste Grundwasserfließwege
Intervention	Realisierung von Interventionsmassnahmen	Dauer der Bauzeit +1Jahr	Planung, Realisierung, Abschluss	GS VBS, armasuisse Immobilien, Dritte	0-10	0-2	vor Ort (Variantenabhängig)	Erforderlichkeit ist abhängig von der Überwachung, Festlegung der Redundanz erforderlich, Flexibilität in den Massnahmen während der Bauausführung zwingend.
Baustellen-entwässerung	An die Belastung angepasste Behandlung und Ableitung von Baustellenabwasser	Dauer der Bauzeit	Planung, Ausführung, Abschluss	GS VBS, armasuisse Immobilien, AWA, Dritte	0.1 - 1	0.5-1	Variantenabhängig vor Ort, Labor, Entsorgungsanlagen	Fehlende Beurteilungsgrundlagen (Konzentrationswerte), Festlegung der Redundanz erforderlich, Anpassungen an den Ist-Zustand und Flexibilität in den Massnahmen während der Bauausführung zwingend.
Aushub- und Entsorgung (exkl. Baumeisterarbeiten)	Organisation und Begleitung der Abbruch- und Aushubarbeiten, Entsorgung	Dauer der Bauzeit	Planung, Ausführung, Abschluss	GS VBS, armasuisse Immobilien, AWA, Dritte	5-20	2-5	Variantenabhängig vor Ort (z. B. Aufbereitung), Labor, Entsorgungsanlagen	fehlende Beurteilungsgrundlagen für Bestimmung der Entsorgungswege, kaum abschätzbare Entsorgungsmengen und unbestimmte Entsorgungsklassen

Prozessschritte Variante Teilräumung

Varianten: B1, B2, B3		Teilräumungen mit Schutzbauten, externe Sortierung/Entsorgung						
Prozessschritt	Beschreibung	Realisierung [Jahre]	Meilensteine (Etappen)	Organisation (für Umsetzung)	Kosten [Mio. CHF]	Ressourcen		Machbarkeitsrisiken/ Realisierungshindernisse
						personell [FTE]	infrastrukturell	
Gefährdungsabschätzung	Abschätzung des relevanten Schadstoffpotenzials, dessen Freisetzungspotenzial und der Exposition der Schutzgüter (Grundwasser und Oberflächengewässer)	0.5-1	Erstellung und Genehmigung	GS VBS, armasuisse Immobilien, Dritte	0.1	500-1000 h	Büro	Fehlende Beurteilungsgrundlagen (Konzentrationswerte) Definition annehmbares Risiko
Überwachungskonzept	Festlegung des Überwachungsprogramms in Abhängigkeit der Gefährdung (Überwachte Parameter, Leitparameter, Messorte, Überwachungsnetz, Messintervall, Überwachungsdauer)	0.5-1	Erstellung und Genehmigung	GS VBS, armasuisse Immobilien, Dritte	0.1	500-1000 h	Büro	nicht erfasste, präferenzielle Grundwasser-Fließspfade
Interventionskonzept	Evaluation, Planung und Vorbereitung von Interventionsmassnahmen	0.5-1	Erstellung und Genehmigung	GS VBS, armasuisse Immobilien, Dritte	0.1	500-1000 h	Büro	Festlegung von Interventionswerten erforderlich, Erforderlichkeit ist abhängig von der Überwachung
Baustellenentwässerungskonzept	Erstellen eines Baustellenentwässerungskonzepts mit Abschätzung der Wasserqualität und entsprechender Behandlungsform	0.5-1	Erstellung und Genehmigung	GS VBS, armasuisse Immobilien, AWA, Dritte, Unternehmer	0.1	500-1000 h	Büro	Abhängig von Ausstattung des Sortier- und Entsorgungsplatzes und der verwendeten Wassermenge
Aushub- und Entsorgungskonzept	Quantifizierung und Klassifizierung von Aushub- und Ausbruchmaterial, Definition von Behandlung, Entsorgung und Verwertung	0.5-1	Erstellung und Genehmigung	GS VBS, armasuisse Immobilien, AWA, Dritte	0.1	500-1000 h	Büro	kostengünstige Verwertung im nahegelegenen Steinbruch ist stark abhängig von den Aushub- und Rückbaumengen und Qualität

Überwachung	Beprobung und Beurteilung der Grundwasser- und Bachwasserqualität	50	Nullmessung, Bauphase, Nachkontrolle	GS VBS, armasuisse Immobilien, Dritte	1-3	0.5-1	vor Ort, Labor	fehlende Beurteilungsgrundlage, nicht erfasste Grundwasserfließwege
Intervention	Realisierung von Interventionsmassnahmen	Variantenabhängig	Planung, Realisierung, Abschluss	GS VBS, armasuisse Immobilien, Dritte	0-10	1-3	Variantenabhängig	Erforderlichkeit ist abhängig von der Überwachung, Festlegung der Redundanz erforderlich, Flexibilität in den Massnahmen während der Bauausführung zwingend.
Baustellen-entwässerung	An die Belastung angepasste Behandlung und Ableitung von Baustellenabwasser	Dauer der Bauzeit	Planung, Ausführung, Abschluss	GS VBS, armasuisse Immobilien, AWA, Dritte	0.1 - 1	0.5-1	Variantenabhängig vor Ort, Entsorgungsanlagen	Fehlende Beurteilungsgrundlagen (Konzentrationswerte), Festlegung der Redundanz erforderlich, Anpassungen an den Ist-Zustand und Flexibilität in den Massnahmen während der Bauausführung zwingend.
Aushub- und Entsorgung (exkl. Baumeisterarbeiten)	Organisation und Begleitung der Abbruch- und Aushubarbeiten, Entsorgung	Dauer der Bauzeit	Planung, Ausführung, Abschluss	GS VBS, armasuisse Immobilien, AWA, Dritte	2-10	1-4	Variantenabhängig vor Ort (z. B. Aufbereitung), Labor Entsorgungsanlagen	fehlende Beurteilungsgrundlagen für Bestimmung der Entsorgungswege, kaum abschätzbare Entsorgungsmengen und unbestimmte Entsorgungsklassen

Prozessschritte Variante ohne Räumung

Varianten: C1 Sperrzone, keine Räumung								
Prozessschritt	Beschreibung	Realisierung [Jahre]	Meilensteine (Etappen)	Organisation (für Umsetzung)	Kosten [Mio. CHF]	Ressourcen		Machbarkeitsrisiken/ Realisierungshindernisse
						personell [FTE]	infrastrukturell	
Gefährdungsabschätzung	Abschätzung des relevanten Schadstoffpotenzials, dessen Freisetzungspotenzial und der Exposition der Schutzgüter (Grundwasser und Oberflächengewässer)	0.5-1	Erstellung und Genehmigung	GS VBS, armasuisse Immobilien, Dritte	0.1	500-1000 h	Büro	Fehlende Beurteilungsgrundlagen (Konzentrationswerte) Definition annehmbares Risiko
Überwachungskonzept	Festlegung des Überwachungsprogramms in Abhängigkeit der Gefährdung (Überwachte Parameter, Leitparameter, Messorte, Überwachungsnetz, Messintervall, Überwachungsdauer)	0.5-1	Erstellung und Genehmigung	GS VBS, armasuisse Immobilien, Dritte	0.1	500-1000 h	Büro	nicht erfasste, präferenzielle Grundwasser-Fließspfade
Interventions-/ Sanierungskonzept	Evaluation, Planung und Vorbereitung von Interventionsmassnahmen	0.5-1	Erstellung und Genehmigung	GS VBS, armasuisse Immobilien, Dritte	0.1	500-1000 h	Büro	Festlegung von Interventionswerten erforderlich, Erforderlichkeit ist abhängig von der Überwachung
Überwachung	Beprobung und Beurteilung der Grundwasser- und Bachwasserqualität	100	Laufend	GS VBS, armasuisse Immobilien, Dritte	1-5	0.5-1	vor Ort	fehlende Beurteilungsgrundlage, nicht erfasste Grundwasserfließwege
Intervention/ Sanierung	Planung und Realisierung von Interventions- bzw. Sanierungsmassnahmen	Variantenabhängig	Planung, Realisierung, Abschluss	GS VBS, armasuisse Immobilien, Dritte	0-10	0-10	Variantenabhängig	Erforderlichkeit ist abhängig von der Überwachung, Festlegung von Beurteilungswerten erforderlich