



Altlastensanierungen von belasteten Standorten bei Schiessanlagen

Sanierungsregion 5 / Gemeinde Bellach
Schiessanlage Weiher 300m / KbS-Nr. 22.003.0701B

Datum 23. Juni 2023



**Technischer Bericht zur Baueingabe
Altlastensanierungen von belasteten Standorten bei Schiessanlagen**

Sanierungsregion 5 / Gemeinde Bellach
Schiessanlage Weiher 300m / KbS-Nr. 22.003.0701B

Impressum

Datei	B-230623_Technischer-Bericht_SA-Bellach-Weiher-300m.docx
Version	1.01
Datum, Revisionen	23. Juni 2023

Auftrag	23.0053.00
Autoren	Roman Bur, dipl. Techniker HF Bauplanung Tiefbau
Verteiler	Kanton Solothurn, Amt für Umwelt

Kontaktadressen	WAM Planer und Ingenieure AG	WAM Planer und Ingenieure AG
	Florastrasse 2 4502 Solothurn T +41 (0)32 625 27 27 wam-so@wam-ing.ch www.wam-ing.ch	Münzrain 10 3005 Bern T +41 (0)31 326 43 43 wam-be@wam-ing.ch SQS-Zertifikat ISO 9001

Inhaltsverzeichnis

1	Ausgangslage	5
1.1	Auftrag	5
1.2	Projektperimeter	5
1.3	Projektorganisation	6
1.4	Grundlagen	7
2	Projekt	9
2.1	Projektziel	9
2.2	Eigentumsverhältnis / Betriebsstatus	9
2.3	Vor- und Sanierungsuntersuchung	10
2.4	Bauphasen	12
3	Werkleitungen	18
3.1	Kanalisation, Entwässerung	18
3.2	Wasser- und Gasversorgung	18
3.3	Kabelmedien	18
4	Umweltbereiche	19
4.1	Grundwasser	19
4.2	Oberflächengewässer	19
4.3	Boden	20
4.4	Wald	20
4.5	Landwirtschaft	20
4.6	Neophyten	20
4.7	Landschaft und Natur	21
5	Kosten	22
5.1	Inbegriffene Leistungen	22
5.2	Ausbedungene Leistungen	22
6	Termine	23
6.1	Terminplanung	23

WAM Planer und Ingenieure AG

Projekt Altlastensanierungen von belasteten Standorten bei Schiessanlagen / Sanierungsregion 5

Auftrag 23.0053.00

Datei B-230623_Technischer-Bericht_SA-Bellach-Weiher-300m.docx

Datum Solothurn, 23. Juni 2023

6.2	Rahmenbauprogramm	23
Anhang		24
Anhang A	Abbildungsverzeichnis	25
Anhang B	Bodenschutzkonzept	26

1 Ausgangslage

1.1 Auftrag

Im Kanton Solothurn sind aktuell rund 192 Schiessanlagen als untersuchungsbedürftige belastete Standorte im Kataster der belasteten Standorte (KbS) verzeichnet. Es ist davon auszugehen, dass es sich bei einem Grossteil der im KbS eingetragenen Kugelfänge um altlastenrechtlich sanierungsbedürftige belastete Standorte handelt. In mehreren Etappen werden die Kugelfänge des Kantons Solothurn altlastenrechtlich untersucht, beurteilt und im Falle eines Sanierungsbedarfs saniert. Die Etappen werden durch den Kanton festgelegt.

Im Auftrag des Kantons hat im Jahr 2022 die Firma magma AG, Zürich die Kugelfänge von zwölf Schiessanlagen in der Sanierungsregion 5 altlastenrechtlich untersucht. Die Untersuchungen aller zwölf Anlagen sind abgeschlossen, die Ergebnisse liegen in Berichtsform vor. Die Gefährdungsabschätzung ergab, dass elf Schiessanlagen saniert werden müssen, eine Schiessanlage konnte als unbelastet klassiert werden. Dort sind keine Massnahmen nötig.

Von den elf sanierungsbedürftigen Schiessanlagen sind sechs in Betrieb. Fünf Anlagen sind stillgelegt. Ein Betriebswechsel der Anlagen ist nicht geplant.

1.2 Projektperimeter

Die Sanierungsregion 5 umfasst elf belastete Standorte bei Schiessanlagen in den Gemeinden Bellach, Bettlach, Grenchen und Selzach.

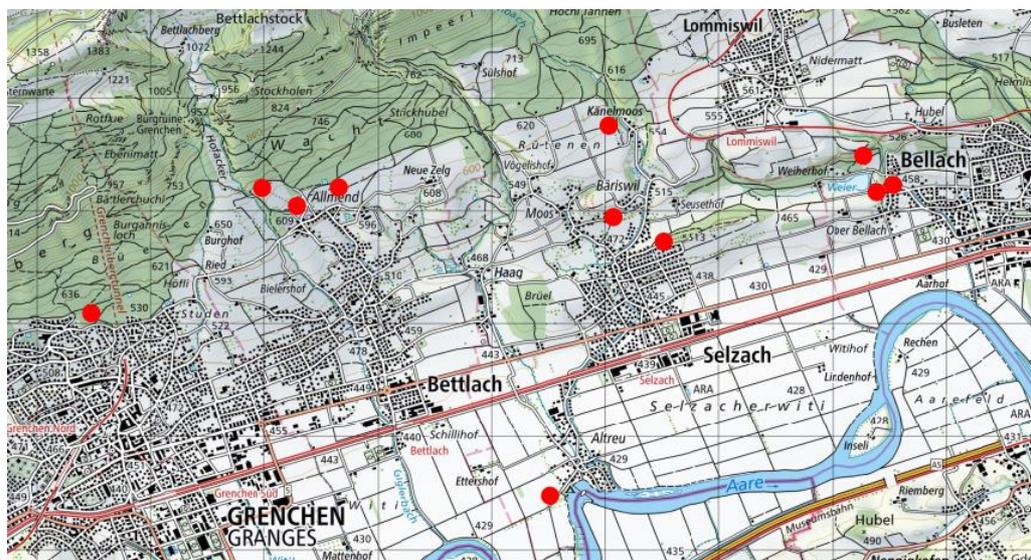


Abbildung 1: Übersicht der sanierungsbedürftigen Schiessanlagen der Sanierungsregion 5

WAM Planer und Ingenieure AG

Projekt Altlastensanierungen von belasteten Standorten bei Schiessanlagen / Sanierungsregion 5

Auftrag 23.0053.00

Datei B-230623_Technischer-Bericht_SA-Bellach-Weiher-300m.docx

Datum Solothurn, 23. Juni 2023

KbS-Nr.	Schiessanlage	Gemeinde	Bemerkungen
22.003.0701B	Weiher Bellach 300m	Bellach	Aktiv, Wald
22.003.0702B	Bellach 50m	Bellach	Aktiv, Wald, oberirdisches Gewässer
22.003.0703B	Weiher Bellach 200m	Bellach	Stillgelegt, Landwirtschaft
22.004.0700B	Lauacker Bettlach 25/50m	Bettlach	Aktiv, Landwirtschaft
22.004.0701B	Allmend Bettlach 300m	Bettlach	Stillgelegt, Landwirtschaft, Hecke, S2
22.004.0702B	Lauacker Bettlach 300m	Bettlach	Aktiv, Landwirtschaft, Wald
22.007.0700B	Alter Schiessstand 300m	Grenchen	Stillgelegt, Wald, oberirdisches Gewässer
22.017.0701B	Rüttenen Selzach 300m	Selzach	Aktiv, Landwirtschaft, Wald, S3
22.017.0702B	Selzach 300m	Selzach	Stillgelegt, Landwirtschaft
22.017.0703B	Selzach Altreu 50m	Selzach	Aktiv, Landwirtschaft
22.017.0704B	Länghölzli Selzach 50m	Selzach	Stillgelegt, Landwirtschaft, Wald

Tabelle 1 Übersicht der sanierungsbedürftigen Schiessanlagen der Sanierungsregion 5

1.3 Projektorganisation

Die Führung des Gesamtprojekts obliegt dem Amt für Umwelt (AfU) Kanton Solothurn. Die WAM Planer und Ingenieure AG wurde im März 2023 mit den Ingenieurarbeiten des obenerwähnten Sanierungsprojekts beauftragt. Anfang Mai wurde die Wanner AG Solothurn als Spezialist für die Teilbereiche Altlasten, Boden und Grundwasser beauftragt. Die ausführende Bauunternehmung wird bis Ende 2023 mittels Submission bestimmt.

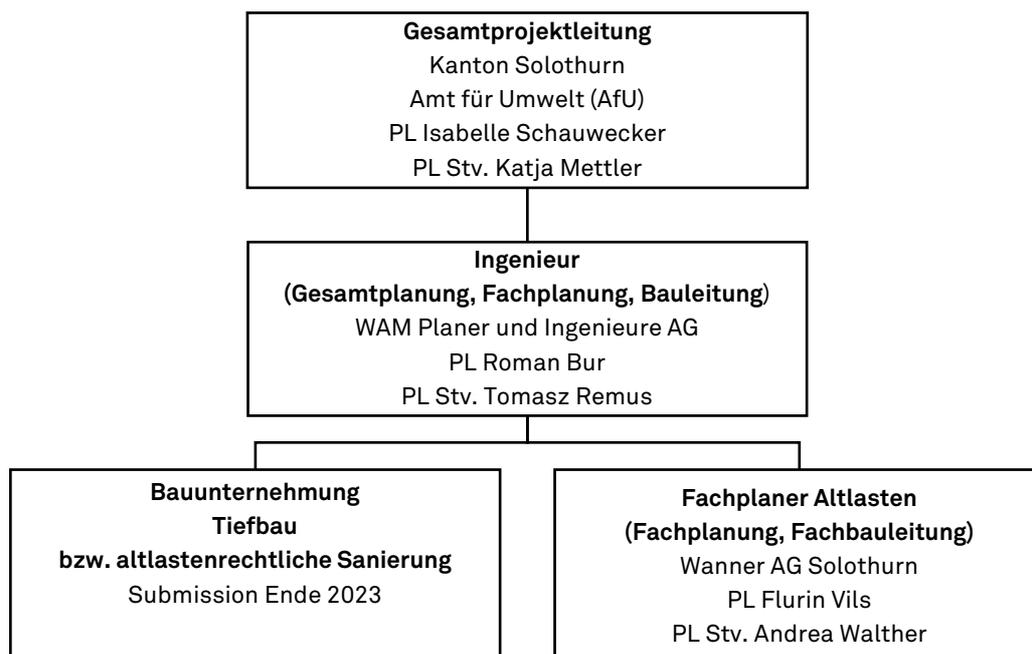


Abbildung 2: Projektorganisation Sanierung Schiessanlagen Sanierungsregion 5

WAM Planer und Ingenieure AG

Projekt Altlastensanierungen von belasteten Standorten bei Schiessanlagen / Sanierungsregion 5

Auftrag 23.0053.00

Datei B-230623_Technischer-Bericht_SA-Bellach-Weiher-300m.docx

Datum Solothurn, 23. Juni 2023

1.4 Grundlagen

1.4.1 Besprechungen

- Startbesprechung vom 06.04.2023 / Amt für Umwelt, WAM Planer und Ingenieure AG
- Protokoll Koordination Rodungsbereiche vom 17.05.2023 / Amt für Umwelt, Forstkreis Region Solothurn (Daniela Gurtner), WAM Planer und Ingenieure AG
- Protokoll Koordination Schiessoffizier, Schützenvereine, Grundeigentümer und Einwohnergemeinde vom 26.05.2023 / Amt für Umwelt, ESO Kreis 11, Schützenvereine, Grundeigentümer, Einwohnergemeinde, WAM Planer und Ingenieure AG

1.4.2 Voruntersuchungen

- Bericht Vor- und Sanierungsuntersuchungen Region 5 / Schiessanlage «Weiher» Bellach (300m), Auftragsnummer 22 134, magma AG Zürich, 02.12.2022

1.4.3 Gesetze / Normen / Richtlinien

- Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG), 814.20, vom 24. Januar 1991 (Stand am 01. Januar 2022)
- Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG), 814.01, vom 07. Oktober 1983 (Stand am 01. Januar 2022)
- Gesetz über Wasser, Boden und Abfall (GWBA), 712.15, Kanton Solothurn, vom 04.03.2009 (Stand 01.01.2018)
- Gewässerschutzverordnung (GSchV), 814.201, vom 28. Oktober 1998 (Stand am 01. Januar 2021)
- Verordnung des VBS über die eidgenössischen Schiessoffiziere und die kantonalen Schiesskommissionen, Schiessoffiziersverordnung, Nr. 512.313, Eidgenössisches Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport (VBS), 01. Januar 2016
- Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo), 814.12, 1. Juli 1998 (Stand am 12. April 2016)
- Verordnung über den Verkehr mit Abfällen (VeVa), 814.610, vom 22. Juni 2005 (Stand am 01. Januar 2020)
- Verordnung über die Abgabe zur Sanierung von Altlasten (VASA), 814.681, vom 26. September 2008 (Stand am 01. Januar 2016)
- Verordnung über die Sanierung von belasteten Standorten (Altlasten-Verordnung, AltIV), 814.680, vom 26. August 1998 (Stand am 01. Mai 2017)

WAM Planer und Ingenieure AG

Projekt Altlastensanierungen von belasteten Standorten bei Schiessanlagen / Sanierungsregion 5

Auftrag 23.0053.00

Datei B-230623_Technischer-Bericht_SA-Bellach-Weiher-300m.docx

Datum Solothurn, 23. Juni 2023

- Verordnung über die Schiessanlagen für das Schiesswesen ausser Dienst, Schiessanlagen-Verordnung, Nr. 510.512, Eidgenössisches Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport (VBS), 01. Januar 2005
- Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA), 814.600, vom 04. Dezember 2015 (Stand am 01. April 2022)
- Waldgesetz, 931.11, Kanton Solothurn, vom 29. Januar 1995 (Stand 01. Januar 2014)
- Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein, ganzheitliches SIA-Normenwerk, Stand Mai 2023
- Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute, ganzheitliches VSS-Normenwerk, Stand Mai 2023
- Boden und Bauen, Stand der Technik und Praktiken, Bundesamt für Umwelt BAFU, 2015
- Merkblatt, Bauarbeiten in Grundwasserschutzzonen (Zone S), Amt für Umwelt, Kanton Solothurn, Januar 2009
- Merkblatt, Belastete Standorte und Altlasten Vollzug im Kanton Solothurn, Amt für Umwelt, Kanton Solothurn, Januar 2015
- Merkblatt, Erläuterung zu Rodungsgesuchen, Amt für Wald, Jagd und Fischerei, Kanton Solothurn, Juli 2021
- Merkblatt, Folgebewirtschaftung rekultivierter Flächen, Amt für Umwelt, Kanton Solothurn, Februar 2021
- Merkblatt, Schiessanlagen: Bodenschutz und Nutzungseinschränkungen, Amt für Umwelt, Kanton Solothurn, Dezember 2018
- Reglement, Technische Belange der Schiessanlagen für das Schiesswesen ausser Dienst, Weisungen für Schiessanlagen, Nr. 51.065, Schweizer Armee, 01.11.2021
- Wegleitung Grundwasserschutz, VU-2508-D, Bundesamt für Umwelt BAFU, 2004

2 Projekt

2.1 Projektziel

Grundstücke mit Eintrag im Kataster belasteter Standorte stellen eine Gefährdung für die Umwelt dar. Das vorhandene Schadstoffpotential kann die Boden-, Oberflächen- und Grundwasserressourcen beeinträchtigen und die landwirtschaftliche Nutzung einschränken. Betroffene Bereiche müssen gemäss Umweltschutzgesetz umfassend saniert werden. Das vorliegende Projekt ist Teil der Sanierungsregion 5, in deren Rahmen die elf Anlagen dekontaminiert werden.

Das übergeordnete Projektziel ist die gesetzeskonforme Behandlung und Entsorgung von mit Blei und Antimon belastetem Bodenmaterial bis zum Erreichen des Sanierungsziels von 200 mg Pb/kg. Dies erlaubt eine uneingeschränkte Folgenutzung. Zusätzlich werden folgende weitere Projektziele verfolgt:

- Organisation, Information und Sensibilisierung aller betroffenen und tangierten Akteure der Anlage
- Nachhaltiges Rekultivieren gemäss der künftigen Benutzungsbestimmung der Anlage
- Sicherstellen eines uneingeschränkten Schiessbetriebs und/oder Bodennutzung der Anlage nach der Sanierung
- Löschung der Anlage aus dem Kataster der belasteten Standorte

2.2 Eigentumsverhältnis / Betriebsstatus

Die Anlage liegt auf den Parzellen und ist in Eigentum von:

- GB Nr. 1106, Bürgergemeinde Bellach, Dorfstrasse 3, 4512 Bellach
- GB Nr. 1110, Schützengesellschaft Bellach, Weiherstrasse 1, 4512 Bellach
- GB Nr. 1111, Bürgergemeinde Bellach, Dorfstrasse 3, 4512 Bellach

Die 300m-Anlage wurde am heutigen Standort ca. 1900 gebaut. Die Schiessanlage verfügte zu Beginn über keinen Kugelfangwall. Dieser wurde erst 1970 gebaut, zusammen mit der Erneuerung des Zeigergrabens. Nach dem Umbau verfügte die Anlage über 16 Scheiben. 1992 wurde die Anlage im Zuge der Installation einer elektronischen Trefferanzeige von 16 auf zehn Scheiben verkleinert.

Es handelt sich um eine aktive Anlage, welche auch nach der erfolgten Altlastensanierung weiterbetrieben wird.

2.3 Vor- und Sanierungsuntersuchung

Die Vor- und Sanierungsuntersuchungen wurden im Jahr 2022 standortweise durch die Firma magma ag durchgeführt. Das vorliegende Sanierungsprojekt basiert auf den daraus gewonnenen Erkenntnissen.

2.3.1 Aushubbereich

Die horizontale Ausdehnung der belasteten Bereiche, resp. der daraus resultierende Aushubbereich, lässt sich wie folgt beschreiben:

- Im zentralen Einschussbereich des noch heute genutzten Kugelfangwalls sind grossflächig und tiefreichend Belastungen $> 2'000$ mg Pb/kg vorhanden.
- Nordwestlich des zentralen Einschussbereichs wurden ebenfalls Belastungen $> 2'000$ mg Pb/kg festgestellt. Dies wohl infolge des Schiessbetriebs ohne Kugelfangwall vor 1970
- In der Böschung unterhalb des Waldwegs wurden Belastungen zwischen $1'000$ und $2'000$ mg Pb/kg festgestellt
- Die stark belasteten Hotspots sind gut voneinander abgrenzbar. Dazwischen verläuft ein rund 5m breiter Streifen mit geringen Belastungen < 200 mg Pb/kg
- Der mit > 200 mg Pb/kg belastete Bereich ist mit 150m sehr langgezogen

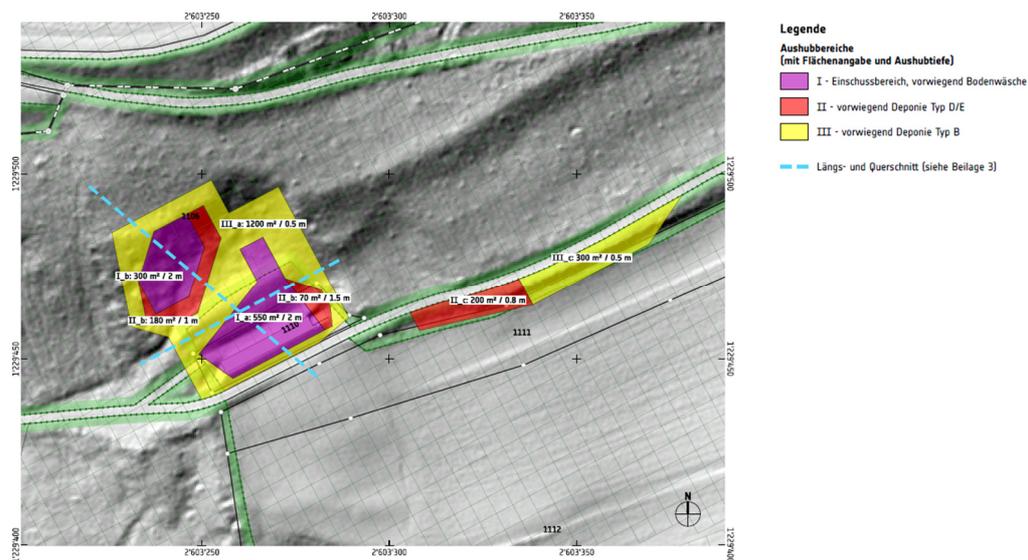


Abbildung 2: Situation der massgebenden Aushubbereiche gemäss vorgängiger Schadstoffuntersuchung, Quelle: Bericht Vor- und Sanierungsuntersuchungen Region 5 / Schiessanlage «Weiher» Bellach 300m, magma AG Zürich, 2022

Die vertikale Ausdehnung der belasteten Bereiche, resp. der daraus resultierende Aushubbereich, lässt sich wie folgt beschreiben:

- Belastungen > 2'000 mg Pb/kg wurden im zentralen Einschussbereich bis in über 3m Tiefe angetroffen
- Im alten, nord-westlich gelegenen, Einschussbereich reichen die Belastungen in Tiefen von 1.1 bis 1.2m
- Zudem sind im alten Einschussbereich, vermutlich infolge Materialumlagerungen, mit 0.5 bis 1.0m vergleichsweise mächtige Mischhorizonte mit Belastungen zwischen 500 und 1'000 mg Pb/kg vorhanden
- Im Bereich unterhalb des Waldwegs sind die Belastungen im Schnitt deutlich geringmächtiger und erreichen nur örtlich Tiefen von 0.6 bis 0.8m

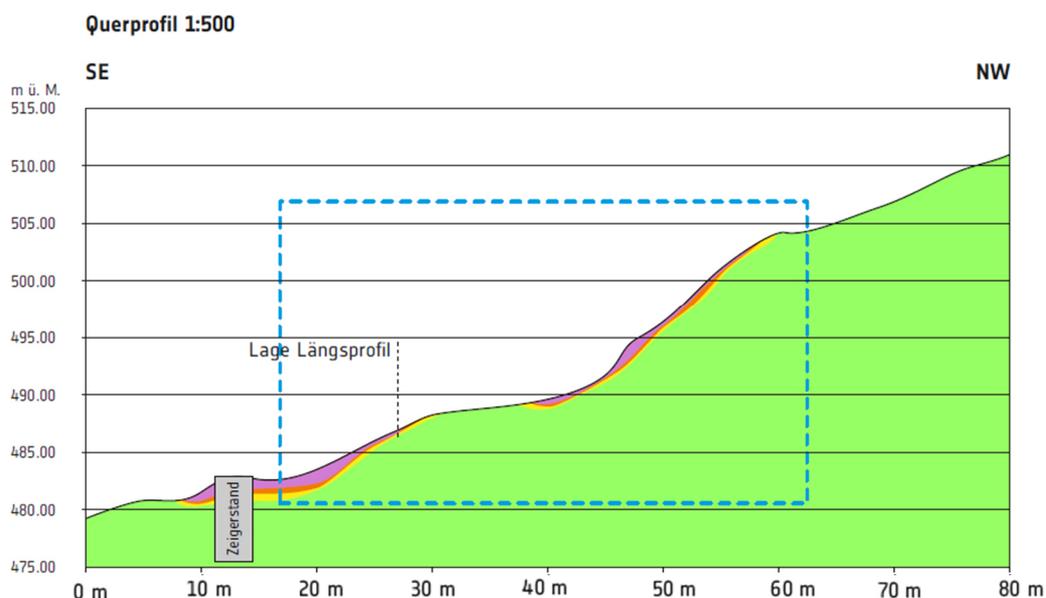


Abbildung 3: Querprofil durch den Aushubbereich gemäss vorgängiger Schadstoffuntersuchung, Quelle: Bericht Vor- und Sanierungsuntersuchungen Region 5 / Schiessanlage «Weiher» Bellach 300m, magma AG Zürich, 2022

Zum Bau des Kugelfangwalls wurde Deponiematerial verwendet. Bei den vorgängigen Schadstoffuntersuchungen wurden erhöhte Fremdgehalte festgestellt (Ziegel, Beton, Eisen, schwarze Gegenstände). Die Feststoffanalysen haben jedoch ergeben, dass ausser Antimon und Blei keine Schadstoffe in relevanten Gehalten vorhanden sind.

2.3.2 Massenbilanz der Aushubbereiche

Gestützt auf die Voruntersuchung wurde die erwartete Aushubmenge von schadstoffhaltigem Bodenmaterial abgeschätzt. Da nur punktuell Baugrundaufschlüsse durchgeführt wurden, können die bilanzierten Massen stark von den realen Mengen abweichen.

	Aushubbereiche						Summe (auf nächsten 10er aufgerundet)
	I_a	I_b	II_a	II_b	II_c	III_a	
Fläche [m ²]	550	300	70	180	200	300	1'600
Ø-Mächtigkeit Material Bodenwäsche [m]	1.5	0.8	0.2	0.2	-	-	
Kubatur Material Bodenwäsche [m ³]	825	240	14	36	-	-	1'120
Ø-Mächtigkeit Material Typ D/E [m]	0.3	0.8	0.8	0.6	0.5	0.2	
Kubatur Material Typ D/E [m ³]	165	240	56	108	100	60	730
Ø-Mächtigkeit Material Typ B [m]	0.2	0.4	0.5	0.2	0.3	0.3	
Kubatur Material Typ B [m ³]	110	120	35	36	60	90	460

Abbildung 4: Geschätzte Kubaturen des belasteten Aushubs der in Abb. 2 dargestellten Aushubbereiche, Quelle: Bericht Vor- und Sanierungsuntersuchungen Region 5 / Schiessanlage «Weiher» Bellach 300m, magma AG Zürich, 2022

2.4 Bauphasen

2.4.1 Rodungsarbeiten

Der Umfang der Rodungsarbeiten wurde an einer Begehung mit dem Forstkreis Region Solothurn vorbesprochen. Das für die Bewilligung der Arbeiten erforderliche Rodungsgesuch wird zusammen mit dem Baugesuch eingereicht.

Nebst den für die Aushubarbeiten notwendigen Rodungsflächen werden auch die für Baupisten und Installations- und Lagerplätze benötigten Flächen im Rodungsgesuch ausgewiesen. Um auf unvorhergesehene, grössere Belastungsbereiche reagieren zu können, wird die Rodungsfläche gegenüber dem Aushubperimeter ringsherum situativ vergrössert.

Die Ausführung der Rodungsarbeiten findet vor der Brut- und Setzzeit bis spätestens 01. März 2024 statt. Die Rodungsarbeiten werden dem lokalen Forstbetrieb Leberberg in Auftrag gegeben.

Je nach Zeitraum zwischen Rodungsarbeiten und Sanierungsbeginn, sowie der Witterung muss der gerodete Hang hinter dem Kugelfangwall in einem Zwischenschritt mit temporären Massnahmen (Abdecken, Kokosmatten) gesichert werden. Die Massnahmen werden zusammen mit einem Geotechniker beurteilt und angeordnet.

2.4.2 Zugang und Installation

Die Baustelle wird über das bestehende Verkehrsnetz erschlossen. Wo vorhanden, werden versiegelte Flächen als Installationsplätze verwendet. Der bauliche Zustand der Zufahrtsstrassen und allfälliger Bauwerke wie Brücken, etc. wird vor Inangriffnahme der Bauarbeiten dokumentiert. Beschädigungen, welche vom Baubetrieb herrühren, werden nach der Vollendung der Bauarbeiten instand gestellt und mit den Grundeigentümern abgenommen.

Während der Aushub- und der Rekultivierungsphase ist mit einer erhöhten Anzahl von Lastwagenfahrten sowohl für den Abtransport des Aushubmaterials wie auch für den Antransport des Auffüllmaterials zu rechnen. In Absprache mit der Bauverwaltung Bellach wurde folgende Route für die An- und Wegfahrt (ab/zu der Bielstrasse) als am vorteilhaftesten beurteilt:

Brunnmattstrasse – Selzacherstrasse – Webereistrasse – Weiherstrasse

Die Zufahrt ab dem Kreisel via Gewerbe- oder Turmstrasse ist aufgrund der Platzverhältnisse (Wohngebiete) und der teilweise maroden Infrastruktur (Bachmuer Haltenbach) zu vermeiden.

Ab dem Waldweg südlich des Kugelfangwalls ist, aufgrund der grossen Ausdehnung des Aushubperimeters, die Erstellung einer rund 30m lange Baupiste vorgesehen. Dazu wird ein Kiesgemisch rückwärtsfahrend direkt auf dem natürlichen, begrüneten und mit einem Trennvlies geschützten Oberboden aufgebracht (Schichtdicke 50cm verdichtet). Das Anlegen der Baupiste darf nur bei ausreichend trockenen Bodenverhältnissen durchgeführt werden. Die Freigabe erfolgt durch die bodenkundliche Baubegleitung BBB.

Der Bereich unterhalb des Waldwegs kann direkt vom Weg aus ausgehoben werden. Da der Weg selbst durch die Aushubarbeiten tangiert wird, sind diese Arbeiten am Schluss auszuführen.

Als Installationsplatz kann die Fläche vor dem Schützenhaus der 300m-Anlage an der Schützenstrasse verwendet werden.

2.4.3 Rückbau und Aushubarbeiten

Die Vegetation im Aushubbereich wird vorgängig entfernt und fachgerecht entsorgt. Bei Anlagen ausser Betrieb werden allfällig verbliebene Einrichtungen und

Bauwerksteile im Zuge der Aushubarbeiten von Hand oder maschinell demontiert, abgebrochen und fachgerecht entsorgt.

Bei in Betrieb stehenden Anlagen werden die verschiedenen Einrichtungsteile geschützt und an Ort belassen oder vorübergehend demontiert und nach Abschluss der Sanierungsarbeiten wieder montiert. Für die Beweissicherung wird eine Bestandesaufnahme durchgeführt.

Das bestehende Kugelfangsystem und die Scheibennummern müssen für die Sanierungsarbeiten komplett demontiert werden. Dazu werden in einem ersten Schritt die Kugelfangkästen demontiert und zwischengelagert. Das Rundholz zwischen den Kugelfangkästen wird abgebrochen und entsorgt. Die Fundation des Kugelfangsystems (Einzelfundamente) wird nach Möglichkeit während den Aushubarbeiten geschützt.

Die Prellplatten sind teilweise locker. Diese sind während den Aushubarbeiten zu schützen und im Zuge der Instandstellungen gemäss den Richtlinien wieder zu befestigen.

Der Zaun, welcher den Kugelfangwall umfasst, muss komplett demontiert werden.

2.4.4 Triage und Zwischendepot

Das Aushubmaterial wird auf der Baustelle nach Belastungsgrad getrennt. Basierend auf den Erkenntnissen der Voruntersuchung wird der Aushubperimeter horizontal und lateral unterteilt nach Sonderabfall, stark belastet und wenig belastet. Das Material aus den so definierten Bereichen wird direkt aufgeladen und abgeführt. Im Anschluss werden die jeweiligen Sohlenbereiche mittels XRF-Verfahren kontrolliert. Allfällig verbliebene belastete Restbereiche werden ausgehoben, triagiert und abgeführt. Sobald vor Ort keine Belastungen mehr festgestellt werden, wird das Ergebnis mittels Sohlenprobe und Feststoffanalyse bestätigt. Die Aushub- und Triagearbeiten werden durch den Fachplaner Altlasten laufend begleitet.

Der belastete Boden wird komplett abgeführt und entsorgt. Daher müssen aus Bodenschutz-Sicht keine Vorgaben bezüglich Bodenfeuchte, sowie der Wahl der Maschinen und der Abtragsverfahren eingehalten werden. Da jedoch die Deponien für nasses Material einen Zuschlag erheben, oder die Annahme allenfalls komplett verweigern, sollen die Aushubarbeiten trotzdem nur bei trockener Witterung ausgeführt werden.

Triageplätze werden innerhalb des Aushubperimeters gemäss VVEA (Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen) vorbereitet. Zwischenlager in Mulden ausserhalb des Aushubperimeters kommen nur ausnahmsweise bei Platzmangel in Rücksprache mit dem Amt für Umwelt und dem Fachplaner Altlasten zum Einsatz.

2.4.5 Aushubkategorie und Entsorgungsweg

Die Entsorgung von belastetem Bodenmaterial bedarf einer Genehmigung. Das Gesuch zur Entsorgungsgenehmigung EGI wird vor den Bauarbeiten bei der kantonalen Bewilligungsbehörde eingereicht. Der definitive Entsorgungsweg wird von der ausführenden Unternehmung gewählt. Der Transport des Materials von der Baustelle an den Bestimmungsort erfolgt auf der Strasse und gemäss VeVA (Verordnung über den Verkehr mit Abfällen).

Auf Verlangen der Bewilligungsbehörde wird vor Baubeginn in Absprache mit der ausführenden Bauunternehmung ein separates Baustellen-Entsorgungskonzept erstellt und eingereicht.

Innerhalb des Sanierungsprojekts werden folgende Stoffkategorien erwartet:

Stoffkategorie (Bezeichnung gemäss LVA)	Code LVA / VeVA	Grenzwert	Entsorgungsweg
Schwach belasteter abgetragener Ober- oder Unterboden	17 05 93	50 - 250 mg/kg Blei 3 - 15 mg/kg Antimon	Verwertung vor Ort, Überschuss Deponie Typ B
Schwach verschmutztes Aushub- und Ausbruchmaterial	17 05 94	50 - 250 mg/kg Blei 3 - 15 mg/kg Antimon	Verwertung vor Ort
Wenig belasteter abgetragener Ober- oder Unterboden	17 05 96 (ak)	250 - 500 mg/kg Blei 15 - 30 mg/kg Antimon	Deponie Typ B, evtl. Zementwerk
Wenig verschmutztes Aushub- und Ausbruchmaterial	17 05 97 (ak)	250 - 500 mg/kg Blei 15 - 30 mg/kg Antimon 1 - 2 % TOC	Deponie Typ B, evtl. Zementwerk
Stark belasteter abgetragener Ober- oder Unterboden mit Ausnahme desjenigen, der unter 17 05 03 fällt	17 05 90 (akb)	500 - 2'000 mg/kg Blei 30 - 50 mg/kg Antimon	Deponie Typ D
Stark verschmutztes Aushub- und Ausbruchmaterial mit Ausnahme desjenigen, das unter 17 05 05 fällt	17 05 91 (akb)	500 - 2'000 mg/kg Blei 30 - 50 mg/kg Antimon < 2 % TOC	Deponie Typ D
Abgetragener Ober- oder Unterboden, der durch gefährliche Stoffe verunreinigt ist	17 05 03 (S)	> 2'000 mg/kg Blei > 50 mg/kg Antimon	Bodenwäsche, evtl. andere Behandlung
Aushub- und Ausbruchmaterial, das durch gefährliche Stoffe verunreinigt ist	17 05 05 (S)	> 2'000 mg/kg Blei > 50 mg/kg Antimon	Bodenwäsche
Betonabbruch	17 01 01	Gem. VVEA, Anh. 3, Ziff. 2	Recycling
Metall	17 04 XX	-	Recycling

WAM Planer und Ingenieure AG

Projekt Altlastensanierungen von belasteten Standorten bei Schiessanlagen / Sanierungsregion 5

Auftrag 23.0053.00

Datei B-230623_Technischer-Bericht_SA-Bellach-Weiher-300m.docx

Datum Solothurn, 23. Juni 2023

Altholz von Baustellen, Abbrüchen, Renovationen und Umbauten	17 02 97 (ak)	-	Thermische Behandlung
Problematische Holzabfälle (Imprägnierte Bahnschwellen)	17 02 98 (S)	-	Thermische Behandlung (in KVA oder im Zementwerk als Ersatz-Brennstoff)
Altreifen	16 01 03 (ak)	-	Thermische Behandlung (in KVA oder im Zementwerk als Ersatz-Brennstoff)
Wurzelstöcke		-	Thermische Behandlung
Neophyten (Schnittgut u.a. Pflanzenmaterial)		-	Kompostieranlage oder thermische Behandlung

Tabelle 2 Erwartete Stoffkategorien, Grenzwerte und deren Verwertung

2.4.6 Sanierungs- und Entsorgungsnachweis

Der Materialweg wird von der Aushubstelle, über den Transport, bis zum Behandlungs- und Deponieort bilanziert und dokumentiert. Das Material gilt erst als fertig verarbeitet, wenn die Deponierung und Aufbereitung am Zielort vollständig abgeschlossen und bestätigt ist. Die für den Nachweis benötigten Dokumente werden von der ausführenden Bauunternehmung bereitgestellt.

2.4.7 Rekultivierung / Instandstellung

Die Anlagen werden entsprechend ihrem weiteren Verwendungszweck rekultiviert und/oder instand gestellt.

Anlagen in Betrieb, mit natürlichem oder künstlichem Kugelfang

Die Rekultivierung erfolgt entsprechend dem im Bodenschutzkonzept formulierten Zielzustand des Bodens. Bodenqualität und Schichtstärke werden der örtlich angetroffenen Qualität angepasst. Der A-Horizont muss aufgrund der Gefahr von Querschlägern steinfrei sein (gesiebttes Material). Die Bepflanzung erfolgt in Absprache mit dem Bodenfachspezialist und dem Grundstückeigentümer, resp. mit dem Eidgenössischen Schiessoffizier und den Schützenvereinen.

Es gilt das Reglement 51.065 d, Weisungen für Schiessanlagen. Die folgenden, geometrischen Anforderungen müssen für künstliche oder natürliche Kugelfänge erfüllt werden:

- Die Hangneigung des Kugelfangs beträgt mindestens 70% zur Ziellinie
- Die Dammkrone des künstlichen Kugelfangs muss den oberen Rand der aufgezogenen Scheiben um mindestens 2m überragen
- Die Dammkrone muss eine minimale Breite von 1m aufweisen
- Die Hangneigung zur Prellplatte an der vorderen Grabenwand beträgt mindestens 70% zur Ziellinie

- Der Abstand zwischen Kugelfangsystem und dem Böschungsfuss des Kugelfangs richtet sich nach dem eingesetzten System. Für den Unterhalt der KFS zeigt sich ein Unterhaltungsweg von ca. 2.50m bis 3.00m Breite als zweckmässig
- Die Dammkrone des künstlichen Kugelfangs muss beidseitig um je 4m über die äusserste Scheibe hinausragen

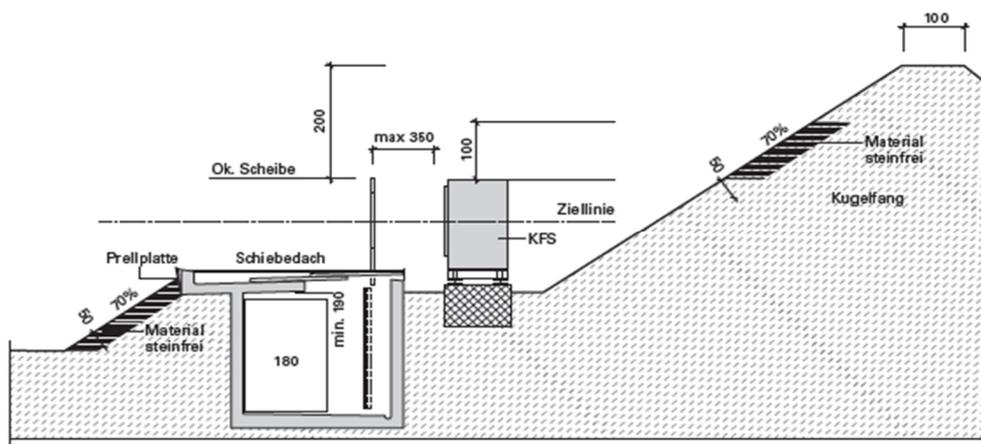


Abbildung 5: Aufgeschütteter Kugelfang / Quelle: Reglement 51.065 d Weisungen für Schiessanlagen

Sämtliche, im Vorfeld der Aushubarbeiten, demontierten Anlageteile werden wieder instand gestellt:

- Aufstellen des Kugelfangsystems und der Scheibenummern. Neuerstellung allfällig beim Aushub beschädigter Fundamente
- Instandstellung des demontierten Zauns
- Instandstellung des durch die Aushubarbeiten tangierten Waldwegs mittels Wiederaufbaus des Koffers (ungebundenes Gemisch 0/45, Stärke 50cm) und Einbringen eines Mergelbelags (Stärke 6 - 8cm) als Deckschicht

Sämtliche Transportpisten, Installations- und Lagerplätze werden zurückgebaut.

Nach Abschluss der Rekultivierung / Instandstellung wird die Anlage durch den Eidgenössischen Schiessoffizier abgenommen. Der Schiessbetrieb kann anschliessend uneingeschränkt fortgesetzt werden.

Unmittelbar nach Beendigung der Sanierungsarbeiten soll, in Absprache mit dem Grundeigentümer, die lagegleiche Ersatzaufforstung erfolgen. Diese Arbeiten werden, analog den Rodungsarbeiten, dem Forstbetrieb Leberberg in Auftrag gegeben.

2.4.8 Betriebsphase

Der Erfolg der Rekultivierung wird gemäss Bodenschutzkonzept in definierten Abständen kontrolliert und dokumentiert.

WAM Planer und Ingenieure AG

Projekt Altlastensanierungen von belasteten Standorten bei Schiessanlagen / Sanierungsregion 5

Auftrag 23.0053.00

Datei B-230623_Technischer-Bericht_SA-Bellach-Weiher-300m.docx

Datum Solothurn, 23. Juni 2023

3 Werkleitungen

Im Zuge der Projektbearbeitung wurden bei den einzelnen Werkeigentümern die Informationen zu allfällig im Sanierungsbereich vorhandenen bestehenden Leitungen eingeholt. Die bestehenden Leitungen werden in den Sanierungsplänen dargestellt. Zudem wurde bei den Werkleitungseigentümern eine eventuelle Sanierungs- und/oder Erweiterungsabsicht ihrer Werkleitungen angefragt.

3.1 Kanalisation, Entwässerung

Es sind gemäss den Katastergrundlagen keine Kanalisationen oder Entwässerungsleitungen im Projektperimeter vorhanden. Es sind keine Sanierungs- oder Erweiterungsarbeiten geplant.

3.2 Wasser- und Gasversorgung

Es sind gemäss den Katastergrundlagen keine Wasser- oder Gasleitungen im Projektperimeter vorhanden. Es sind keine Sanierungs- oder Erweiterungsarbeiten geplant.

3.3 Kabelmedien

Aufgrund der Ausrüstung der Anlage mit einer elektronischen Trefferanzeige wird vom Schützenhaus her bis zum Scheibenstand ein Datenkabel vermutet. Die Lage ist jedoch unbekannt. Vor Aushubbeginn sind weitere Abklärungen zu treffen und das Kabel allenfalls zu sondieren. Während den Aushubarbeiten muss das Kabel geschützt werden.

Weitere Kabelmedien sind gemäss den Katastergrundlagen im Projektperimeter keine vorhanden. Es sind keine Sanierungs- oder Erweiterungsarbeiten geplant.

4 Umweltbereiche

4.1 Grundwasser

Der Aushubperimeter befindet sich im Gewässerschutzbereich Au.

Die Quelle Nr. 603229002 wird gemäss den Angaben im kantonalen Geoportal zur Trinkwassergewinnung genutzt. Es sind jedoch keine Grundwasserschutzzonen ausgeschieden. Im Quellwasser wurden im Rahmen der vorgängigen Schadstoffuntersuchungen erhöhte Antimonergehalte festgestellt.

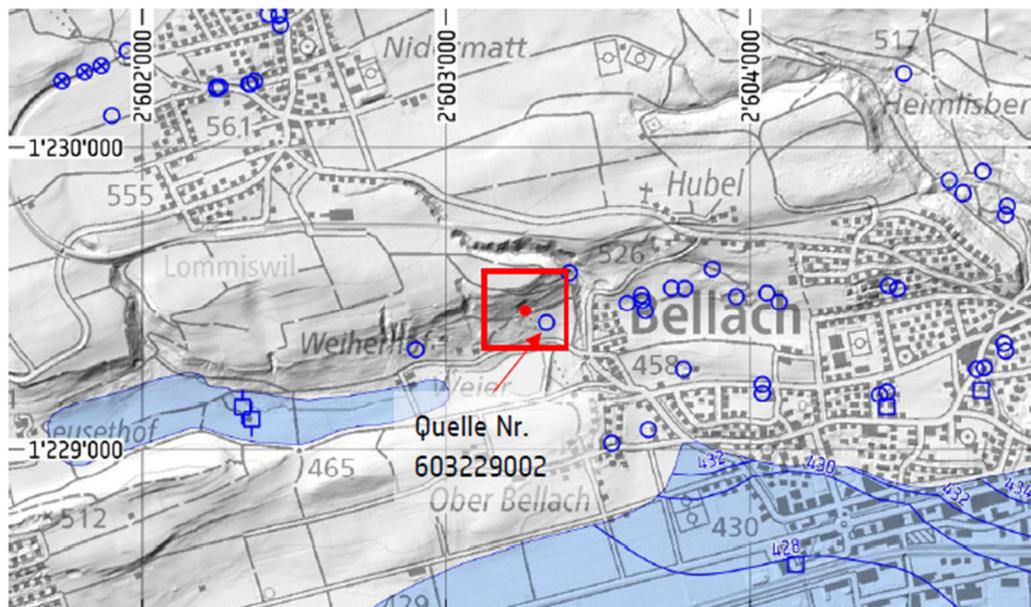


Abbildung 6: Ausschnitt aus der Grundwasserkarte des Kantons Solothurns.

Quelle: Bericht Vor- und Sanierungsuntersuchungen Region 5 / Schiessanlage «Weiher» Bellach 300m, magma AG Zürich, 2022

Während den Sanierungsarbeiten ist die Trinkwassernutzung der Quelle zu unterbrechen. Vor Wiederaufnahme der Nutzung ist das Quellwasser zweifach und bei unterschiedlichen hydrologischen Bedingungen zu beproben und auf Blei, Antimon und Kupfer zu analysieren.

4.2 Oberflächengewässer

Das nächstgelegene Oberflächengewässer ist der rund 140m entfernte und ca. 30 Höhenmeter tieferliegende Bellacher Weiher. Aufgrund der relativ grossen Entfernung besteht keine Gefährdung durch die Baustelle.

4.3 Boden

Für den schonenden Umgang mit Boden wird ein projektübergreifendes Bodenschutzkonzept erstellt. Dieses regelt den folgenden Inhalt:

- Beschreibung des Ausgangszustands und der Wiederherstellungsziele
- Vorkommen und Umgang mit Neophyten und anderen unerwünschten Pflanzen
- Minimierung der Eingriffsflächen und Massnahmen zur Reduzierung der Bodenabtragungen
- Wahl der Maschinen und der Abtragsverfahren
- Anforderungen und Gestaltung an Zufahrten, Pisten und temporäre Installationsplätze
- Wiederherstellung der Böden am Ende der Arbeiten
- Folgebewirtschaftung und Begleitung der Schlussabnahme

4.4 Wald

Für das Erreichen des Projektziels und aufgrund der Standortgebundenheit der Anlage sind für die Altlastensanierung temporäre Rodungsarbeiten für die vorübergehende Beanspruchung des Waldbodens notwendig. Insbesondere gilt dies für Baugruben, Baupisten, Zwischenlager und Installationsplätze. Der Realersatz durch Ersatzaufforstung erfolgt nach dem Erreichen des Sanierungsziels an Ort und Stelle. Das Vorhaben ist mit dem Kreisforst vorbesprochen. Die Eingabe der Rodungsgesuche erfolgt gleichzeitig mit der Auflage. Die Rodung und die Ersatzaufforstung nach Abschluss der Arbeiten wird mit dem gebietsverantwortlichen Forstbetrieb koordiniert.

4.5 Landwirtschaft

Sofern nicht anders möglich, werden landwirtschaftliche Flächen für Baupisten zum Anlagestandort kurzzeitig in Anspruch genommen (siehe Planunterlagen). Die Baupisten werden gemäss Bodenschutzkonzept erstellt und wieder entfernt. Entschädigungen werden gemäss Wegleitung des Schweizerischen Bauernverbandes festgelegt. Weitere temporäre Beanspruchungen während den Bauarbeiten (Mehrbedarf an Fläche, etc.) werden bilateral zwischen Bauunternehmung und Grundeigentümer vereinbart.

4.6 Neophyten

Invasive Pflanzenarten an den Anlagenorten werden fachgerecht entfernt und vernichtet. Der Umgang mit Neophytenvorkommen im Aushubperimeter ist im Bodenschutzkonzept beschrieben.

Im Bereich des Kugelfangwalls wurden armenische Brombeeren (*Rubus armeniacus Focke*) festgestellt. Des Weiteren befinden sich südlich des Waldwegs einzelne Exemplare einjähriges Berufskraut (*Erigeron annuus*).



Abbildung 7: Neophytenvorkommen im Aushubperimeter gemäss vorgängiger Schadstoffuntersuchung.
Quelle: Bericht Vor- und Sanierungsuntersuchungen Region 5 / Schiessanlage «Weiher» Bellach (300m), magma AG Zürich, 2022

4.7 Landschaft und Natur

Für das Gebiet entstehen durch die geplanten Massnahmen keine nachteiligen Auswirkungen.

5 Kosten

5.1 Inbegriffene Leistungen

Der Kanton Solothurn übernimmt (gemäss Gesetz über Wasser, Boden und Abfall, GWBA, 165, lit. d) 100% der Finanzierung der nach Abzug der Abgeltungen des Bundes verbleibenden Kosten für notwendige Massnahmen zur Untersuchung, Überwachung und Sanierung von belasteten Standorten bei Schiessanlagen. Folgende Kriterien werden erfüllt:

- Die Anlage dient nicht einem überwiegend gewerblichen Zweck
- Nach dem 08. Dezember 2014 sind keine weiteren Abfälle mehr dazu gelangt
- Nach der Sanierung kann der Boden am Standort uneingeschränkt genutzt werden
- Der Kanton führt die Massnahmen selbst durch oder beauftragt Dritte

5.2 Ausbedungene Leistungen

Nachfolgende Leistungen werden nicht im Rahmen des Sanierungsprojekts durch den Kanton Solothurn getragen und müssen durch den Grundeigentümer finanziert werden:

- Bei aktiven Anlagen können durch den Eidgenössischen Schiessoffizier weitergehende Massnahmen angeordnet werden, welche für den Fortbestand der Anlage notwendig sind. Diese Massnahmen sind nicht Bestandteil der Altlastensanierung
- Die Entsorgung von ortsfremdem Material wird nicht über das Altlastensanierungsprojekt finanziert. Dazu gehören zum Beispiel Eisenbahnschwellen, Autoreifen, Belagsaufbruch, Betonabbruch, Baumstämme, Wurzelstöcke oder anderem Material in Form von metallischer oder tierischer Herkunft. Entsprechende Vorfälle werden dokumentiert und die betroffenen Parteien werden umgehend informiert
- Allfällige Sanierungs- oder Ausbauarbeiten an Werkleitungen. Diese müssen durch die jeweiligen Anlageneigentümer finanziert werden

WAM Planer und Ingenieure AG

Projekt Altlastensanierungen von belasteten Standorten bei Schiessanlagen / Sanierungsregion 5

Auftrag 23.0053.00

Datei B-230623_Technischer-Bericht_SA-Bellach-Weiher-300m.docx

Datum Solothurn, 23. Juni 2023

Anhang

WAM Planer und Ingenieure AG

Projekt Altlastensanierungen von belasteten Standorten bei Schiessanlagen / Sanierungsregion 5

Auftrag 23.0053.00

Datei B-230623_Technischer-Bericht_SA-Bellach-Weiher-300m.docx

Datum Solothurn, 23. Juni 2023

Anhang A Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersicht der sanierungsbedürftigen Schiessanlagen der Sanierungsregion 5	5
Abbildung 2: Situation der massgebenden Aushubbereiche gemäss vorgängiger Schadstoffuntersuchung, Quelle: Bericht Vor- und Sanierungsuntersuchungen Region 5 / Schiessanlage «Weiher» Bellach 300m, magma AG Zürich, 2022	10
Abbildung 3: Querprofil durch den Aushubbereich gemäss vorgängiger Schadstoffuntersuchung, Quelle: Bericht Vor- und Sanierungsuntersuchungen Region 5 / Schiessanlage «Weiher» Bellach 300m, magma AG Zürich, 2022	11
Abbildung 4: Geschätzte Kubaturen des belasteten Aushubs der in Abb. 2 dargestellten Aushubbereiche, Quelle: Bericht Vor- und Sanierungsuntersuchungen Region 5 / Schiessanlage «Weiher» Bellach 300m, magma AG Zürich, 2022	12
Abbildung 5: Aufgeschütteter Kugelfang / Quelle: Reglement 51.065 d Weisungen für Schiessanlagen	17
Abbildung 6: Ausschnitt aus der Grundwasserkarte des Kantons Solothurns. Quelle: Bericht Vor- und Sanierungsuntersuchungen Region 5 / Schiessanlage «Weiher» Bellach 300m, magma AG Zürich, 2022	19
Abbildung 7: Neophytenvorkommen im Aushubperimeter gemäss vorgängiger Schadstoffuntersuchung. Quelle: Bericht Vor- und Sanierungsuntersuchungen Region 5 / Schiessanlage «Weiher» Bellach (300m), magma AG Zürich, 2022	21
Abbildung 8: Rahmenbauprogramm Sanierungsregion 5	23

WAM Planer und Ingenieure AG

Projekt Altlastensanierungen von belasteten Standorten bei Schiessanlagen / Sanierungsregion 5

Auftrag 23.0053.00

Datei B-230623_Technischer-Bericht_SA-Bellach-Weiher-300m.docx

Datum Solothurn, 23. Juni 2023

Anhang B Bodenschutzkonzept