Anhang 1

300m-Schiessanlage ,,Kirchfeld''

6048 Horw

Beurteilung Sanierungsbedürftigkeit nach AltlV

Kurzbericht



Auftrags-Nr.
2019-0315

Objekt:
Kugelfang und Schützenhaus der 300m-Schiessanlage ,,Kirchfeld''

KbS-Nr.
1058B0076

Parz.-Nrn.
215, 2967

Auftraggeberin:
Gemeinde Horw
Baudepartement
Umweltschutz
Gemeindehausplatz 1
6048 Horw

Titelfoto:
Ausschnitt aus historischem Luftbild mit der Lage des Kugelfangs 300m-SA ,,Kirchfeld'' (rote Ellipse), Aufnahmedatum 1989

16. April 2019

HAUPTSITZ
Büttenenhalde 42
CH-6006 Luzern

T 041 375 61 00
info@fsgeolog.ch

FILIALE
Klostermatt 4
CH-6415 Arth

www.fsgeolog.ch

Inhaltsverzeichnis

1.	**Ausgangslage**	**1**
	1.1. Historischer Abriss	1
	1.2. Standortgegebenheiten	1
	1.3. Zielsetzung	1
2.	**Gesetzliche Grundlagen**	**2**
3.	**Zusammenfassung der Belastungssituation**	**2**
4.	**Altlastenrechtliche Beurteilung**	**4**
5.	**Weiteres Vorgehen**	**6**

Anhang

Anhang A	Auszug Gewässerschutzkarte Kt. Luzern, inkl. Legende	1 : 3'000
Anhang B	Auszug Zonenplan Kt. Luzern, inkl. Legende	1 : 5'000
Anhang C	Auszug Naturgefahrenkarte Kt. Luzern, inkl. Legende	1 : 3'000
Anhang D	Schiessanlage Kirchfeld (Felmis), Horw, Kt. Luzern Bericht Altlastenuntersuchung, 26. März 1999	

1. Ausgangslage

1.1. Historischer Abriss

Die 300m-Schiessanlage in Horw ist im Kataster der belasteten Standorte des Kt. Luzern (KbS) mit den Nummern 1058B0076 (Kugelfang und Schützenhaus) eingetragen. Die Schiessanlage war zwischen 1907 und 1994 mit maximal 18 Scheiben in Betrieb. Über die Nutzungsdauer wurden rund 3.2 Mio. Schuss abgefeuert. Dadurch sind rund 25 t Blei und 1 t Antimon ins Erdreich gelangt. Im Frühjahr 1995 wurde die Betonkonstruktion des Zeigerstandes und die Prellmauer durch die Firma Waser AG und den Zivilschutz teilweise abgebrochen und in der verbleibenden Betonkonstruktion ,,entsorgt''. Die restliche Verfüllung des Zeigerstandes erfolgte mit Aushubmaterial des heutigen Pilatusmarktes.
Im Jahr 1999 wurde durch die Firma Geologische Beratungen Dr. Franz Schenker AG eine Altlastenuntersuchung[1] durchgeführt. Aufgrund der ermittelten Belastungen wurden innerhalb der Landwirtschaftszone Nutzungseinschränkungen ausgeschieden, welche bis zum heutigen Zeitpunkt gelten.

1.2. Standortgegebenheiten

Der Standort befindet sich ausserhalb des Gewässerschutzbereiches Au (siehe Anhang A). Die Einschussbereiche liegt im Wald. Im südlichen Bereich wird der Boden landwirtschaftlich genutzt (Landwirtschaftszone). Der Bereich vor den ehemaligen Lägern des Schützenhauses liegt in der Grünzone (vgl. Anhang B).

1.3. Zielsetzung

Schiessanlagen innerhalb der Landwirtschaftszone gelten nach der Stilllegung, aufgrund des sehr hohen Schadstoffeintrags, automatisch als sanierungsbedürftige Standorte [3]. Im vorliegenden Fall liegen aber die Einschussbereiche im Wald. Daher ist ein Sanierungsbedarf nicht automatisch gegeben. Im Auftrag der Gemeinde Horw soll daher eine altlastenrechtliche Beurteilung des Standortes durchgeführt werden, basierend auf den Messwerten aus dem Jahr 1999.

[1] Schiessanlage Kirchfeld (Felmis), Horw, Kt. Luzern – Altlastenuntersuchung vom 10. Mai 1999, Geologische Beratungen Dr. Franz Schenker

2. Gesetzliche Grundlagen

Die rechtlich relevanten Dokumente für die Beurteilung und Sanierung von Schiessanlagen im Kanton Luzern sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Tabelle 1: Relevante rechtliche Dokumente

	Dokument	aktuelle Fassung
[1]	Verordnung über die Sanierung von belasteten Standorten, Altlastenverordnung (AltlV), vom 26. August 1998	1. Mai 2017
[2]	Verordnung über Belastungen des boden (VBBo), vom 1. Juli 1998	12. April 2016
[3]	VASA-Abgeltung bei Schiessanlagen. Mitteilung des BAFU als Vollzugsbehörde	31. August 2018
[4]	Merkblatt Sanierung von Schiessanlagen, Dienststelle Umwelt und Energie Kt. Luzern	Februar 2019

3. Zusammenfassung der Belastungssituation

Im Jahr 1999 wurden im Rahmen der Altlastenuntersuchung[1] um die ehemaligen Einschussbereiche 15 Linienproben und 2 Flächenproben entnommen und auf den Parameter Blei hin nasschemisch analysiert. Die Probenahme und Analytik entspricht dem Vorgehen der heutigen VBBo [2]. Die gemessenen Bleikonzentrationen können aus der Abbildung 1 entnommen werden. Der vollständige Analysebericht ist im Anhang D enthalten.

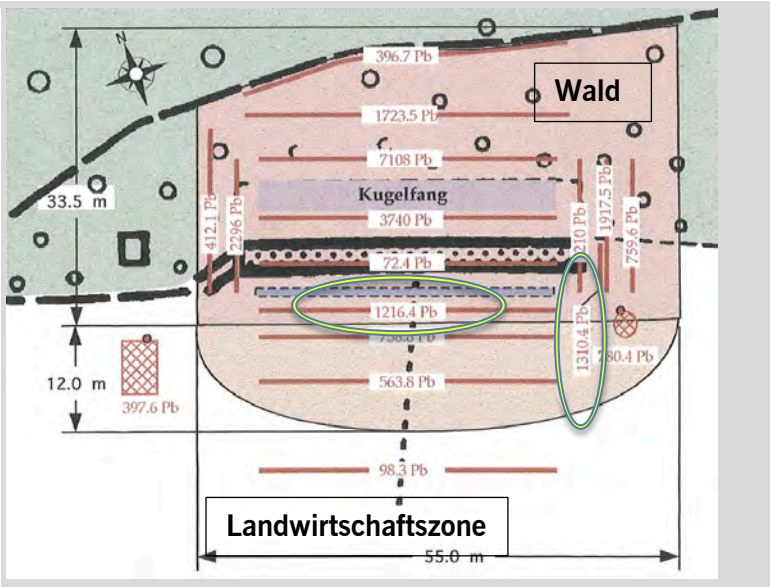


Abbildung 1:
Übersichtskarte mit Bleibelastung (ohne Massstab)

In Bezug auf die Bleibelastung um den ehemaligen Einschussbereich der 300m-Schiessanlage ,,Kirchfeld" lassen sich folgende relevante Punkte zusammenfassen:

- Die eigentlichen Einschussbereiche / Kugelfang befindet sich innerhalb des Waldes. Hier beträgt die Bleibelastung mehrere 1'000 mg/kg.
- In der Landwirtschaftszone wurden Bleibelastungen über 1'000 mg/kg gemessen (gelb umrandet).

Vor dem Schützenhaus wurden in einem Abstand von 2 m und 5 m vor dem Gebäude zwei Linienproben entnommen. Die Proben wurden auf den Parameter Blei und Quecksilber analysiert. Die Belastungen sind in der Abb. 2 dargestellt.

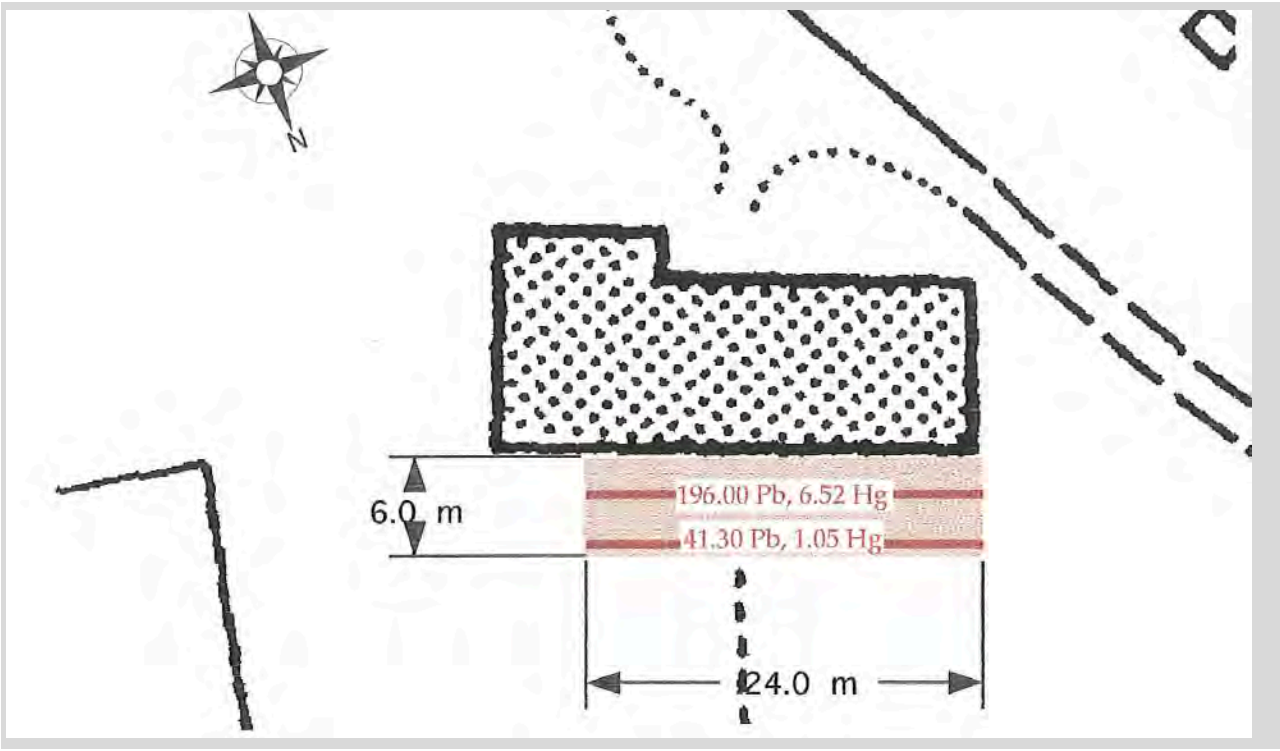


Abbildung 2:
Blei- und Quecksilberbelastung vor dem Schützenhaus

In Hinblick auf die Blei- und Quecksilberbelastung vor dem Schürzenhaus lassen sich folgende Punkte zusammenfassen:

- Die Bleikonzentration ist relativ gering und beträgt knapp 200 mg/kg.
- Die Quecksilberbelastung ist im Verhältnis zur Toxizität deutlich grösser und beträgt in einem Abstand zum Schützenhaus von 2 m 6.52 mg/kg, resp. bei 5 m 1.05 mg/kg.

4. Altlastenrechtliche Beurteilung

4.1 Schutzgüter

Die in Frage kommenden Schutzgüter nach Altlasten-Verordnung (AltlV) [1] sind Luft, Grundwasser, oberirdische Gewässer und Boden. Das Schutzgut Luft mit dem *Schutzobjekt Raumluft ist vorliegend nicht relevant* weil keine Orte vorhanden sind, an welchen sich Personen regelmässig über längere Zeit aufhalten.

Ein oberirdisches Gewässer fliesst rund 135 m hangabwärts. Dieser namenlose Bach (Gewässer ID 813029) ist eingedolt und nur im Bereich Althof für eine kurze Strecke offengelegt. Aufgrund der grossen Entfernung wird *das oberirdische Gewässer wird nicht als relevantes Schutzgut gewertet*.

Der Kugelfangbereich liegt ausserhalb des Gewässerschutzbereichs A_u. Auch im entfernten Abströmbereich sind keine Quell- oder Grundwasserfassungen verzeichnet. Der geologische Untergrund besteht aus Molassefels, welcher teilweise einen Moränenschleier besitzt oder von Gehängelehm überdeckt ist. Ein Grundwasservorkommen ist am Standort nicht vorhanden. Daher ist auch das *Schutzgut Grundwasser beim Projektstandort nicht relevant.*

Der Kugelfangbereich liegt im Wald, rund 5-10 m vom Waldrand entfernt. Gemäss dem Geoportal Kt. Luzern ist ab dem Waldrand in südliche Richtung Landwirtschaftszone verzeichnet. Der Bereich vor dem Schützenhaus liegt gemäss Zonenplan innerhalb der Grünzone. Das Bild vor Ort zeigt eine landwirtschaftliche Nutzung. Zudem kann das Schützenhaus für private und öffentliche Anlässe gemietet werden. Es ist daher davon auszugehen, dass im Umfeld des Schützenhauses Kinder regelmässig spielen.
In Übereinstimmung mit der AltlV zählt der **Waldboden nicht zum Schutzgut ,,Boden''** da er weder landwirtschaftlich, noch gartenbaulich noch als Kinderspielplatz genutzt wird. Jedoch ist ***das Schutzgut Boden mit einer landwirtschaftlichen Nutzung als relevante*** zu werten. Dies betrifft die Landwirtschaftszone ab dem Waldrand in südlicher Richtung der ehemaligen Einschussbereiche wie auch der Perimeter vor dem Schützenhaus (Grünzone).

4.2 Sanierungsbedarf nach AltlV

Gemäss Art. 2, Abs. 2 sind belastete Standorte sanierungsbedürftig, wenn sie zu schädlichen oder lästigen Einwirkungen führen oder wenn die konkrete Gefahr besteht, dass solche Einwirkungen entstehen.

Im vorliegenden Fall wurde der Boden (innerhalb der Landwirtschafts- und Grünzone) als relevantes Schutzgut ausgeschieden. Der Schutz vor Belastungen des Bodens ist im Art. 12 der AltlV geregelt:

[1] Ein Boden, der ein belasteter Standort oder ein Teil davon ist, ist sanierungsbedürftig, wenn ein in ihm enthaltener Stoff einen Konzentrationswert nach Anhang 3 überschreitet. Dies gilt auch für Böden, für die bereits eine Nutzungsbeschränkung verfügt wurde.

[2] Böden, die nach Absatz 1 nicht sanierungsbedürftig sind, obwohl sie belastete Standorte oder Teile davon sind, und Einwirkungen von belasteten Standorten auf Böden werden gemäss der Verordnung vom 1. Juli 1998 über Belastungen des Bodens [2] beurteilt.

Gemäss Anhang 3 der AltlV gelten folgende Konzentrationswerte für die Beurteilung der Sanierungsbedürftigkeit von Böden:

Tab. 2: Zusammenfassung der relevanten Konzentrationswerte nach AltlV

Standorte bei landwirtschaftlicher oder gartenbaulicher Nutzung	
Stoff	**Konzentrationswert**
Blei	2'000 mg Pb/kg
Standorte bei Haus- und Familiengärten, Kinderspielplätzen und Anlagen, auf welchen Kinder regelmässig spielen	
Stoff	**Konzentrationswert**
Blei	1'000 mg Pb/kg
Quecksilber	2 mg Hg/kg

Ehemalige Kugelfangbereiche

Innerhalb der Landwirtschaftszone, südlich der ehemaligen Einschussbereiche, betrug die maximal gemessene Bleikonzentration 1'310.4 mg/kg. Dies liegt unter dem relevanten Konzentrationswert nach AltlV von 2'000 mg/kg. Jedoch liegen die ehemaligen Einschussbereiche, mit einer Bleikonzentration von einigen 1'000 mg/kg, gemäss Gefahrenkarte Geoportal Kt. Luzern [Anhang C], innerhalb des Perimeters für Spontanrutschungen und Hangmuren. Somit besteht eine konkrete Gefahr, dass der landwirtschaftlich genutzte Boden durch die sehr hohen Bleibelastungen des Kugelfangmaterials zusätzlich belastet wird und es so zu einer Überschreitung des Konzentrationswertes nach AltlV kommt. Daher ist gemäss **Art. 2 AltlV ein Sanierungsbedarf gegeben**.

Schützenhaus

Die ermittelten Bleibelastungen betragen maximal 196 mg/kg und liegen deutlich unter dem relevanten Konzentrationswert gemäss AltlV. Dies gilt auch für die absehbare Senkung dieses Konzentrationswertes für Standorte, auf auf welchem Kinder regelmässig spielen, auf 300 mg/kg (derzeit in der Vernehmlassung). Jedoch wird der Konzentrationswert für Quecksilber von 2 mg/kg mit der maximal ermittelten Konzentration von 6.52 mg Hg/kg deutlich überschritten. Daher ist auch für den Bereich vor dem Schützenhaus nach **Art. 12 AltlV ein Sanierungsbedarf gegeben**.

5. Weiteres Vorgehen

Für die belasteten Bereiche bei den ehemaligen Kugelfängen ist eine Technische Untersuchung in Form eines Sanierungsprojektes, inkl. detaillierte Gefährdungsabschätzung durchzuführen. Dabei ist die gesamte Bleibelastung (innerhalb Wald und Landwirtschaftszone) nach den Vorgaben von Bund [3] und Kanton [4] zu erfassen. In Form eines Sanierungsprojektes werden dabei die notwendigen Sanierungsmassnahmen und Kosten aufgezeigt. Im vorliegenden Fall ist sowohl eine Sicherung des Standortes wie auch eine Dekontamination (Aushub des belasteten Materials) oder eine Kombination beider Massnahmen zu prüfen.

Luzern, 18. April 2019





Dr. Angela Graf

Simon Werthmüller

Tel. direkt: 041 375 61 07
simon.werthmueller@fsgeolog.ch

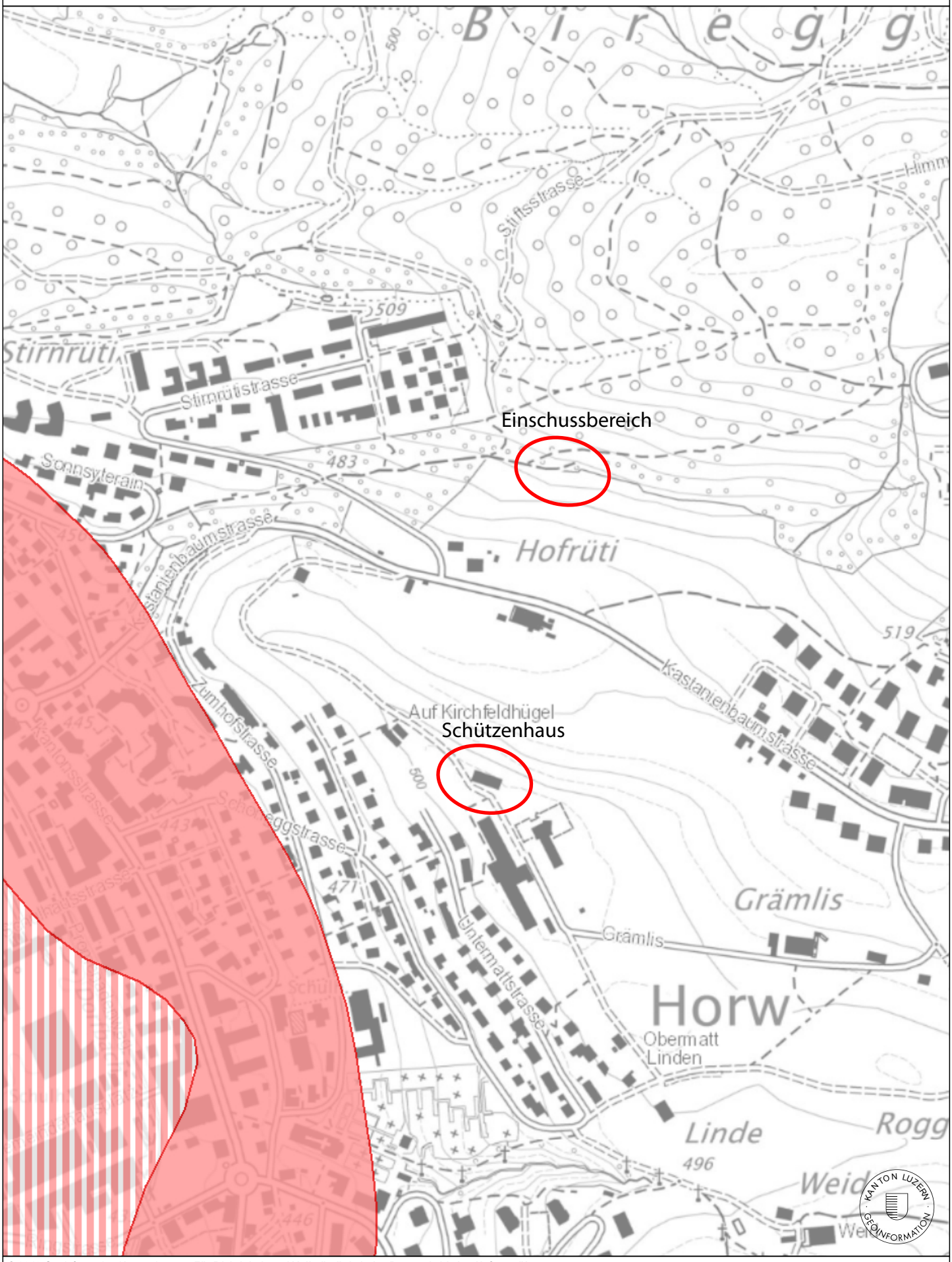
KANTON LUZERN
Umwelt und Energie (uwe)
Gewässer

Gewässerschutzkarte

Ausdruck www.geoportal.lu.ch

16.4.2019

1:5000



© 2019 Geoinformation Kanton Luzern. **Für Richtigkeit und Vollständigkeit der Daten wird keine Haftung übernommen.**
Verbindlich sind einzig die von der zuständigen Stelle abgegebenen Pläne. Massstabsabweichungen in der Karte sind möglich.
Pixelkarten PK 25, 50 und 100: © swisstopo (DV033409).

Anhang A

KANTON LUZERN

Gewässerschutz und Grundwasservorkommen

Kartenlegende

erstellt am 20. 12. 2018

Gewässerschutz

Gewässerschutzbereiche

- Gewässerschutzbereich Ao
- Gewässerschutzbereich Au
- Au für unteres Grundwasser-vorkommen
- Übrige Bereiche

Grundwasserschutzzonen

- Fassungsbereich (S1)
- Fassungsbereich (S1), prov.
- Engere Schutzzone (S2)
- Engere Schutzzone (S2), prov.
- Weitere Schutzzone (S3)
- Weitere Schutzzone (S3), prov.
- Provisorische Schutzzone (S)

Grundwasserschutzareale

- Grundwasserschutzareal
- Grundwasserschutzareal, provisorisch

Grundwasservorkommen

- Grundwasserberandung
- Fliessrichtung

Isohypsen

- 1m, 2m Isohypse
- 5m Isohypse
- 10m Isohypse
- Druckspiegel

Grundwassermächtigkeit

- 0 - 2m
- 0 - 5m
- 2 - 5m
- 5 - 10m
- 10 - 20m
- > 20m
- unbekannt
- Tieferes Grundwasser-stockwerk
- Artesisch gespanntes Grundwasser

Gewässernetz

- Oberirdischer Verlauf
- Unterirdischer Verlauf

KANTON LUZERN GEOINFORMATION

Anhang A

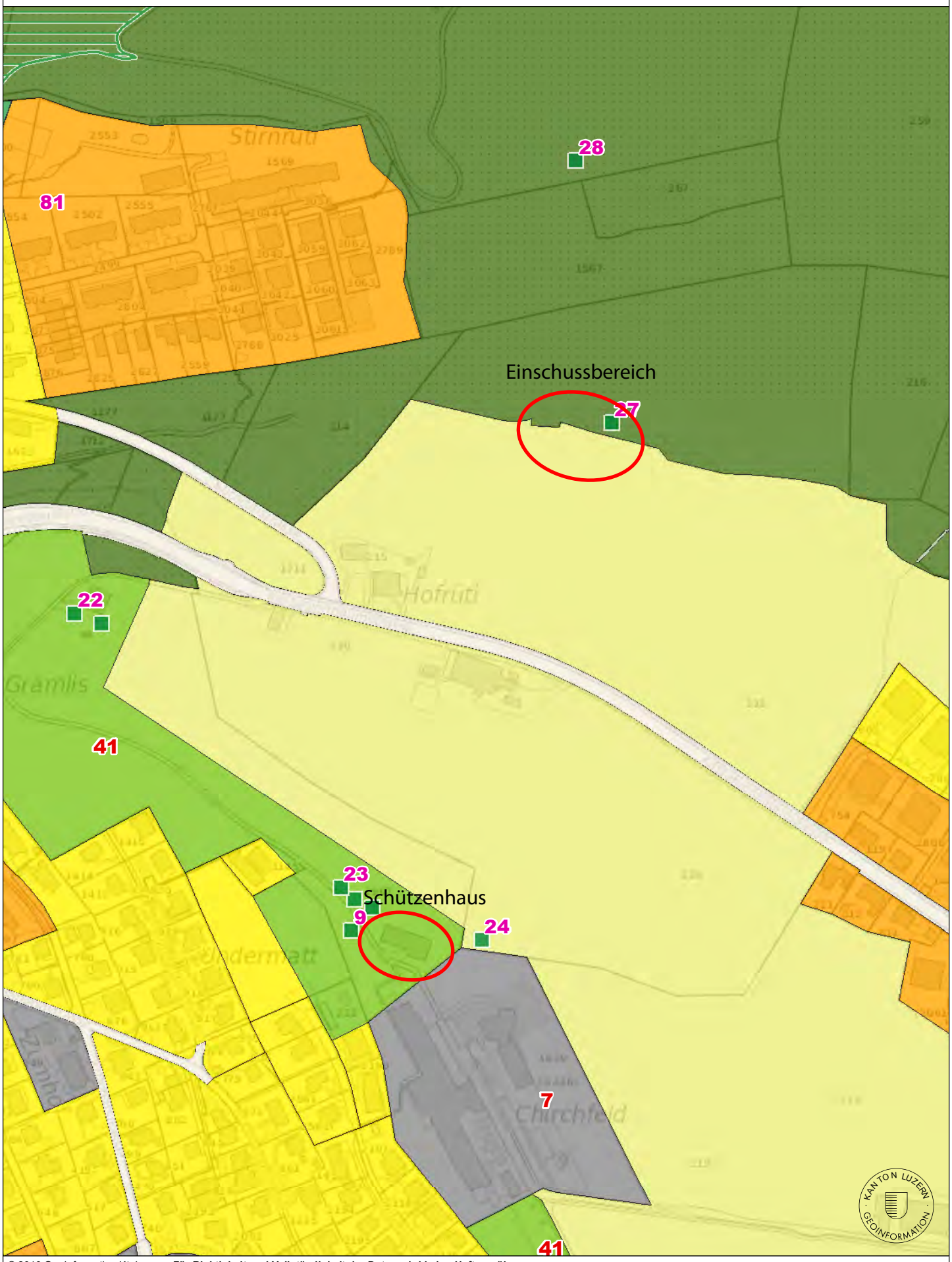
KANTON LUZERN
Raum und Wirtschaft (rawi)
Geoinformation

Kommunale Nutzungsplanung

Ausdruck www.geoportal.lu.ch

16.4.2019

1:3000



© 2019 Geoinformation Kt. Luzern. **Für Richtigkeit und Vollständigkeit der Daten wird keine Haftung übernommen.**
Verbindlich sind einzig die von der zuständigen Stelle abgegebenen Pläne. Massstabsabweichungen in der Karte sind möglich.
Zonenpläne: © Raumdatenpool Luzern

Anhang B

KANTON LUZERN

Kommunale Nutzungsplanung

Kartenlegende

erstellt am 30. 04. 2018

ZONEN GEMÄSS PLANUNGS- UND BAUGESETZ (PBG)

Grundnutzung Bauzone

Wohnzone

- Wohnzone 1
- Wohnzone 2 (bis 11m)
- Wohnzone 3 (11-14m)
- Wohnzone 4 (14-17m)
- Wohnzone über 17m
- Wohnzone Spezial

Arbeitszone

- Arbeitszone III
- Arbeitszone IV

Wohn- und Arbeitszone (Mischzone)

- Mischzone 2 (bis 11m)
- Mischzone 3 (11-14m)
- Mischzone 4 (14-17m)
- Mischzone über 17m
- Mischzone Spezial (S)

- Zone für öffentliche Zwecke
- Zone für Sport und Freizeit
- Kernzone A
- Kernzone B
- Weilerzone
- Grünzone
- Verkehrszone
- Sonderbauzone
- Deponiezone
- Abbauzone

Grundnutzung Nicht-Bauzone

- Landwirtschaftszone
- Bauernhofzone
- Alpwirtschaftszone
- Naturschutzzone
- Freihaltezone
- weitere Schutzzone
- Übriges Gebiet A *(Verkehrs-, flächen, Gewässer)*
- Übriges Gebiet C *(Kt. Natur- und Landschaftsschutz)*
- Übriges Gebiet D
- Reservezone
- Wald (nur orientierend)

Gefahrenzonen

- geringe Gefährdung
- mittlere Gefährdung
- hohe Gefährdung

HINWEIS

*Noch nicht rechtskräftige Objekte sind im Plan **rot umrandet**.*

KANTON LUZERN · GEOINFORMATION

Anhang B

KANTON LUZERN

Kommunale Nutzungsplanung

Kartenlegende

erstellt am 30. 08. 2018

ZONEN GEMÄSS PLANUNGS- UND BAUGESETZ (PBG) *(Forts.)*

Überlagernde Zonen

Flächenobjekte

- Ortbildschutzzone
- Kulturobjekt
- Landschaftsschutzzone
- Naturschutzzone
- Baumgarten
- Natur- und Landschafts-element bestehend
- Natur- und Landschafts-element neu
- Speziallandwirtschaftszone
- Freihaltezone
- Grünzone
- Abbauzone
- Deponiezone
- Sondernutzungszone
- Sonderregelungen
- Grundnutzung über/unter Grundnutzung
- Lärmempfindlichkeits-aufstufung II auf III
- Bebauungsplanpflicht (BI)
- Gestaltungsplanpflicht (GI)
- Gestaltungsplan überprüfen (üGI)
- Bebauungsplan vorhanden
- Gestaltungsplan vorhanden
- Enteignungsrecht
- Hohe Gebäude
- Neubaustandort / -bereich

Linienobjekte

- Kulturobjekt
- Natur- und Landschafts-element bestehend
- Natur- und Landschafts-element neu
- Hecke-, Feld- und Ufergehölz
- Sonderregelung

Punktobjekte

- Kulturobjekt
- Hohe Gebäude
- Natur- und Landschafts-element bestehend
- Natur- und Landschafts-element neu
- Sonderregelung

HINWEIS

Noch nicht rechtskräftige Objekte sind im Plan ***rot umrandet****.*

KANTON LUZERN · GEOINFORMATION

Anhang B

KANTON LUZERN

Kommunale Nutzungsplanung

Kartenlegende

erstellt am 30. 04. 2018

INFORMATIONSINHALTE (nur orientierend)

Grundwasserschutzareale und -zonen

- Fassungsbereich (S1)
- engere Schutzzone (S2)
- weitere Schutzzone (S3)
- provisorische Schutzzone
- Schutzareal

Rinnsale, eingedolte Gewässer

- Rinnsal
- eingedoltes öffentliches Gewässer

Hecken, Feld- und Ufergehölze

- Hecke, Feld- un Ufergehölz

Bauinventar und Denkmalverzeichnis

Bauinventar

- Baute schützenswert
- Baute erhaltenswert
- Baugruppe

Denkmalverzeichnis

- eingetragenes Objekt

Archäologische Fundstellen

- Fundstelle

BAULINIEN, STATISCHE WALDGRENZE

Baulinien nach Strassen- und Baulinienplänen

Baulinien nach Bebauungsplänen

Baulinien nach Zonenplänen

- Planungszone, vorläufig rechtswirksam
- Beschwerde hängig
- in Bearbeitung
- rechtskräftig

statische Waldgrenze

- statische Waldgrenze

PLANUNGSZONEN

Planungszonen

- kommunal
- kantonal

SONDERNUTZUNGSPLÄNE

Bebauungspläne

- Bebauungsplan (Geltungsbereich)

Gestaltungspläne

- Gestaltungsplan (Geltungsbereich)

KANTON LUZERN · GEOINFORMATION

Anhang B

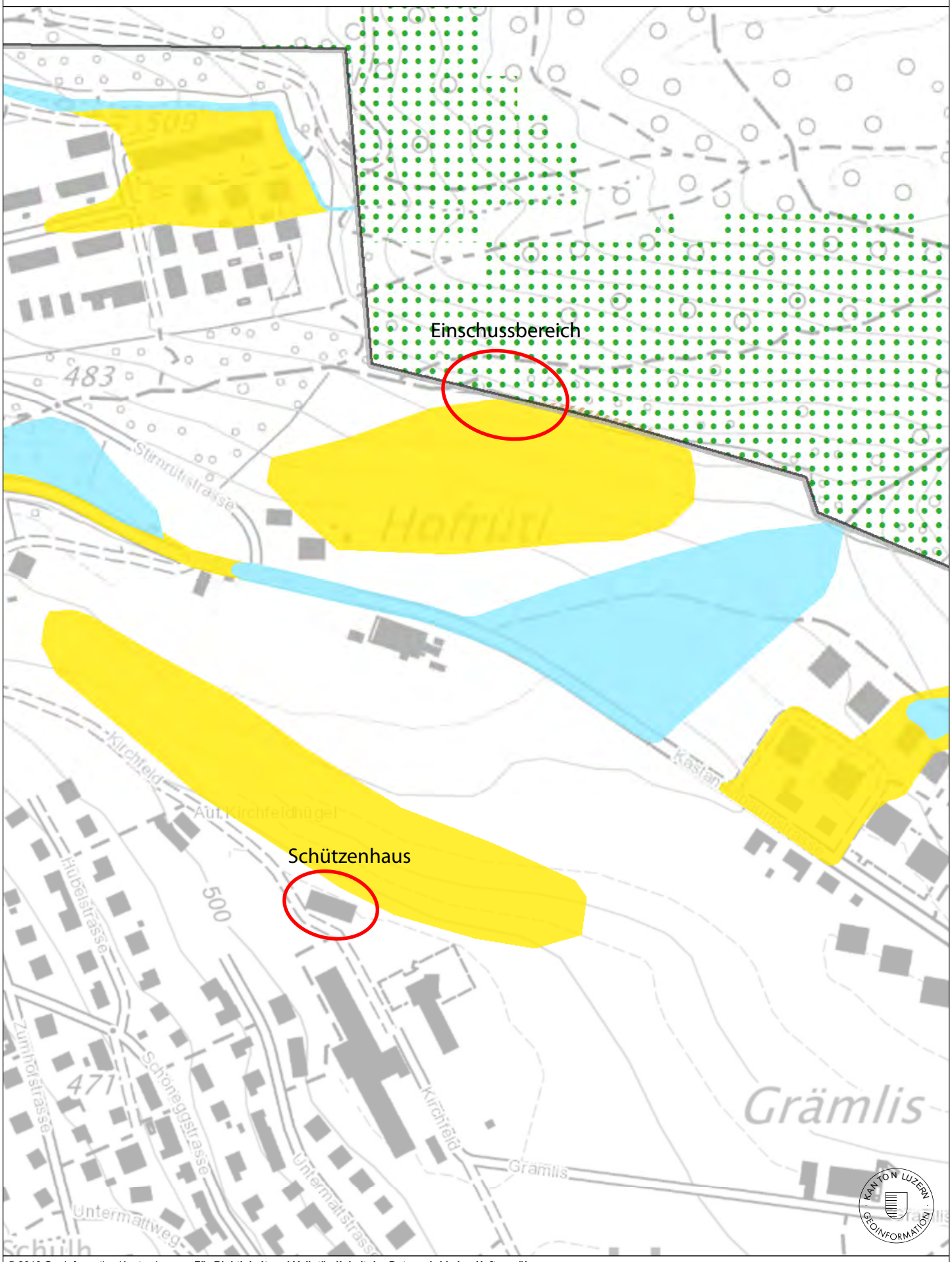
KANTON LUZERN
Verkehr und Infrastruktur (vif)

Gefahrenkarte

Ausdruck www.geoportal.lu.ch

16.4.2019

1:3000



© 2019 Geoinformation Kanton Luzern. **Für Richtigkeit und Vollständigkeit der Daten wird keine Haftung übernommen.**
Verbindlich sind einzig die von der zuständigen Stelle abgegebenen Pläne. Massstabsabweichungen in der Karte sind möglich.
Pixelkarten PK 25, 50 und 100: © swisstopo (DV033409).

KANTON LUZERN

Gefahrenkarte synoptisch

Kartenlegende

erstellt am 26.08.2011

Gefahrenstufen


erhebliche Gefährdung

mittlere Gefährdung

geringe Gefärdung

Restgefährdung

Gefahrenhinweise


Überschwemmungs- und Übersarungsprozesse


Murgangprozesse


Spontanrutschungen / Hangmuren


Permanente Rutschungen


Sturzprozesse


Lawinenprozesse

Perimeter

Perimeter vertiefte Gahrenbeurteilung

GIS KANTON LUZERN

GEOLOGISCHE BERATUNGEN
DR. F. SCHENKER
Dreilindenstrasse 3 - PF 221
CH - 6045 Meggen

Telefon: +41 378 03 00 / 01
Telefax: +41 378 03 03
E-Mail: fsgeolog@tic.ch

Schiessanlage Kirchfeld (Felmis), Horw, Kt. Luzern

Altlastenuntersuchungen

Inhaltsverzeichnis

1 AUSGANGSLAGE UND ZIELSETZUNG 3

2 DURCHGEFÜHRTE ARBEITEN 3

3 HISTORISCHE UNTERSUCHUNG 4

4 TECHNISCHE UNTERSUCHUNG 6

5 DEFINITION DES SOLL-ZUSTANDS FÜR DEN BODEN 7

6 IST-ZUSTAND 8

7 ERFORDERLICHE MASSNAHMEN (SOLL-IST-VERGLEICH) 9

8 BEURTEILUNG DER ALTLASTENSITUATION BEZÜGLICH OBERFLÄCHENGEWÄSSER UND GRUNDWASSER 12

9 WEITERES VORGEHEN 14

ZUSAMMENFASSUNG

Die Schiessanlage Kirchfeld, Horw wurde zwischen 1907 und 1994 betrieben. Sie umfasste seit 1949 neun Scheiben. Gesamthaft wurden ca. 3'234'000 Schuss abgegeben. Im Rahmen einer Zivilschutzübung wurde im Frühjahr 1995 der Scheibenstand abgebrochen und landwirtschaftlich nutzbar gemacht.

Die durchgeführten Untersuchungen zeigen eine Quecksilber-Belastung vor dem Schützenhaus und eine erhebliche Blei-Kontamination im Bereich des Kugelfangs. Diese Tatsachen erfordern folgende Massnahmen:

1. Umzäunung des Massnahmebereichs A auf einer Fläche von 33 x 55 m.
2. Entsorgung des an der Oberfläche vorliegenden schlackenartigen Materials (ca. 0.5 m^3).
3. Schutz des Kugelfangs gegen Erosion, Windverfrachtung und Dachsbau. Zu prüfen ist das Ausheben der Einschusstrichter und eine externe Entsorgung dieses Materials.
4. Nutzungsbeschränkung im Massnahmebereich B vor dem Schützenhaus (6 x 24m) bzw. vor dem Kugelfang (12 x 55m) auf Heubewirtschaftung.
5. Ausheben der Fläche unterhalb des Abflussrohrs links und Umlagerung in den Massnahmebereich A (Fläche 24m^2, Kubatur ca. 5-10m^3). Das Material zur Rekultivierung kann aus dem unbelasteten Teilbereich der Zone A gewonnen werden.

Aufgrund der Untersuchungen kann davon ausgegangen werden, dass von der Schiessanlage Kirchfeld keine Gefährdung für Quellen oder Grundwasser ausgeht bzw. ausgehen wird.

1 Ausgangslage und Zielsetzung

Der Gemeinderat Horw hat unser Büro beauftragt, die Altlastenverdachtsfläche „Schiessanlage Kirchfeld" zu untersuchen. Nachdem der Schiessbetrieb vor 5 Jahren eingestellt wurde, hat der Zivilschutz den Scheibenstand abgebrochen und ausgeebnet. Die Anlage ist im Schiessanlagen-Kataster des Kantons aufgeführt. Der Kugelfang ist heute im Begriff einzuwalden und die angrenzende Wiese dient als Rinderweide.

Ziel der Arbeiten ist die Bodenbelastung der Schiessanlage zu bestimmen und die notwendigen Massnahmen zu erarbeiten. Im weiteren sollen Altlastenabklärungen zeigen, inwiefern Oberflächengewässer und Grundwasser durch die Anlage gefährdet sind bzw. in Zukunft gefährdet werden können.

2 Durchgeführte Arbeiten

- AgroLab, Ebikon:
  - Probenahme von Bodenmischproben am 26.1.99
  - Probenahme von Bodenmischproben am 8.2.99
  - Analysen der Bodenproben
- Geologische Beratungen Dr. F. Schenker:
  - Historische Untersuchung
  - Begleitung der Boden-Probenahmen am 26.1.99
  - Begleitung der Boden-Probenahmen am 8.2.99
  - Probenahme von Bodenmischproben am 1.3.99
  - Auswertung und Berichterstattung

3 Historische Untersuchung

Die historsichen Abklärungen haben für den Schiessstand Kirchfeld folgendes ergeben:

Besitzverhältnisse (vgl. Beilage 1, Situation 1 : 2'000):

- Das Areal des ehemaligen Scheibenstands inkl. Kugelfang (Parz. 215) gehört und wird durch Hr. Beat Buholzer, Kastanienbaumstrasse 49, 6048 Horw bewirtschaftet (Quelle: Gemeindeverwaltung);
- Das Schützenhaus und Parzelle 219 sind im Besitze der Bürgergemeinde Horw und das Grundstück wird durch Hr. Josef Heer, Grämlis, Horw bewirtschaftet (Quellen: Gemeindeverwaltung, Hr. B. Buholzer).

Schiessbetrieb:

- Die Schiessanlage wurde um 1910 (vermutlich 1907) in Betrieb genommen und bis 1994 betrieben (Quellen: AfU, Horwer Chronik und Hr. B. Buholzer);
- Die Anlage umfasste bis 1949 neun Scheiben und wurde 1949 Richtung West mit weiteren 9 Scheiben erweitert (Quellen: Horwer Chronik und Hr. B. Buholzer);
- Es wurden im Durchschnitt zwischen 1990 und 1992 schätzungsweise ca. 70'000 Schuss pro Jahr abgegeben (Quelle: AfU);
- Die Gesamtbelastung beträgt ca. 3'234'000 Schuss (Quelle: AfU);
- In den letzten Jahren wurden insbesondere die westlichen Scheiben verwendet (Quelle: Hr. B. Buholzer);
- Die Anlage wurde durch die Feldschützen Horw und der Wehrschiessverein Horw benutzt (Quelle: Hr. B. Buholzer).

Veränderung des Scheibenstands nach Aufgabe des Betriebs (vgl. Beilage 2):

- Der Scheibenstand wurde im Frühjahr 1995 ausgeebnet und wieder landwirtschaftlich nutzbar gemacht (Quelle: Hr. B. Buholzer);

- Die Arbeiten erfolgten durch das Bauunternehmen Waser AG, Rothenburg und den Zivilschutz (Quelle: Waser AG, Hr. B. Buholzer);
- Dabei wurde der oberste Meter der Scheibenstand-Betonmauer abgebrochen und in den verbleibenden Scheibenstandteil entsorgt. Die Prallmauer wurde abgebrochen und im Scheibenstand entsorgt. Die Prallplatte und die Scheiben wurden abgeführt (Quelle: Waser AG, Hr. B. Buholzer);
- Der ganze Bereich inkl. Entwässerunggraben wurde mit ca. 100m^3 extern zugeführtem Aushubmaterial von der Baustelle des Pilatus-Markts, Kriens und ca. 8m^3 Oberboden aus der Deponie Waser zugedeckt (Quelle: Waser AG, Hr. B. Buholzer).

Heutige Situation:

- Die betroffenen Parzellen werden heute landwirtschaftlich z.B. zur Beweidung durch Rinder genutzt;
- Aufgrund oben dargestellter Arbeiten ist nichts mehr vom Scheibenstand sichtbar;
- Der eigentliche Kugelfang am Rande des Waldes ist hingegen unverändert vorhanden. Der Kugelfang wurde mit Sägemehl ausgestattet. Die Einschusslöcher und Reste von Kugeln sind immer noch deutlich als solche erkennbar. Ein Dachsbau hat schlackenartiges Material unbekannter Herkunft zu Tage gefördert;
- Auf der linken Seite des Kugelfangs ragt ein Abflussrohr aus dem Boden, über welches die Entwässerung des Kugelfangbereichs erfolgte;
- An der rechten Seite des Kugelfangs mündet ebenfalls ein Rohr aus dem Boden; dieses diente als Überlauf für die Klärgrube der Scheibenstand-Toilette;
- Der Standort ist im Kataster der Schiessanlagen mit Priorität 1 (Altlastenfrage offen) vermerkt.

4 Technische Untersuchung

Für die Erfassung des Belastungszustands im Bereich Schützenhaus und Kugelfang/Scheibenstand wurden folgende Mischproben entnommen (vgl. dazu auch Beilagen 3 und 4):

Probenbezeichnung	Standort	Länge des Transekts	Anzahl Einstiche (Einzelproben)
HO SH-2m	2m vor dem Schützenhaus	24m	25
HO SH-5m	5m vor dem Schützenhaus	24m	25
HO PPV-2m	2m vor der Prallplatte	34m	18
HO PPV-5m	5m vor der Prallplatte	34m	18
HO PPV-10m	10m vor der Prallplatte	34m	18
HO PPV-15m	20m vor der Prallplatte	34	18
HO PPH-3.3m	3.3m hinter der Prallplatte	34m	18
HO PPH-8.4m	8.4m hinter der Prallplatte	34m	18
HO PPH-15m	15m hinter der Prallplatte	34m	18
HO PPH-20m	20m hinter der Prallplatte	37m	19
HO PPH-Weg	hinter der Prallplatte auf dem Weg	37m	19
HO PPL-3m	3m links vom linken Ende der Prallplatte	15m	16
HO PPL-6m	6m links vom linken Ende der Prallplatte	18m	19
HO PPR-3m	3m rechts vom rechten Ende der Prallplatte	15m	16
HO PPR-6m	6m rechts vom rechten Ende der Prallplatte	15m	16
HO PPR-6m	6m rechts vom rechten Ende der Prallplatte nur bis zum Waldrand	5.5m	17
HO AR (Rohr links der Prallplatte)	Zufällig verteilte Einstiche auf einer Fläche von 4x6m unterhalb des Abflussrohrs	24 m^2	ca. 16 Stiche
HO RR (Rohr rechts der Prallplatte)	Zufällig verteilte Einstiche auf einer Fläche von 3x3m unterhalb des Abflussrohrs	9 m^2	ca. 16 Stiche

5 Definition des Soll-Zustands für den Boden

Massgebend für die Definition des Soll-Zustands sind folgende rechtliche Grundlagen:

- Wegleitung „Bodenschutz- und Entsorgungsmassnahmen bei 300m-Schiessanlagen", Oktober 1997;
- Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo), 1. Juli 1998.

Aus obigen Regelungen geht hervor, dass für den Leitparameter **Blei**:

- ein Gehalt von **kleiner als 50mg/kg** Trockensubstanz (TS) als **unbelastet oder sehr schwach belastet** zu bezeichnen ist (Richtwert nach VBBo ⇨ Belastungszone I nach Wegleitung);
- ein Gehalt zwischen **50 und 300 mg/kg** TS als **mässig belastet** zu bezeichnen ist (VSBo'86-Mitteilung Nr. 4 ⇨ Belastungszone II nach Wegleitung);
- ein Gehalt zwischen **300 und 1000 mg/kg** TS als **stark belastet** zu bezeichnen ist und Nutzungseinschränkungen erfordert (Überschreitung des Prüfwerts VBBo ⇨ Belastungszone III und Massnahmebereich B nach Wegleitung);
- ein Gehalt **oberhalb 1000 mg/kg** TS als **sehr stark belastet** zu bezeichnen ist und ein Nutzungsverbot erfordert (Überschreitung des Sanierungswerts VBBo ⇨ Belastungszone IV und Massnahmebereich A nach Wegleitung);

Für den **Quecksilber-Gehalt**, welcher nur für den Bereich unmittelbar vor dem Schützenhaus relevant ist, besteht laut VBBo ein **Richtwert von 0.5mg/kg** TS. Prüf- oder Sanierungswerte existieren nicht. Die Wegleitung schreibt vor, dass im Falle einer Quecksilberbelastung ein Massnahmebereich B auszuscheiden ist.

6 Ist-Zustand

Die Resultate der Bodenanalysen sind in Beilage 5 dokumentiert und werden untenstehend kommentiert.

6.1 Schützenhaus

Die **Blei**-Belastung vor dem Schützenhaus ist mit 196 bzw. 41.3 mg/kg als **mässig belastet** zu bezeichnen (vgl. dazu Abbildung 1 auf Seite 10). Der **Quecksilber**-Gehalt liegt hingegen mit 6.52 mg/kg **deutlich über dem Richtwert** von 0.5 mg/kg. Die Quecksilber-Anreicherung könnte dadurch begünstigt sein, dass unmittelbar vor dem Schützenhaus ein Gegengefälle besteht.

6.2 Kugelfang

Der Bereich um den Kugelfang der ehemaligen Schiessanlage Kirchfeld weist im Vergleich zu anderen ähnlichen Schiessanlagen eine überdurchschnittlich grosse Belastung durch Blei auf (vgl. dazu Abbildung 2 auf Seite 11).

Eine **sehr starke Belastung** ist im unmittelbaren Bereich des **Kugelfangs** und dahinter zu verzeichnen. Der Kugelfang selbst wurde nicht untersucht, da hier erfahrungsgemäss Blei-Gehalte von bis über 25'000 mg/kg auftreten. Unmittelbar hinter dem Kugelfang wurden Pb-Werte von über 7'000 mg/kg gemessen.

Auch **östlich des Kugelfangs** ist mit 1210, 1310.4 bzw. 1917 mg/kg eine **sehr starke Belastung** zu verzeichnen. Eine Verfrachtung von belasteten Material während der Abbrucharbeiten dürfte dafür verantwortlich sein.

Aufgrund der mit dem Abbruch des Scheibenstands verbundenen Zufuhr von externem Aushubmaterial (vgl. Kap. 3) liegt **zwischen Kugelfang und Prallplatte** ein nur **schwach belasteter** Bereich vor (PPH-3.3m: 72.4 mg/kg).

Im steilen Abhang vor der Prallplatte nimmt die Blei-Belastung von anfänglichen 1216.4 mg/kg nur sehr langsam auf 563.8 mg/kg in 10m Abstand ab. Der Hang ist sehr steil und durch die Beweidung wird kontaminiertes Material

ständig nach unten verfrachtet. In einem Abstand von 20m liegt mit 98.3 mg/kg nur noch eine mässige Belastung durch Pb vor.

6.3 Abflussbereich der Leitung für Oberflächenwasser aus dem Kugelfang (Rohr links)

Der unter dem linken Rohr befindliche Abflussbereich weist eine mässig bis starke Belastung durch Pb auf. Es ist damit nachgewiesen, dass Blei-belastete Feinanteile des Kugelfangs sich über die Ableitung auf das darunterliegende Feld ergossen.

6.4 Abflussbereich des Überlaufes der Sickergrube (Rohr rechts)

Unterhalb des Überlaufes der Sickergrube der Scheibenstand-Toilette ist eine starke Pb-Belastung vorhanden. Diese ist mit grösster Warscheinlichkeit mit dem Schiessbetrieb in Verbindung zu setzen.

7 Erforderliche Massnahmen (Soll-Ist-Vergleich)

Aus dem Vergleich zwischen den gesetzlichen Regelungen und dem angetroffenen Zustand ergibt sich die Abgrenzung der Massnahmebereiche A und B mit folgenden dazugehörigen Massnahmen (nach Wegleitung):

Massnahmebereich A:

1. Der Zugang zum Massnahmebereich A ist mittels Umzäunung zu verhindern
2. Es ist zu verhindern, dass durch Erosion oder Wind ein Verfrachtung von kontaminiertem Material stattfinden kann;
3. Material aus dem Massnahmebereich A (Aushub, Boden, Pflanzen) muss im Massnahmebereich A belassen werden oder aber gemäss den geltenden Abfallvorschriften entsorgt werden (z.B. KVA).

Massnahmebereich B:

In diesem Bereich empfiehlt die Wegleitung von folgenden Nutzungen abzusehen:

- kein Gemüsebau;
- keine Weidewirtschaft und Mähgrasnutzung;
- keine Futternutzung für Kleintiere;
- keine Spielplatznutzung.

Nur bedingt geeignet sind:

- Graswirtschaft für die Produktion von Heu;
- Silo- oder Körnermais;
- Extensive Futtergetreideproduktion (Gerste, Hafer).

7.1 Schützenhaus

Vor dem Schützenhaus wird bei beiden Transekten der Richtwert für Quecksilber überschritten. Laut Wegleitung erfordert dieser Tatbestand die Ausscheidung eines Massnahmebereichs B. Es wird vorgeschlagen diesen Bereich folgendermassen zu dimensionieren:

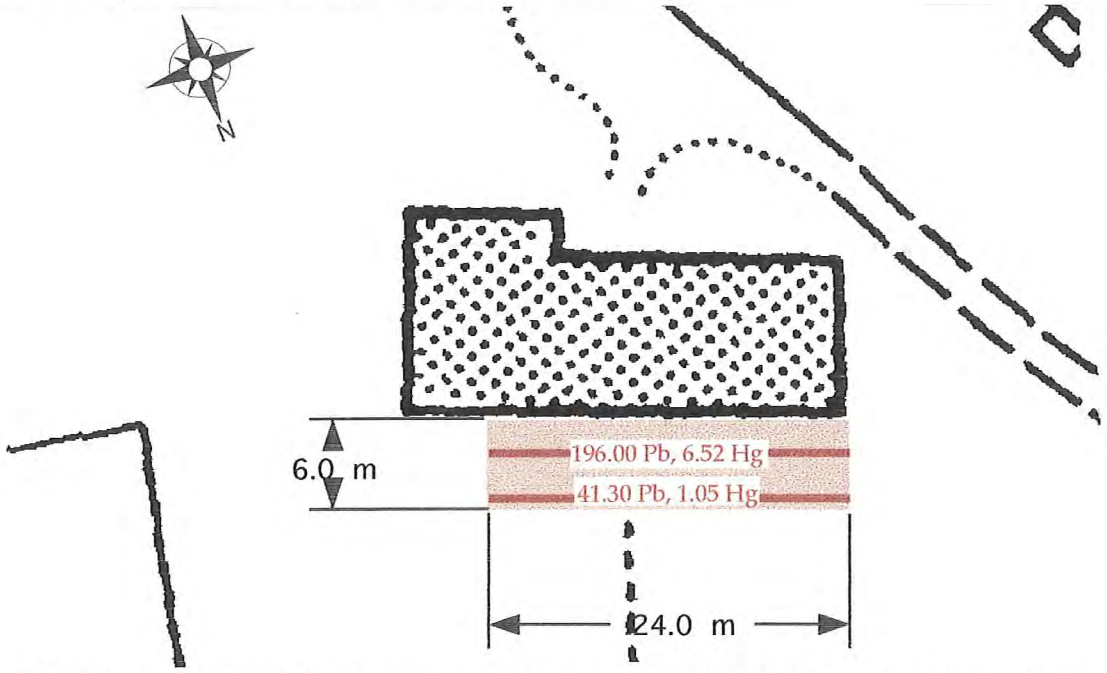


Abbildung 1: Lage und Dimensionierung des Massnahmebereichs B vor dem Schützenhaus

Anhang D

7.2 Kugelfang

Die sehr starke Belastung rund um den Kugelfang erfordert die Abgrenzung einer **Zone A** mit dazugehörigem Nutzungsverbot. Wir empfehlen die vorgefundene Schlacke zu entsorgen und der engere Kugelfang gegen Erosion zu schützen.

Die Böschung ab 3m unterhalb der Prallplatte ist bis 15m unter der Prallplatte stark belastet. Hier sollte ein **Massnahmebereich B** ausgeschieden werden. In diesem Bereich ist demnach von der Weide- und Futtergrasbewirtschaftung abzusehen. Geeignet ist hier die Graswirtschaft zur Produktion von Heu.

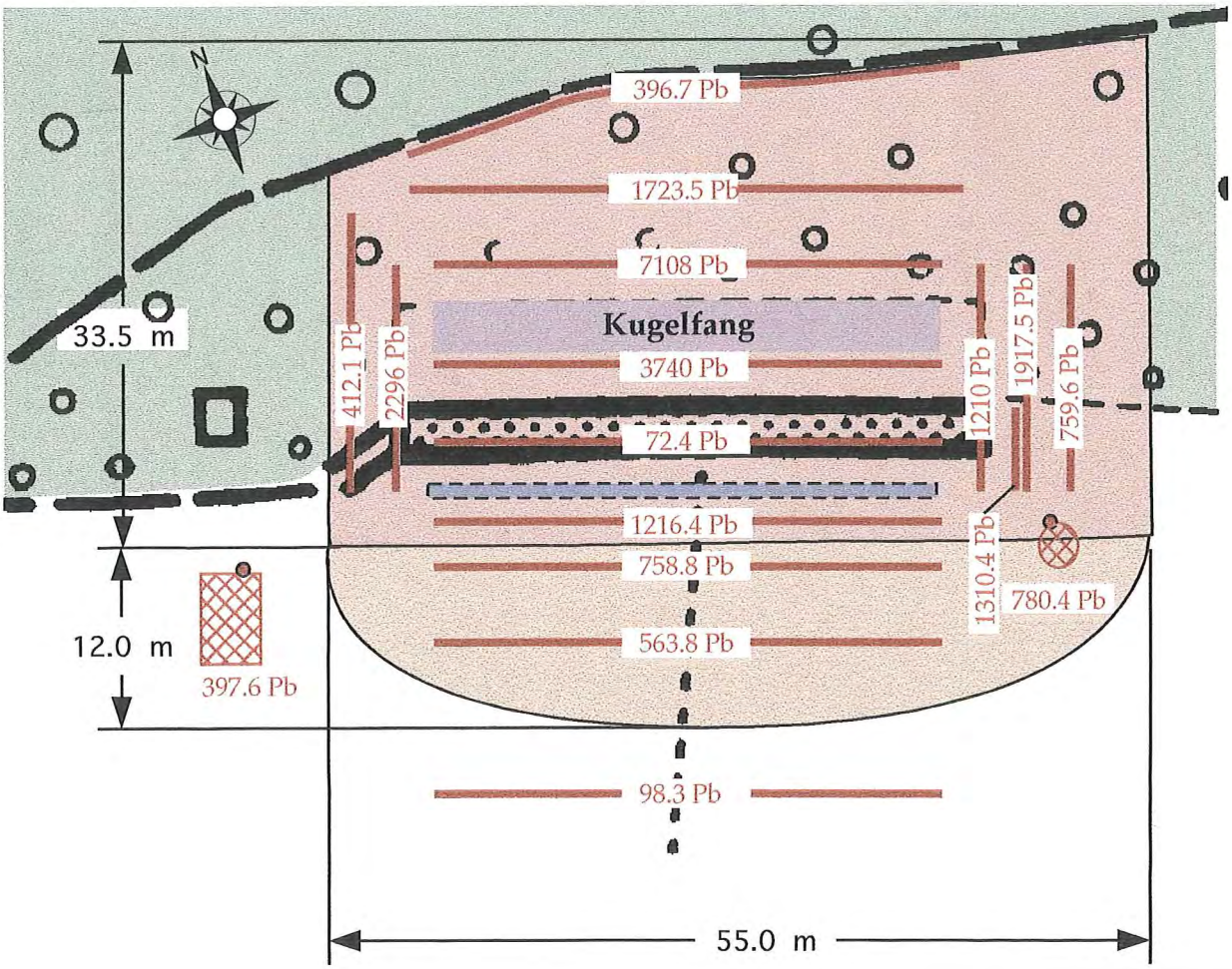


Abbildung 2: Lage und Dimensionierung der Massnahmebereiche A (braun) und B (beige) beim Kugelfang. (Massstab 1:500).

Anhang D

7.3 Abflussbereich der Leitung für Oberflächenwasser aus dem Kugelfang (Rohr links)

Der unter dem linken Rohr befindliche Abflussbereich wäre dem Massnahmebereich B zuzuschreiben. Da es wenig Sinn macht, hier für wenige Quadratmeter ein solcher auszuscheiden, wird vorgeschlagen, den kontaminierten Bereich bis in eine Tiefe von ca. 30 bis 40cm auszuheben und im Massnahmebereich A abzulagern. Zur Rekultivierung der ausgehobenen Fläche kann unbelastetes Material aus dem Massnahmebereich A eingesetzt werden (Lage: PPH 3.3m).

7.4 Abflussbereich des Überlaufes der Sickergrube (Rohr rechts)

Dieser Bereich ist stark belastet und kommt entsprechend seiner Belastung in den Massnahmebereich B zu liegen.

8 Beurteilung der Altlastensituation bezüglich Oberflächengewässer und Grundwasser

8.1 Oberflächengewässer

Da im weiteren Umkreis der Schiessanlage keine Oberflächengewässer existieren, kann eine Beeinträchtigung derselben ausgeschlossen werden.

8.2 Grundwasser

Der Kugelfang liegt auf Molassesandsteinen und Nagelfluh der unteren Süsswassermolasse. Die Lockergesteinsbedeckung (Moräne) ist geringmächtig. Im Abhang vor der Prallplatte ist stellenweise die Molasse als Sandstein aufgeschlossen.

Die Schiessanlage liegt mitsamt Schützenhaus, Zwischenbereich und Kugelfang im Gewässerschutzbereich Zone B (vgl. Abbildung 3 auf Seite 13). Oberhalb des Kugelfangs entspringen Quellen, die für den Privatgebrauch gefasst wurden.

Unmittelbar unterhalb des Kugelfangs wird kein Grundwasser genutzt. Die nächstgelegene Trinkwasserfassung (Fassung Waldegg) liegt im Abstand von 1'200m.

In Anbetracht obiger Tatsachen erachten wir die Verunreinigung von allfällig vorhandenem nutzbarem Grundwasser durch die Schiessanlage Kirchfeld als unwahrscheinlich.

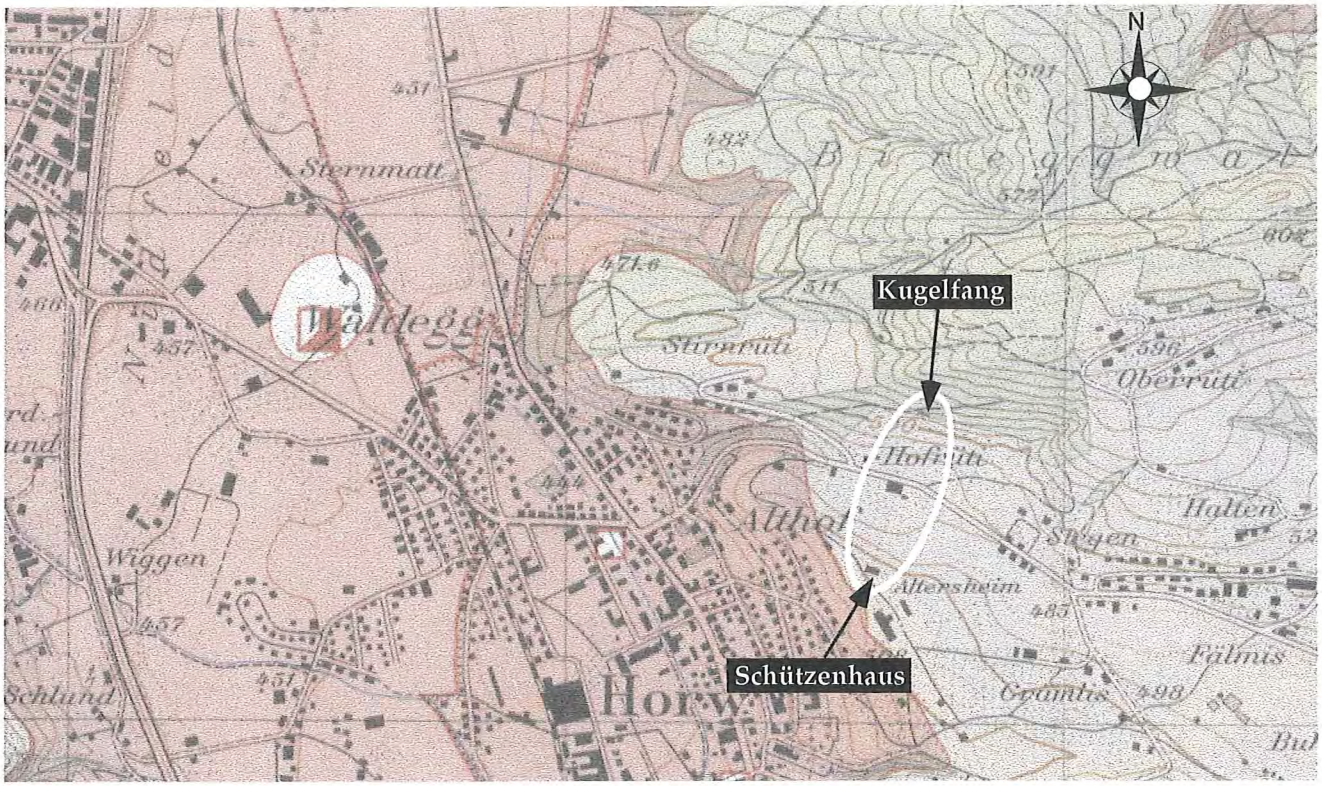


Abbildung 3: Lage der Schiessanlage bezüglich Gewässerschutzbereichen. (Massstab 1:15'000).

Anhang D

9 Weiteres Vorgehen

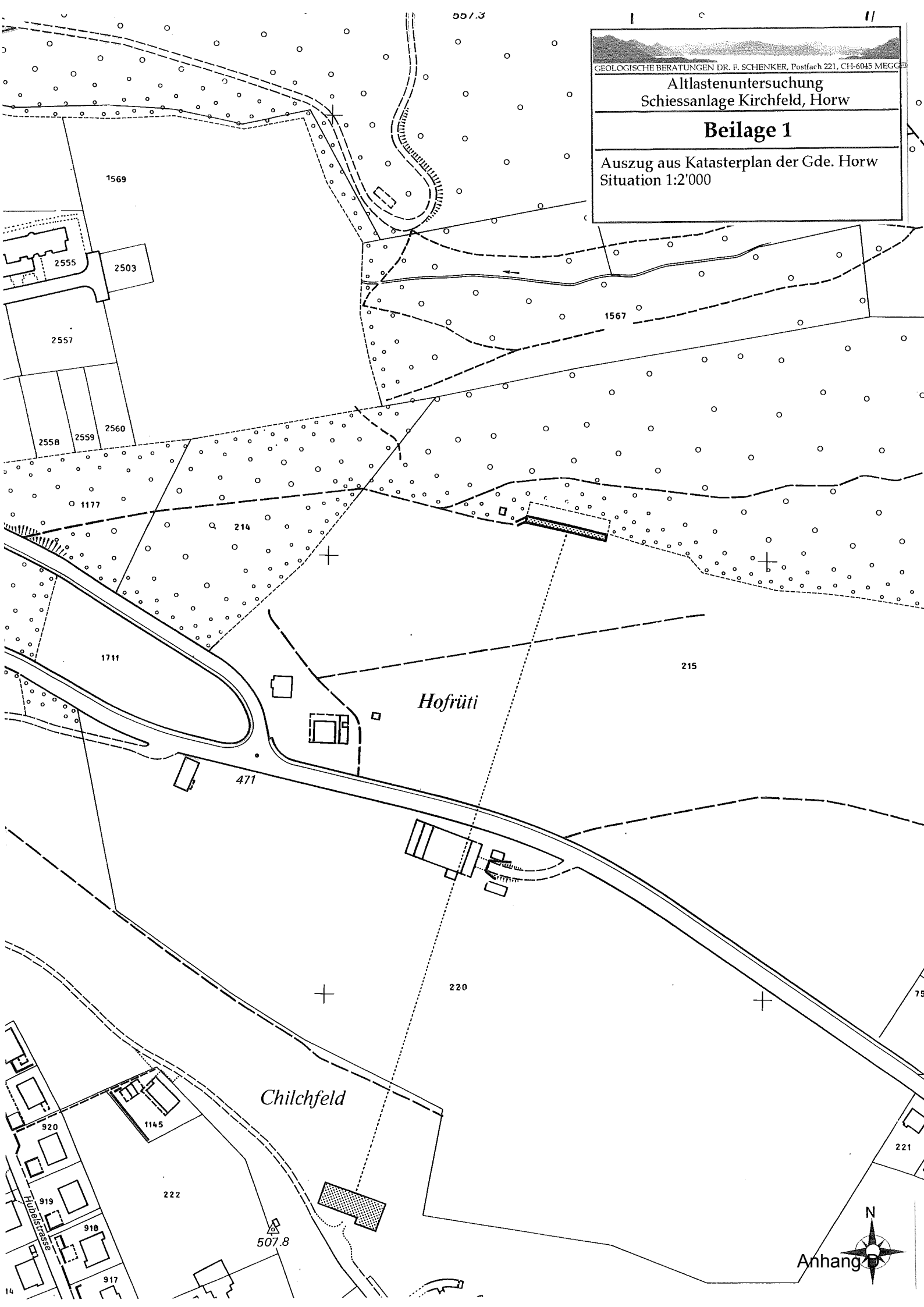
Mit Vorbehalt der Zustimmung des Amtes für Umweltschutz werden folgende Massnahmen vorgeschlagen:

1. Umzäunung des Massnahmebereichs A so wie in Abbildung 2 auf Seite 11 dargestellt.
2. Entsorgung des an der Oberfläche vorliegende schlackenartigen Materials.
3. Schutz des Kugelfangs gegen Erosion, Windverfrachtung und Dachsbau, z.B. durch Aufbringen einer Abdeckung aus sauberem Material. Zu prüfen ist das Ausheben und eine externe Entsorgung der Einschusstrichter. Eine solche Massnahme erübrigt nicht die Ausscheidung eines Massnahmebereichs A, entfernt aber die Hauptbelastung aus dem Areal.
4. Nutzungsbeschränkung im Massnahmebereich B vor dem Schützenhaus bzw. vor dem Kugelfang auf Heubewirtschaftung.
5. Aushub der Fläche unterhalb des Abflussrohrs links und Umlagerung in den Massnahmebereich A. Das Material zur Rekultivierung kann aus dem unbelasteten Teilbereich der Zone A gewonnen werden.
6. Durch die Nutzungseinschränkungen ergibt sich für den betroffenen Landeigentümer ein Minderwert bzw. -ertrag. Die Gemeinde sollte entsprechende Entschädigungsverhandlungen führen.

Meggen den 26. März 1999

R. Tietz

Dr. F. Schenker


GEOLOGISCHE BERATUNGEN DR. F. SCHENKER, Postfach 221, CH-6045 MEGGEN
Altlastenuntersuchung
Schiessanlage Kirchfeld, Horw
Beilage 1
Auszug aus Katasterplan der Gde. Horw
Situation 1:2'000
1569
2555
2503
2557
1567
2558
2559
2560
1177
214
1711
215
Hofrüti
471
220
Chilchfeld
920
1145
222
919
Hubelistrasse
918
917
507.8
221
N
Anhang D

AgroLab AG
Labor für Landwirtschaft und Umwelt
Boden-, Pflanzen-, Dünger-, Wasser-, Altlastenanalytik

Auftraggeber:	**Dr.F.Schenker,Geologische Beratung,Postfach 221,6045 Meggen**
Probeneingang:	27.01.1999
Proben:	**Bodenproben,Horw**
Probenzahl:	10
Resultat-Ausgabe:	28.01.1999

UNTERSUCHUNGSBERICHT

Proben-bezeichnung	Labor-Nr.	Parameter	
		Pb tot. (VSBo)	Hg tot. (VSBo)
		ppm	ppm
HO SH 2	99-0112.1	**196.00**	**6.52**
HO SH 5	99-0112.2	**41.30**	**1.05**
HO PP V 2	99-0112.3	**1216.40**	
HO PP V 5	99-0112.4	**758.80**	
HO PP H 3.3	99-0112.5	**72.40**	
HO PP H 8.4	99-0112.6	**3740.00**	
HO PP H 15.0	99-0112.7	**7108.00**	
HO PP R 3	99-0112.8	**1210.00**	
HO PP L 2	99-0112.9	**2296.00**	
HO AR (Rohr)	99-0112.10	**397.60**	

Ebikon/Root, 29.01.1999

M.Jozic

6031 Ebikon
Bergstrasse 10
Postfach 64
Tel. 041 - 450 26 57
Fax 041 - 450 26 66

6037 Root
Oberfeld 3
e-mail mj@agrolab.ch
Internet:
http://www:agrolab.ch

GEOLOGISCHE BERATUNGEN DR. F. SCHENKER, Postfach 221, CH-6045 MEGGE
Altlastenuntersuchung
Schiessanlage Kirchfeld, Horw

Beilage 5

Untersuchungsbericht von AgroLab AG

Anhang D

AgroLab AG
Labor für Landwirtschaft und Umwelt
Boden-, Pflanzen-, Dünger-, Wasser-, Altlastenanalytik

Auftraggeber:	**Dr.F.Schenker,Geologische Beratung,Postfach 221,6045 Meggen**
Probeneingang:	9.02.1999
Proben:	**Bodenproben,Horw**
Probenzahl:	5
Resultat-Ausgabe:	15.02.1999

UNTERSUCHUNGSBERICHT

Proben-bezeichnung	Labor-Nr.	Parameter	
		Pb tot. (VSBo)	Hg tot. (VSBo)
		ppm	ppm
HO PP V10	99-0205.1	**563.80**	
HO PP L6	99-0205.2	**412.10**	
HO PP R6	99-0205.3	**1917.50**	
HO PP H20	99-0205.4	**1723.50**	
HO PP H VWV	99-0205.5	**396.70**	

Ebikon/Root, 15.02.1999

M.Jozic

6031 Ebikon
Bergstrasse 10
Postfach 64
Tel. 041 - 450 26 57
Fax 041 - 450 26 66

6037 Root
Oberfeld 3
e-mail mj@agrolab.ch
Internet:
http://www:agrolab.ch

Anhang D

AgroLab AG
Labor für Landwirtschaft und Umwelt
Boden-, Pflanzen-, Dünger-, Wasser-, Altlastenanalytik

Auftraggeber:	**Dr.F.Schenker,Geologische Beratung,Postfach 221,6045 Meggen**
Probeneingang:	9.02.1999
Proben:	**Bodenproben,Horw**
Probenzahl:	4
Resultat-Ausgabe:	8.03.1999

UNTERSUCHUNGSBERICHT

Proben-bezeichnung	Labor-Nr.	Parameter	
		Pb tot. (VSBo)	Hg tot. (VSBo)
		ppm	ppm
HO R6	99-0301.1	**1310.40**	
HO R9	99-0301.2	**759.60**	
HO RR	99-0301.3	**780.40**	
HO V20	99-0301.4	**98.30**	

Ebikon/Root, 8.03.1999

M.Jozic

6031 Ebikon
Bergstrasse 10
Postfach 64
Tel. 041 - 450 26 57
Fax 041 - 450 26 66

6037 Root
Oberfeld 3
e-mail mj@agrolab.ch
Internet:
http://www:agrolab.ch