

Schiessanlage Selzach (300m), KbS-Nr. 22.017.0702B

Vor- und Sanierungsuntersuchungen Region 5



Amt für Umwelt des Kantons Solothurn | Abteilung Boden | Werkhofstrasse 5 | 4509 Solothurn

Auftragsnummer: 22 134

Datum: 03.11.2022 [22_134_VU_SA_Selzach.docx]

Inhalt

1	Einleitung.....	3
1.1	Ausgangslage.....	3
1.2	Auftrag.....	3
1.3	Zielsetzung und ausgeführte Arbeiten	3
1.4	Untersuchungsperimeter, Beschreibung der Schiessanlage.....	4
1.5	Kontaktpersonen	6
2	Standortgeschichte	7
2.1	Archivunterlagen.....	7
2.2	Luftbilder, historische Karten	7
2.3	Befragung Wissensträger	8
2.4	Zusammenfassung und Wissenslücken	9
3	Schutzgutsituation.....	10
3.1	Geologie und Hydrogeologie	10
3.2	Beschreibung Schutzgüter / Nutzungen.....	11
4	Durchgeführte Untersuchungen	12
4.1	Probenahme- und Messraster	12
4.2	XRF-Messungen.....	12
4.3	Referenzproben.....	12
4.4	Baggersondierungen	12
4.5	Messungenauigkeiten	13
4.5.1	XRF-Spektrometer	13
4.5.2	Referenzproben: Gesamtgehaltsanalysen.....	13
4.5.3	Globale Ungenauigkeit der XRF-Messungen	13
5	Resultate	14
5.1	Referenzproben und Feststoffprobe	14
5.2	Korrelation XRF – Laboranalytik	14
5.3	Antimongehalte	15
5.4	Schadstoffverteilung	16
5.4.1	Horizontale Ausdehnung	16
5.4.2	Vertikale Ausdehnung.....	16
5.5	Weitere Abfälle.....	17
6	Gefährdungsabschätzung	18
7	Sanierungsbedarf und Nutzungseinschränkungen	18
7.1	Beurteilung nach AltIV	18
7.2	Sanierungsziel und -perimeter	18
7.3	Nutzungseinschränkungen	18
8	Grundlagen für die Sanierung	19
8.1	Aushubkategorien und Entsorgungswege	19
8.2	Zugänglichkeit	20

8.3	Materialumschlag / Zwischenlager	20
8.4	Rückbau / Demontagen	20
8.5	Absieben von belastetem Aushub	20
8.6	Böschungssicherheit	20
8.7	Neophyten	20
	Verwendete Unterlagen.....	23

Beilagen

Beilage 1.1:	Messrasterplan – 1:500
Beilage 1.2:	Bleibelastungen korrigiert nach VBBö – 1:500
Beilage 1.3:	Bleibelastungen korrigiert nach VVEA – 1:500
Beilage 1.4:	Interpretation – 1:500
Beilage 1.5:	Aushubbereiche – 1:500
Beilage 1.6:	Neophyten – 1:500
Beilage 2:	Profile der Rammkernsondierungen, 1:50
Beilage 3:	Schnitte, 1:200 / 1:500
Beilage 4:	Tabellarische Übersicht über die XRF-Messwerte
Beilage 5:	Laborbericht Referenzproben Labor Wessling AG

Auftraggeber: Amt für Umwelt
Abteilung Boden
Werkhofstrasse 5
4509 Solothurn

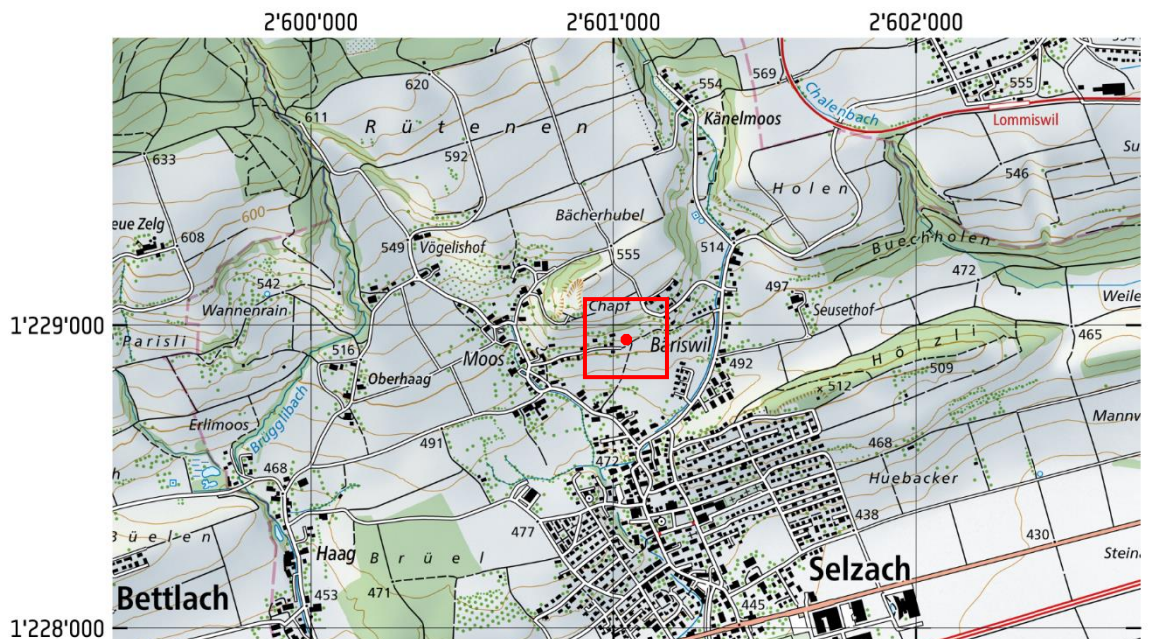


Abb. 1: Ausschnitt aus der Landeskarte 1:25'000, Blatt Nr. 1126 Büren an der Aare, mit der Lage des Einschussbereichs.

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Der Kugelfang der 300 m-Schiessanlage in Selzach wird im Kataster der belasteten Standorte (KbS) des Kantons Solothurn unter der Nummer 22.017.0702B als untersuchungsbedürftiger belasteter Standort geführt.

1.2 Auftrag

Die magma AG erhielt auf Basis des Angebots vom 10.05.2021 per Vertrag vom 26.11.2021 den Auftrag, die Vor- und Sanierungsuntersuchungen in der Sanierungsregion 5 durchzuführen.

1.3 Zielsetzung und ausgeführte Arbeiten

Ziel der Arbeiten war es, je Kugelfang die für eine spätere Sanierung wesentlichen Informationen zu erheben. Dazu wurden folgende Arbeiten ausgeführt:

- Erhebung von Angaben zu Nutzern, Standort, Schusszahlen, Umbauten u. ä.,
- Archivrecherche bei Gemeinde und Amt für Umwelt (AfU) im Hinblick auf relevante Informationen,

- ▶ Luftbilddauswertung, Sichten historischer Karten,
- ▶ Information / Kontaktaufnahme Gemeinden, Schützen und Grundeigentümer bzgl. der geplanten Untersuchungsarbeiten,
- ▶ Planung und Durchführung einer XRF-Messkampagne gemäss den an der Besprechung vom 30.05.2022 [1] vereinbarten Vorgaben,
- ▶ Auswertung sämtlicher Resultate,
- ▶ Verfassen des vorliegenden Berichts "Vor- und Sanierungsuntersuchung".

1.4 Untersuchungssperimeter, Beschreibung der Schiessanlage

Der Kugelfang der ehemaligen 300 m-Schiessanlage Selzach befindet sich im Gebiet Späret am nördlichen Dorfausgang von Selzach. Von der seit rund 55 Jahren stillgelegten Schiessanlage sind heute an der Oberfläche nur noch Spuren erkennbar. In der Wiese ist ein kleiner Geländeabsatz vorhanden, bei welchem es sich wahrscheinlich um Überreste des Kugelfangwalls handelt, der nach der Stilllegung der Anlage wahrscheinlich in den Zeigergraben verstossen wurde. Ca. 30 m hinter dem ehemaligen Kugelfangwall befindet sich eine bewaldete, rund 15 m hohe natürliche Böschung, die bei einem grösseren Feldschiessen als Kugelfang genutzt wurde. In Tab. 1 sind die wesentlichen Informationen zur Schiessanlage zusammengestellt.

Tab. 1:
Eckdaten zum Kugelfang.

Bezeichnung	Schiessanlage Selzach (300m)
KbS-Nr.	22.017.0702B
Koordinaten heutiger Kugelfang	2'601'040 / 1'228'950
Gemeinde	Selzach
Grundeigentümer (im KbS eingetragene Parzellen)	Kat.-Nr. 5420: Einwohnergemeinde Selzach Kat.-Nr. 5397 und 5399: Alfred Bechter Baugeschäft AG, Selzach Kat.-Nr. 5396 Suzanne Sudre, Bernex
Gewässerschutzbereich	Au
Nutzung	Weidenutzung, Graswirtschaft
Zonenplan	Reservezone, Juraschutzzone

Abb. 2:
Blick nach Norden auf
den ehemaligen Ein-
schussbereich.
**Gliederung der
Schiessanlage:**
Gelb: Zeigergraben,
orange: Kugelfanwall,
rot: Einschussbereich
Feldschiessen.
Foto: magma AG,
26.11.2021



Abb. 3:
Blick nach Westen au
den ehemaligen Ein-
schussbereich.
**Gliederung der
Schiessanlage:**
Gelb: Zeigergraben,
orange: Kugelfanwall
Foto: magma AG,
26.11.2021.



1.5 Kontaktpersonen

Tab. 2:
Auskunfts- und
Kontaktpersonen.

Bezeichnung/Funktion	Adresse	Tel.	E-Mail
Auftraggeber	Amt für Umwelt Abteilung Boden Isabelle Schauwecker Werkhofstrasse 5 4509 Solothurn	032 627 26 68	isabelle.schauwecker@ bd.so.ch
Gemeinde Selzach	Gemeinde Selzach Mario Caspar Schänzlistrasse 2 2545 Selzach	032 641 65 52	m.caspar@selzach.ch
Sportschützen Selzach- Altreu (Präsident)			
Sportschützen Selzach- Altreu (Wissensträger)			

2 Standortgeschichte

2.1 Archivunterlagen

Aus den Dokumenten des AfU-Archivs gehen folgende Informationen hervor:

- Der Schiessbetrieb wurde 1968 nach Inbetriebnahme der Schiessanlage Rüttenen, KbS-Nr. 20.017.0701B, eingestellt.
- Die Geotechnische Institut AG entnahm im Jahr 2007 im Auftrag der Grundeigentümerin von Kat.-Nr. 5396 auf deren Parzelle zur Verifizierung des KbS-Perimeters eine Linienprobe aus dem Tiefenintervall 0–20 cm. Die Analysen nach VBBo auf Antimon und Blei zeigten, dass der Oberboden in diesem Bereich schwache Belastungen aufweist und die Parzelle daher in den KbS eingetragen werden musste.
- Im Archiv ist ein alter Katasterplan vorhanden, auf welchem der Scheibenstand eingezeichnet ist.

Von Seite der Gemeinde wurden uns keine weiteren Informationen zugetragen.

2.2 Luftbilder, historische Karten

Auf dem ältesten Luftbild der Region aus dem Jahre 1929 sind Einschussbereich und Schützenhaus bereits abgebildet. Auf dem Luftbild ist zu erkennen, dass die Anlage bereits zu dieser Zeit über einen Kugelfangwall verfügte und nicht direkt in die dahinterliegende Böschung geschossen wurde. Auf dem Luftbild von 1937 sind zehn Einschusslöcher erkennbar.

Auf dem Luftbild von 1959 sind in der Böschung nördlich des Kugelfangwalls weitere rund 18 Einschusslöcher erkennbar. Die zusätzlichen Scheiben wurden wahrscheinlich für ein Feldschiessen gesteckt.

Nach der Stilllegung der Anlage im Jahre 1968 erfolgte zu Beginn der 1970er Jahren der Rückbau. Auf dem Luftbild von 1976 sind die letzten Spuren der Schiessstätigkeit nur noch sehr schwer erkennbar.



Abb. 4:
Ältestes Luftbild mit Einschussbereich (roter Pfeil) und Schützenhaus (gelber Pfeil) (LUBIS [9] 19290810051570).



Abb. 5:
Auf dem Luftbild von 1937
sind zehn Einschusslöcher
zu sehen. (LUBIS [9]
19370390190216).



Abb. 6:
Nordwestlich des beste-
henden Kugelfangwalls
sind mindestens 18 Ein-
schusslöcher zu sehen (ro-
tes Rechteck).

**Gliederung der Schiess-
anlage:**
Gelb: Zeigergraben,
orange: Kugelfanwall,
rot: Einschussbereich Feld-
schossen.
(LUBIS [9]
19599990091211).



Abb. 7:
Das Luftbild zeigt die Situ-
ation kurz nach der Stillle-
gung. Vom Kugelfangwall
(oranger Pfeil) und vom
Zeigergraben (gelber Pfeil)
ist nur noch wenig zu er-
kennen (LUBIS [9]
19762280029165).

2.3 Befragung Wissensträger

Da die Stilllegung der ehemaligen 300 m-Schiessanlage Selzach schon rund 55 Jahre zurück liegt, konnten keine Zeitzeugen befragt werden, welche die Anlage nutzten. Aus der Chronik der Schützengesellschaft gehen folgende Informationen hervor:

- Die Schiessanlage Selzach wurde 1899 gebaut und verfügte über zehn Scheiben.

- ▶ Die Schützengesellschaft (Militärschützen Selzach) wurde bereits 1863 gegründet. Vor dem Bau der Schiessanlage Selzach wechselten die Schützen alle paar Jahre ihren Schiessplatz. Es gibt Hinweise auf Schiesstätigkeiten in den Gebieten Hölzli, Untere Allmend und Rüttenen der Gemeinde Selzach. Die genauen Standorte sind jeweils unbekannt.
- ▶ 1952 wurde im Gebiet Galgenrain ein Feldschiessen mit 60 Scheiben durchgeführt. Der genaue Standort dieses Feldschiessens ist ebenfalls nicht bekannt.
- ▶ Ende der 1950er Jahren wurde über eine Erweiterung der Schiessanlage diskutiert, was aber bei den Anwohnerinnen und Anwohner auf wenig Begeisterung stiess. Im Jahr 1960 wurde deshalb beschlossen, im Gebiet Rüttenen eine neue Schiessanlage zu errichten. Aufgrund von Lärm- und Finanzierungsproblemen wurde erst 1966 mit dem Bau der Schiessanlage Rüttenen (KbS-Nr. 22.017.0701B) begonnen, welche im Folgejahr eingeweiht wurde und bis heute genutzt wird.

2.4 Zusammenfassung und Wissenslücken

Die 300 m-Schiessanlage Selzach wurde 1899 gebaut und verfügte über zehn Scheiben. Vor dem Bau der Schiessanlage schoss die Schützengesellschaft an diversen Standorten, dessen genaue Lagen jedoch unbekannt sind. Im Jahr 1952 wurde im Gebiet Galgenrain ein Feldschiessen mit 60 Scheiben durchgeführt. Der genaue Standort dieses Feldschiessens ist unbekannt.

Ende der 1950er Jahre wurde über eine Erweiterung der Schiessanlage diskutiert. Im selben Zeitraum wurde am Standort ein Feldschiessen durchgeführt, an welchem vor der Böschung hinter dem Kugelfangwall mindestens 18 Scheiben aufgestellt wurden. Die Erweiterung der Schiessanlage Selzach war aber bei der Bevölkerung nicht populär, weshalb anfangs der 1960er Jahren mit der Planung einer neuen Schiessanlage im Gebiet Rüttenen begonnen wurde. Nach der Eröffnung der Schiessanlage Rüttenen (KbS-Nr. 22.017.0701B) im Jahr 1967 wurde die Schiessanlage Selzach stillgelegt und Anfangs der 1970er Jahren rückgebaut. Es ist anzunehmen, dass der Zeigerstand dabei im Untergrund verblieben ist und beim Ausplanieren mit Kugelfangmaterial verfüllt wurde.

Es gibt keine Hinweise darauf, dass die Schiessanlage regelmässig militärisch genutzt wurde. Ebenfalls sind keine Schusszahlen vorhanden.

3 Schutzgutsituation

3.1 Geologie und Hydrogeologie

Tektonisch befindet sich der Kugelfang im Bereich der Mittelländischen Molasse. Der Untergrund besteht aus Platteauschotter der vorletzten Eiszeit, welche geringmächtig mit Moräne der Letzten Eiszeit überdeckt sind. Der Fels aus den Sandsteinen und Schlammsteinen («Mergel») der Unteren Süsswassermolasse (USM) steht erst rund 30 m unter Oberkante Terrain an.

Abb. 8:
Ausschnitt aus dem
Geologischen Atlas der
Schweiz 1:25'000 [7]
mit Lage des 300 m-Ku-
gelfangs.
Legende (Auswahl):
Weiss: Bachschutt/jün-
gere Alluvionen,
hellgrün: Moräne der
Letzten Eiszeit, dunkel-
grün: Platteauschotter,
gelb: USM.

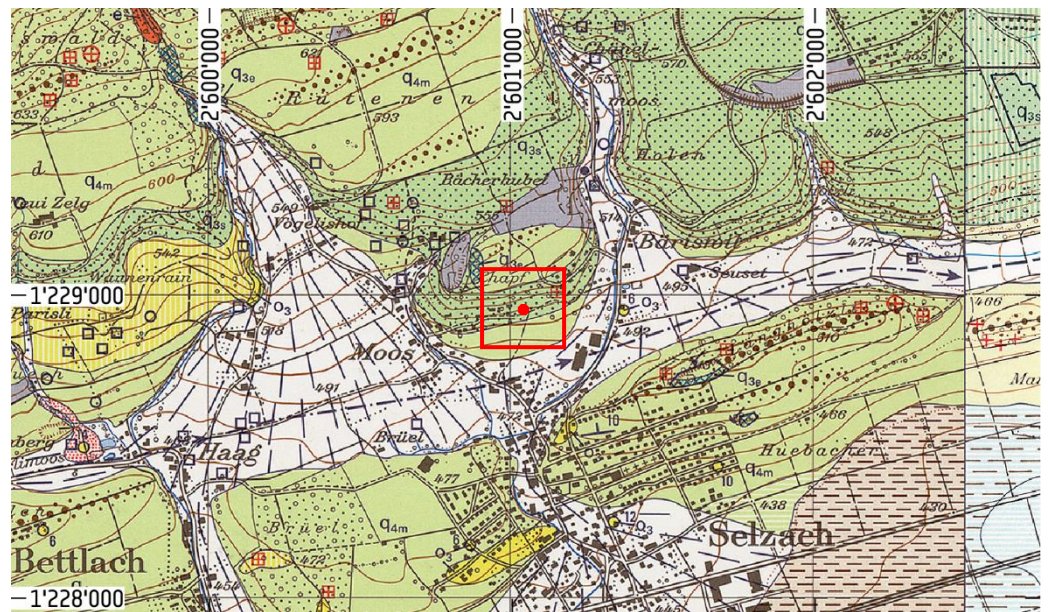


Abb. 9:
Ausschnitt aus der
Gewässerschutzkarte
des Kantons Solo-
thurn 1:25'000 [10]
mit Lage des 300 m-
Kugelfangs.

- Grundwasserschutzzonen**
- S1
 - S2
 - S3
- Gewässerschutzbereiche**
- Ao
 - Au
 - üb
- Fließgewässer**
- offen
 - eingedolt
- Fassungen, Quellen**
- Grundwasserfassung
 - Horizontalfilterbrunnen
 - Vertikalfilterbrunnen
 - Quelle

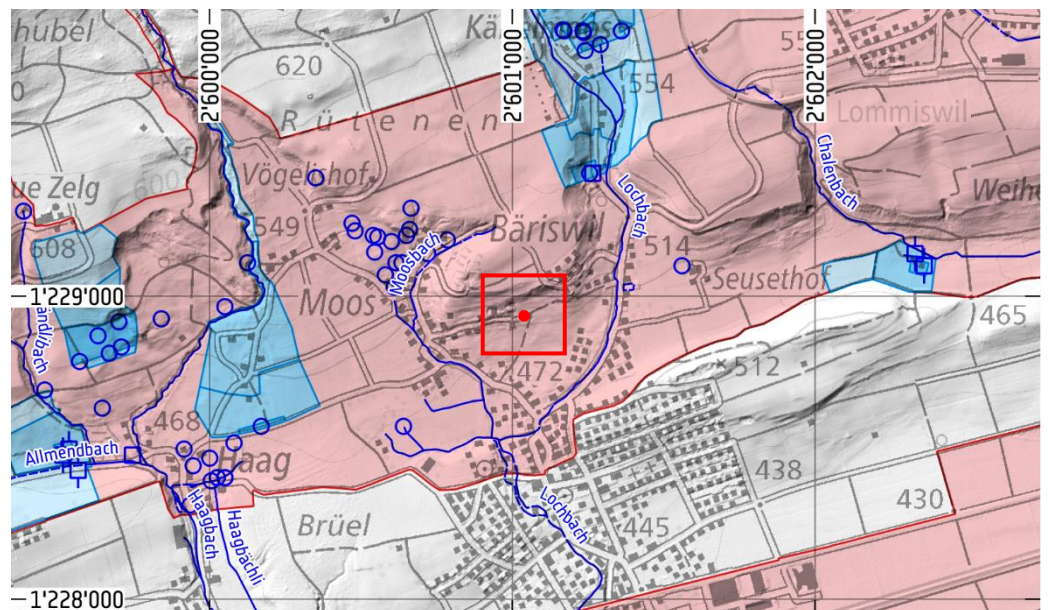
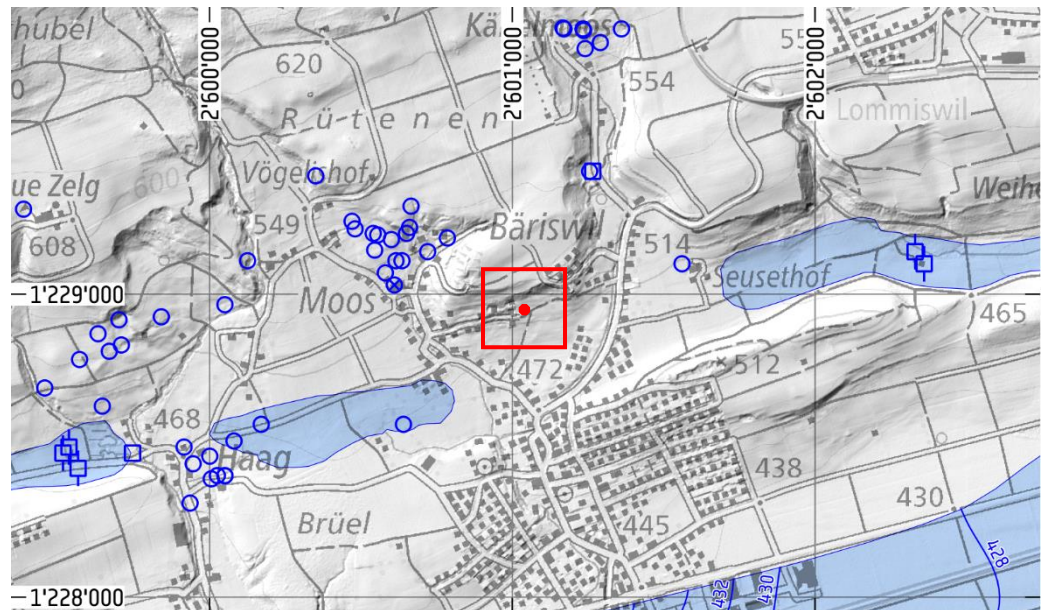


Abb. 10:
Ausschnitt aus der
Grundwasserkarte
des Kantons Solo-
thurn 1:25'000 [10],
mit Lage des 300 m-
Kugelfangs.

- Grundwasser**
- 511— Grundwasserisohypse (m ü.M.)
 - Lockergesteinsaquifer
- Fassungen, Quellen**
- Grundwasserfassung
 - Horizontalfilterbrunnen
 - Vertikalfilterbrunnen
 - Quelle



3.2 Beschreibung Schutzgüter / Nutzungen

Grundwasser: Der Kugelfangwall befindet sich im Gewässerschutzbereich Au. Die Moränenüberdeckung der Platteauschotter, welche in den Sondierungen angetroffen wurde, verfügt über eine geringe Durchlässigkeit. Es ist jedoch unklar, ob die Moräne genügenden Rückhalt für vom Sickerwasser gelöste Schadstoffe bietet. Die Platteauschotter selber weisen eine erhöhte Durchlässigkeit auf und sind zumindest nach Niederschlägen hangwasserführend. Die nächstgelegene Grundwasserfassung im Abstrombereich befindet sich in über 2 km Entfernung. Eine Beeinflussung kann aufgrund dieser grossen Distanz ausgeschlossen werden. Das Schutzgut Grundwasser ist **relevant**.

Oberflächengewässer: Das nächstgelegene Oberflächengewässer ist der rund 360 m entfernte und ca. 40 Höhenmeter tiefer verlaufende Lochbach. Aufgrund der relativ grossen Entfernung erachten wir das Schutzgut Oberflächengewässer als **nicht relevant**.

Boden: Der Bereich rund um den Kugelfang wird landwirtschaftlich als Weideland und zur Graswirtschaft genutzt. Das Schutzgut Boden ist **relevant**.

Luft: Das Schutzgut Luft ist im Sinne von Art. 11 AltIV nicht betroffen.

4 Durchgeführte Untersuchungen

4.1 Probenahme- und Messraster

Anlässlich der Besprechung vom 30.05.2022 [1] mit dem AfU wurde das in Beilage 1.1 dargestellte Messraster festgelegt.

4.2 XRF-Messungen

Die XRF-Feldmessungen wurden am 10.08. (Bereich Kugelfang) und am 20.08.2022 (Bereich Feldschiessen) jeweils bei trockenen Bedingungen durchgeführt. Bei den XRF-Messungen und den Referenzprobenahmen wurde nach dem AWEL-Merkblatt [2] bzw. der BAFU-Wegleitung [4] vorgegangen.

Die Messpunkte wurden anhand des vorgegebenen Messrasters vor Ort mit einem Massband von lokalen Fixpunkten aus abgemessen. Wo es sinnvoll erschien, wurde in Rücksprache mit dem Auftraggeber vom Messraster abgewichen. Die Messungen wurden soweit fortgesetzt, bis mit dem XRF-Spektrometer horizontal die 50 mg Pb/kg-Linie (unkorrigiert) erreicht wurde. Dabei wurde darauf geachtet, auch die 100 mg Pb/kg-Linien (unkorrigiert) zu ermitteln (diese Linie dürfte etwa der VBBo-korrigierten 200 mg Pb/kg-Linie entsprechen). Vertikal wurden so viele Messpunkte tiefenorientiert gemessen, bis die Lokalisierung des 50 mg Pb/kg-Horizonts möglich war oder Steine bzw. der Fels im Untergrund ein tieferes Eindringen verhinderten. Alle Messpunkte sind in den Beilagen 1.2 und 1.3 dargestellt. Beilage 4 führt die Einzelmessungen tabellarisch auf.

Mit dem Probenstecher (Hohlmeissel) wurden Bodenproben in 0.2 m mächtigen Intervallen bis in eine maximale Tiefe von 1.2 m ausgestochen. Das Probenmaterial wurde in Kunststoffbeutel abgefüllt und homogenisiert (störende kleine Steine wurden dabei aussortiert). Die Messungen mittels XRF-Spektrometer erfolgten direkt auf dem Beutel. Pro Probe wurden drei Messungen à je mindestens 20 Sekunden Dauer durchgeführt.

Das XRF-Spektrometer zeigt für alle gemessenen Schwermetalle den absoluten Gehalt sowie die Ungenauigkeit der Messung in mg/kg an. Die Ungenauigkeit nimmt mit der Dauer der Messung ab.

4.3 Referenzproben

Es wurden die gemäss Merkblatt [2] vorgeschriebenen sechs Feststoffproben als Referenzproben entnommen und im Labor nach VBBo und VVEA auf Blei und Antimon analysiert.

4.4 Baggersondierungen

Die sechs Baggersondierungen wurden am 13.10.2022 planmässig ausgeführt. Die Profile und die Resultate der dabei aufgenommenen XRF-Messungen finden sich in Beilage 2.

4.5 Messungenauigkeiten

Die im Rahmen der XRF-Kampagne gemessenen Schwermetallgehalte unterliegen grossen Ungenauigkeiten, die vor allem auf die Heterogenität des Probenmaterials zurückzuführen sind. Dies lässt sich nicht vermeiden, nur minimieren. Die Gesamtbeurteilung der Belastungen muss im Licht dieser Ungenauigkeiten erfolgen [3].

4.5.1 XRF-Spektrometer

Sowohl die Nachweisgrenze als auch der systematische Messfehler der mit dem XRF-Spektrometer bestimmten Elemente hängen massgeblich von der Art und vom Zustand der Strahlungsquelle sowie von der Dauer einer Messung ab. Ausgehend von der hier praktizierten Messdauer von fast immer 20 Sekunden schätzen wir die Bestimmungsunsicherheit für das XRF-Spektrometer auf etwa ± 35 %.

4.5.2 Referenzproben: Gesamtgehaltsanalysen

Unsicherheiten bei der Analyse von Feststoffproben ergeben sich aus der Art der Probenahme, der Repräsentativität der entnommenen Probenmasse, der Aufbereitung der Probe und der Analyse selbst [3]. Die probenahmebedingte Unsicherheit kann auf ± 30 % geschätzt werden, durch Aufbereitung und Analytik kommen weitere ± 20 % hinzu. Die gesamte Unsicherheit kann somit für Gesamtgehaltsanalysen grob auf ± 35 % geschätzt werden.

4.5.3 Globale Ungenauigkeit der XRF-Messungen

Die kombinierte Bestimmungsungenauigkeit setzt sich aus der Messunsicherheit des XRF-Spektrometers, der Messunsicherheit der Laboranalysen und der Ungenauigkeit der Regressionsgeraden zusammen. Geht man von ± 10 % für letztere aus, ergibt sich nach der Methode von Gauss

$$\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n e_i^2}{n-1}} = e_{\text{tot}}$$

eine Gesamtungenauigkeit $e_{\text{tot}} = \pm 35$ % für die mit der XRF-Methode bestimmten Schwermetallgehalte.

Die Abgrenzung der belasteten Bereiche und eine Kubaturschätzung sind trotz dieser Ungenauigkeit mit ausreichender Genauigkeit möglich.

5 Resultate

5.1 Referenzproben und Feststoffprobe

Es wurden insgesamt sechs Proben mit der gemäss [5] definierten, minimal erforderlichen Probemasse, im vorliegenden Fall je ca. 1 bis 1.5 kg, entnommen. Die nach VBBo und VVEA ermittelten Blei- und Antimongehalte der Referenzproben sind in Beilage 5 als Analysebericht der Wessling AG beigelegt.

Tab. 3:
XRF- und Labor-
messwerte der Re-
ferenzproben.

Referenz- probe	Messpunkt	Pb XRF Feld (mg/kg)	Pb Labor VBBo (mg/kg)	Pb Labor VVEA (mg/kg)	Sb Labor VVEA (mg/kg)	Sb/Pb-Ver- hältnis [%]
SO 43	Q17	54	52	56	2	4
SO 44	Q16	158	160	240	7	3
SO 45	Q15	305	380	190	7	4
SO 46	Q14	655	790	910	33	4
SO 47	P13	566	1'200	1'600	56	4
SO 48	P14	890	1'200	5'100	160	3

5.2 Korrelation XRF – Laboranalytik

Bei XRF-Messkampagnen werden in den Labor-Referenzproben generell höhere Schwermetall-Gesamtgehalte gemessen als mit dem XRF-Spektrometer im Feld. Dies ist auf folgende Faktoren zurückzuführen:

- Die Röntgenstrahlung wird durch Wasser in den vor Ort gemessenen feuchten Proben teilweise absorbiert.
- Partikuläre Metalle aus Geschossfragmenten werden aufgrund der geringen Eindringtiefe der XRF-Messung nur teilweise erfasst, in der homogenisierten Laborprobe jedoch teilweise (<2 mm) mitgemessen.

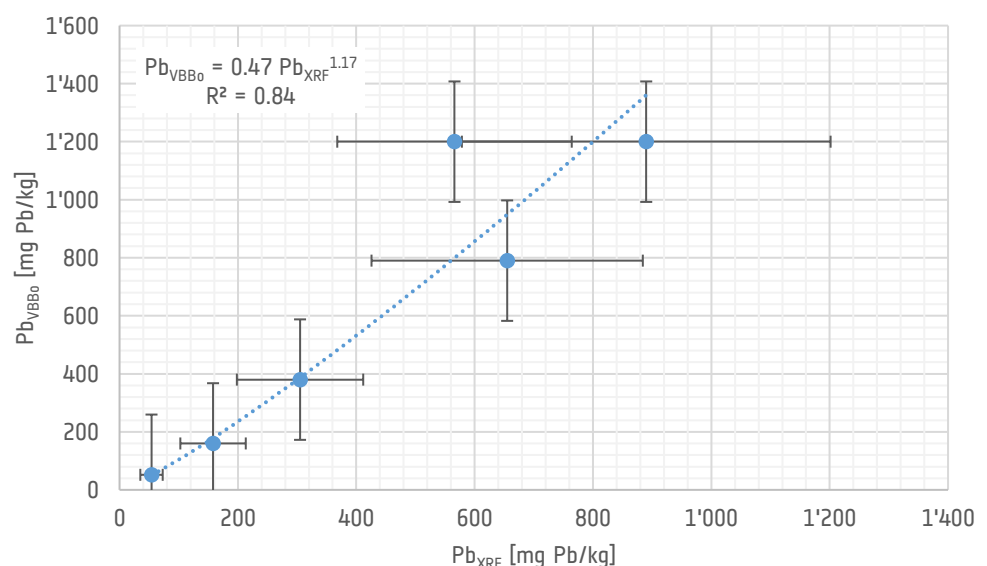
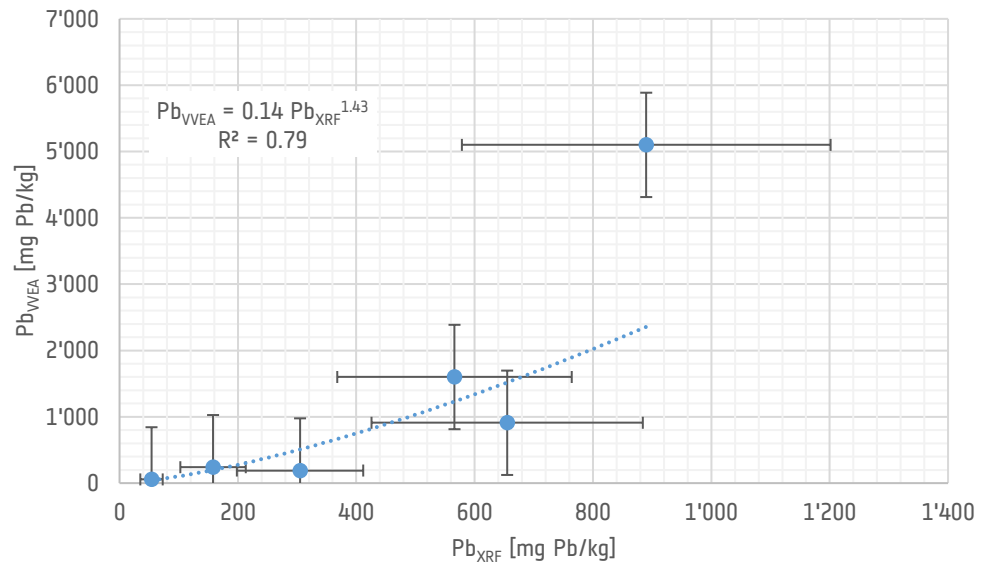


Abb. 11:
Korrelation der im
Labor nach VBBo
bestimmten Blei-
Gehalte der Referenz-
proben mit den XRF-
Feldmessungen,
Regression und
Korrelationsgleichung.

Abb. 12:
Korrelation der im Labor nach VVEA bestimmten Blei-Gehalte der Referenzproben mit den XRF-Feldmessungen, Regression und Korrelationsgleichung.



Die Schwermetall-Gesamtgehalte der im Labor nach VBBo und VVEA analysierten Referenzproben korrelieren genügend gut mit den Schwermetallgehalten der XRF-Feldmessungen. Die Bestimmtheitsmasse (R^2) liegen mit 0.84 (VBBo) und 0.79 (VVEA) über dem im Merkblatt [2] geforderten Wert von 0.7 und erfüllen somit die Anforderungen. Der Ausreisser bei den nach VVEA analysierten Referenzproben (SO 48) führt zwar zu einem etwas tieferen Bestimmungsmaß. Da aber die übrigen Referenzproben den Bereich bis 2'000 mg Pb/kg gut abdecken, hat der Ausreisser keinen relevanten Einfluss auf die Bestimmung der Materialklasse.

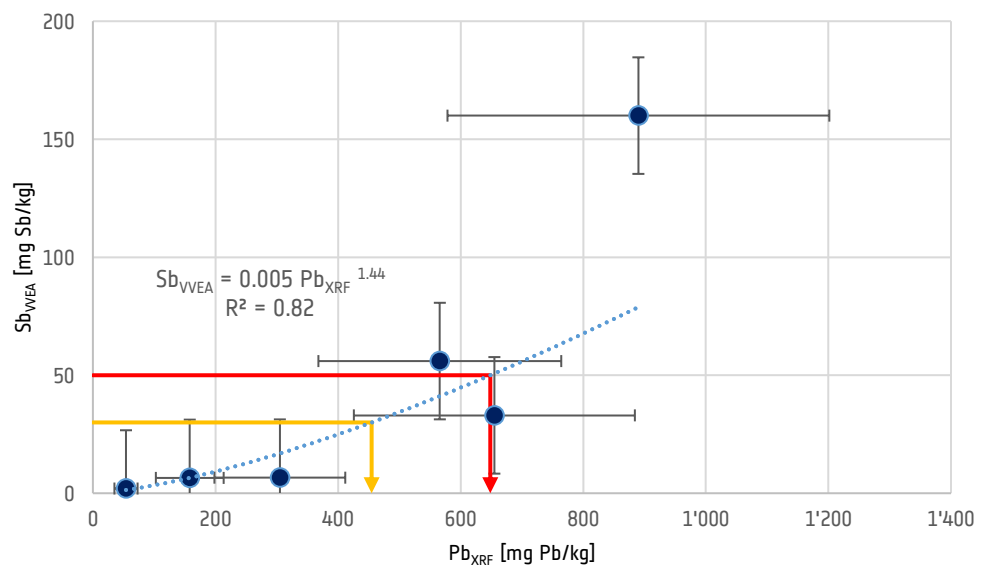
XRF-Messwerte <50 mg Pb/kg wurden nicht korrigiert, da die Genauigkeit des Messgerätes in diesem Bereich deutlich nachlässt [3].

5.3 Antimongehalte

Abb. 13:
Korrelation der im Labor nach VVEA bestimmten Sb-Gehalte der Referenzproben mit den Pb-XRF-Feldmessungen, Regression und Korrelationsgleichung.

Rot: Typ D/E-Schwelle (ca. 650 mg Pb/kg am XRF)

Orange: Typ B-Schwelle (ca. 455 mg Pb/kg am XRF)



Das in Tabelle 3 aufgeführte Blei/Antimon-Verhältnis liegt bei allen Proben über der Schwelle von 2.5 %. Gemäss der aktuellen VASA-Wegleitung [4] kann mit einer Pb–Sb-Korrelation (Abb. 13) die «maximale Bleikonzentration des Materials bestimmt werden, die noch eine VVEA-konforme Deponierung gestattet».

Im vorliegenden Fall hat dies zur Folge, dass Material ab ca. 650 mg Pb/kg (unkorrigiert) bzw. ca. 1'500 mg Pb/kg (VVEA-korrigiert) mehr als 50 mg Sb/kg (= Typ D/E-Grenzwert für Antimon) erreicht und dementsprechend nicht deponiert werden kann. Beim Typ B-Material mit Belastungen <500 mg Pb/kg ist dagegen keine Überschreitung des Typ B-Grenzwertes für Antimon (30 mg Sb/kg) zu erwarten

5.4 Schadstoffverteilung

5.4.1 Horizontale Ausdehnung

Die horizontale Ausdehnung der in den Beilagen 1.2 bis 1.4 dargestellten Messresultate sowie deren Interpretation lässt sich wie folgt beschreiben:

- ▶ Im Bereich des ehemaligen Zeigergrabens wurden die stärksten Belastungen (>2'000 mg Pb/kg) angetroffen. Wir gehen davon aus, dass der Kugelfangwall der ehemaligen 300 m-Schiessanlage nach der Stilllegung der Schiessanlage in den Zeigergraben verstossen wurde.
- ▶ Im Bereich des ehemaligen 300 m-Kugelfangs wurden aufgrund des Verstossens lediglich nur Belastungen zwischen 1'000 und 2'000 mg Pb/kg festgestellt.
- ▶ Der Einschussbereich des ehemaligen Feldschiessens weist nur schwache Bleibelastungen <500 mg Pb/kg auf. Wahrscheinlich wurde das Feldschiessen nur vereinzelt durchgeführt.
- ▶ Die Belastungen nehmen rund um den zentralen Einschussbereich mehr oder weniger radial gegen aussen ab. Für eine Schiessanlage mit zwei verschiedenen Einschussbereichen und einem verstossenen Kugelfangwall ist die belastete Fläche verhältnismässig klein.

5.4.2 Vertikale Ausdehnung

Die vertikale Ausdehnung der Belastungen wurde mittels Baggersondierungen (Beilage 2) und Sondierungen mit dem Probenstecher untersucht (Beilagen 1.2 und 1.3). Belastungen >2'000 mg Pb/kg wurden im Bereich des Zeigergrabens bis in maximal 1.2 m Tiefe angetroffen. Auffällig sind die mit zwischen 200–500 mg Pb/kg belasteten Horizonte, welche mit max. 0.6 m relativ mächtig sind. Wahrscheinlich wurde das Material beim Verstossen vermischt und somit die stärkeren Belastungen verdünnt.

In BS3 wurden neben bleibelstetem Aushubmaterial auch Metall- und Betonabfälle angetroffen, vermutlich Reste des Zeigertandes.

Im Bereich des Feldschiessens wurden bis in 0.8 m Tiefe Belastungen zwischen 50 und 200 mg Pb/kg festgestellt. In den Baggerschlitzten wurde keine Projektile angetroffen und nur sehr niedrige Bleigehalte < 100 mg Pb/kg gemessen.

5.5 Weitere Abfälle

Im Bereich des Zeigergrabens wurden Betonblöcke festgestellt. Wahrscheinlich handelt es sich dabei um Überreste des ehemaligen Zeigergrabens. Ein zusammenhängender, massiver Zeigergraben wurde nicht angetroffen.

6 Gefährdungsabschätzung

Die Untersuchungen haben bestätigt, dass Boden und Untergrund des Kugelfangs erhebliche Bleibelastungen aufweisen. Es besteht also ein **hohes Schadstoffpotential**. Die Belastungen >200 mg Pb/kg verteilen sich auf eine Fläche von insgesamt rund 820 m², örtlich bis in 1.2 m Tiefe.

Relevant sind die Schutzgüter Grundwasser und Boden. Untersucht wurden jedoch nur die Schwermetallbelastungen im Boden, da mit der Wahl eines geeigneten Sanierungsziels auch die Gefährdungen des Grundwassers beseitigt werden.

Die Schutzgüter Oberflächengewässer und Luft sind nicht betroffen.

7 Sanierungsbedarf und Nutzungseinschränkungen

7.1 Beurteilung nach AltIV

Im Bereich des Kugelfangs wurden starke Bleibelastungen festgestellt. Es ist anzunehmen, dass bei einem allfälligen Eluattest der Konzentrationswert von Blei und/oder Antimon überschritten würde (Art. 9 Abs. 1 Bst. a AltIV). Dies in Kombination mit Art. 9 Abs. 2 Bst. d AltIV («ungenügender Rückhalt oder Abbau») führt dazu, dass der Standort **sanierungsbedürftig** bezüglich des Schutzguts Grundwasser ist.

Zudem wurde der Konzentrationswert resp. Sanierungswert für landwirtschaftlich genutzten Boden (2'000 mg Pb/kg gemäss Anhang 3 AltIV und Anhang 1 VBBö) überschritten. Der Einschussbereich gilt daher auch bezüglich des Schutzguts Boden (Art. 12 AltIV) als **sanierungsbedürftig**.

7.2 Sanierungsziel und -perimeter

Das kantonale Gesamtprojekt sieht, basierend auf dem Gesetz über Wasser, Boden und Abfall (GWBA, § 165 d), ein laterales und vertikales Sanierungsziel von 200 mg Pb/kg vor. Der entsprechende Sanierungsperimeter ist in Beilage 1.5 dargestellt.

7.3 Nutzungseinschränkungen

Die nach der Sanierung verbleibenden Restbelastungen führen zu keiner Einschränkung der landwirtschaftlichen Nutzung.

8 Grundlagen für die Sanierung

Die Sanierung des Kugelfangs der Schiessanlage umfasst die **Dekontamination der Schwermetallbelastungen** durch Aushub und Deponierung resp. Behandlung des belasteten Aushubs bis zum Sanierungsziel von 200 mg Pb/kg.

8.1 Aushubkategorien und Entsorgungswege

Gestützt auf die gesetzlichen Grundlagen der VVEA muss der mit Blei belastete Aushub gemäss Tab. 4 entsorgt werden.

Tab. 4:
Übersicht über die
Materialkategorien.

*antimonkorrigiert

Materialkategorie	Pb-Gehalt* [mg Pb/kg]	Entsorgung, Behandlung
Schwach verschmutzt (Anh. 3 Ziff. 2 VVEA)	50 bis 250	Deponie Typ B
Wenig belastet (Anh. 5 Ziff. 2 VVEA)	250 bis 500	
Deponiematerial Typ D/E	500 bis 1'500	Deponie Typ D/E
sehr stark belastet, schlechter als Typ D/E	>1'500	Bodenwaschanlage

Ausgehend von den Resultaten der XRF-Messungen, deren Interpretation (Beilagen 1.2 bis 1.4) und dem vertikalen und lateralen Sanierungsziel von 200 mg Pb/kg sind in Beilage 1.5 die voraussichtlichen Aushubbereiche dargestellt. Es wurden möglichst praxistaugliche Abgrenzungen gewählt, welche sich am üblichen Vorgehen bei Aushubarbeiten orientieren. Die laterale Ausdehnung orientiert sich an den VBBo-korrigierten XRF-Messwerten (200 mg Pb/kg-Linie).

Die Entsorgungskategorien bzw. die Annahmen zur vertikalen Verteilung wurden mittels der nach VVEA korrigierten Bleigehalte bestimmt. Die Abgrenzung von Deponie Typ D/E-Material und Aushub für die Bodenwäsche wurde zudem anhand des im Abschnitt 5.3 erwähnten XRF-Messwerts von 1'500 mg Pb/kg (VVEA-korrigiert) vorgenommen. Ab diesem Bleigehalt wird der Typ D/E-Grenzwert für Antimon im Aushub überschritten. Die Annahmen und die Resultate der Kubaturschätzung gehen aus Tabelle 5 hervor. Unter Berücksichtigung der berechneten Pb-Sb-Korrelation (Abb. 13) sind keine weiteren Feststoffanalysen während der Aushubarbeiten erforderlich.

Die Messwerte der Tiefenprofile wurden so interpretiert, dass möglichst einheitliche und zusammenhängende Aushubbereiche entstehen. Zu den einzelnen Aushubbereichen gibt Tabelle 5 vereinfachend die mittleren Mächtigkeiten nach Aushubkategorien an, wobei die zugehörigen Messwerte im Einzelnen abweichen können.

Es ist zu beachten, dass es sich bei den angegebenen Kubaturen trotz der XRF-Messungen wegen der generellen Unsicherheit um Schätzungen handelt.

Tab. 5:
Geschätzte Kubaturen des belasteten Aushubs der in Beilage 1.5 dargestellten Aushubbereiche.

	Aushubbereiche					Summe (auf nächsten 10er aufgerundet)
	I_a	I_b	II_a	II_b	III_a	
Fläche [m²]	140	100	150	150	280	820
Ø-Mächtigkeit Material Bodenwäsche [m]	1	0.6	-	-	-	
Kubatur Material Bodenwäsche [m³]	140	60	-	-	-	200
Ø-Mächtigkeit Material Typ D/E [m]	0.3	0.2	0.3	0.2	0.1	
Kubatur Material Typ D/E [m³]	42	20	45	30	28	170
Ø-Mächtigkeit Material Typ B [m]	0.2	0.2	0.2	-	0.3	
Kubatur Material Typ B [m³]	28	20	30	-	84	170

8.2 Zugänglichkeit

Der Sanierungsperimeter ist durch einen Feldweg erschlossen, welcher sehr einfach verlängert und damit zur Baupiste ausgebaut werden kann. Die Länge der Baupiste beträgt rund 50 m.

8.3 Materialumschlag / Zwischenlager

Der Aushub kann voraussichtlich direkt auf den LKW verladen werden und muss nicht zwischengelagert werden.

8.4 Rückbau / Demontagen

Die Schiessanlage ist stillgelegt. Es ist möglich, dass im Untergrund ein nicht vollständig rückgebauter Zeigergraben vorhanden ist. Vorsorglich sind ca. 100 m³ Betonabbruch einzurechnen.

8.5 Absieben von belastetem Aushub

Es ist nicht zu erwarten, dass der relativ feinkörnige und kiesarme Aushub sieb- resp. rieselfähig ist.

8.6 Böschungssicherheit

Das Gelände ist nicht besonders steil, weshalb wahrscheinlich keine Massnahmen zur Böschungssicherung erforderlich sind.

8.7 Neophyten

Am 14.06.2022 wurde durch Anke Grings, magma AG, Feldbotanikerin Stufe 400 («Iris»), eine Neophytenkartierung zur Abklärung aller Arten der Schwarzen Liste und der Watch List (Listen der invasiven gebietsfremden Arten der Schweiz) von Infoflora¹ durchgeführt.

¹ <https://www.infoflora.ch/de/neophyten/listen-und-infobl%C3%A4tter.html>

Am Rande des Sanierungsbereichs wurden armenische Brombeeren (*Rubus armeniacus Focke*) festgestellt. Ausserhalb des Sanierungsperimeters auf der angrenzenden Parzelle Kat.-Nr. 5397 wurden grössere Bestände einjähriges Berufskraut (*Erigeron annuus*) gesichtet. Da es sich beim Berufskraut um eine stark versamende Pflanze handelt, sind Bestände im Sanierungsperimeter, welche während der Ortsbegehung nicht gesichtet wurden, nicht auszuschliessen. Die Ausdehnung der Neophytenvorkommen ist in Beilage 1.6 dargestellt.

Es ist zu beachten, dass es sich bei der Neophytenkartierung um eine saisonabhängige Momentaufnahme handelt und weitere Vorkommen nicht ausgeschlossen werden können.

magma AG, Zürich, 03.11.2022

Sachbearbeiter: Cédric Berger, MSc ETH Erdwissenschaften




Judith Frei-Bürgisser, Dr. sc. nat. ETH



Eike Kreikenbaum, Dipl.-Geograph

Verteiler:

1 Exemplar plus PDF: Amt für Umwelt des Kantons Solothurn, Abteilung Boden

1 Exemplar plus PDF: magma AG (intern)

Version	Korreferat	Korrekturen	Schlusskontrolle
1.1 (03.11.2022)	02.11.2022 / Kr	03.11.2022 / Cb	

Wir bestätigen, dass bei der Durchführung der vorliegenden Untersuchung die Sorgfaltspflicht angewendet worden ist, dass die Ergebnisse und Schlussfolgerungen auf dem aktuellen und im Bericht angegebenen Kenntnisstand beruhen und dass diese nach den anerkannten Regeln des Fachgebiets und nach bestem Wissen ermittelt worden sind.

Wir gehen davon aus,

- ▶ dass uns seitens des Auftraggebers bzw. der von ihm benannten Drittpersonen vollständige Informationen und Dokumente zur Auftragsabwicklung zur Verfügung gestellt worden sind,
- ▶ dass der Auftraggeber nicht auszugsweise von den Resultaten der Untersuchung Gebrauch macht und
- ▶ dass der Auftraggeber die Resultate nicht unüberprüft für einen nicht vereinbarten Zweck oder für ein anderes Objekt verwendet bzw. nicht auf geänderte Verhältnisse anwendet.

Andernfalls lehnen wir gegenüber dem Auftraggeber jede Haftung für dadurch entstandene Schäden ab. Macht ein Dritter von den Arbeitsergebnissen Gebrauch oder trifft er darauf basierende Entscheidungen, so wird die Haftung für direkte oder indirekte Schäden ausgeschlossen, die aus der Verwendung der Arbeitsergebnisse allenfalls entstehen.

mitglied

sia

Member of
usic

Verwendete Unterlagen

Gesetzliche Grundlagen

- AltIV Verordnung vom 26. August 1998 über die Sanierung von belasteten Standorten (Altlasten-Verordnung; AltIV). – SR 814.680.
- GWBA Gesetz über Wasser, Boden und Abfall vom 04.03.2009 – BGS 712.15
- VBBö Verordnung vom 1. Juli 1998 über Belastungen des Bodens (VBBö). – SR 814.12.
- VeVA Verordnung über den Verkehr mit Abfällen (VeVA) vom 22. Juni 2005. – SR 814.610.
- VVEA Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (VVEA) vom 4. Dezember 2015. – SR 814.600.

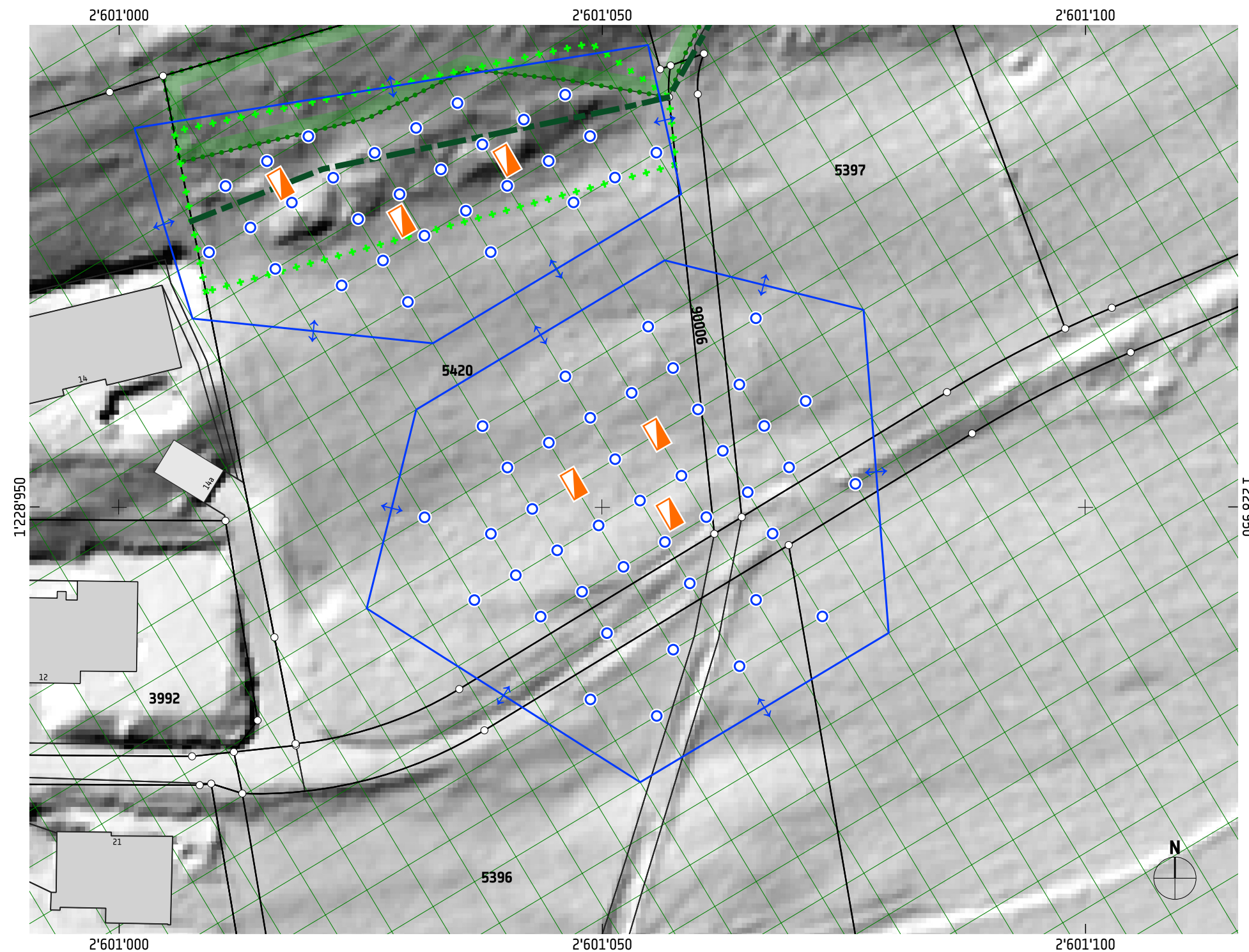
Weitere Grundlagen

- [1] [1] AfU SO (2022): Altlastenrechtliche Vor- und Sanierungsuntersuchungen bei Schiessanlagen, Sanierungsregion 5. – Aktennotiz zur Projektsitzung vom 30.05.2022.
- [2] AWEL (2011): Anleitung zum Einsatz mobiler XRF-Geräte bei der Untersuchung und Sanierung von Schiessanlagen. – Juli 2011.
- [3] GS VBS / RU (2017): Altlastenbearbeitung VBS: Untersuchung der Belastungen auf Schiessplätzen und Schiessanlagen des VBS. – Wegleitung, 6.12.2017.
- [4] BAFU (2020): VASA-Abgeltungen bei Schiessanlagen. Mitteilung des BAFU als Vollzugsbehörde. – 4. aktualisierte Ausgabe, 2020; Erstausgabe 2006. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 0634.
- [5] BAFU (2019): Probenahme fester Abfälle. Ein Modul der Vollzugshilfe zur Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen. – Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1826.
- [6] BUWAL (2004): Wegleitung Grundwasserschutz. - Vollzug Umwelt, VU-2508-D.
- [7] Antenen, M., Kellerhals, P., Tröhler, B., mit Beiträgen von Schürch, R. (2004): Blatt 109 Büren a. A. (LK 1126). Geologischer Atlas der Schweiz 1:25'000. Herausgegeben vom Bundesamt für Landestopografie.
- [8] swisstopo (2022): Zeitreise. – map.geo.admin.ch
- [9] swisstopo (2022): Luftbildinformationssystem LUBIS. – map.geo.admin.ch
- [10] K
anton Solothurn (2022): Geoportal. Diverse Kartenwerke. – geoweb.so.ch

Schiessanlage «Selzach» Selzach (300 m)

Messrasterplan – 1:500

Kartengrundlagen: DTM Relief 2014 und Amtliche Vermessung des Kantons Solothurn (geoweb.so.ch).



Legende

Untersuchungsperimeter

wird angepasst, bis 50 mg Pb/kg (unkorrigiert) erreicht werden

Sondierungen

5 m-Gitter mit Messpunkten, ausgerichtet in Schussrichtung

Baggerschacht

Rodungsperimeter

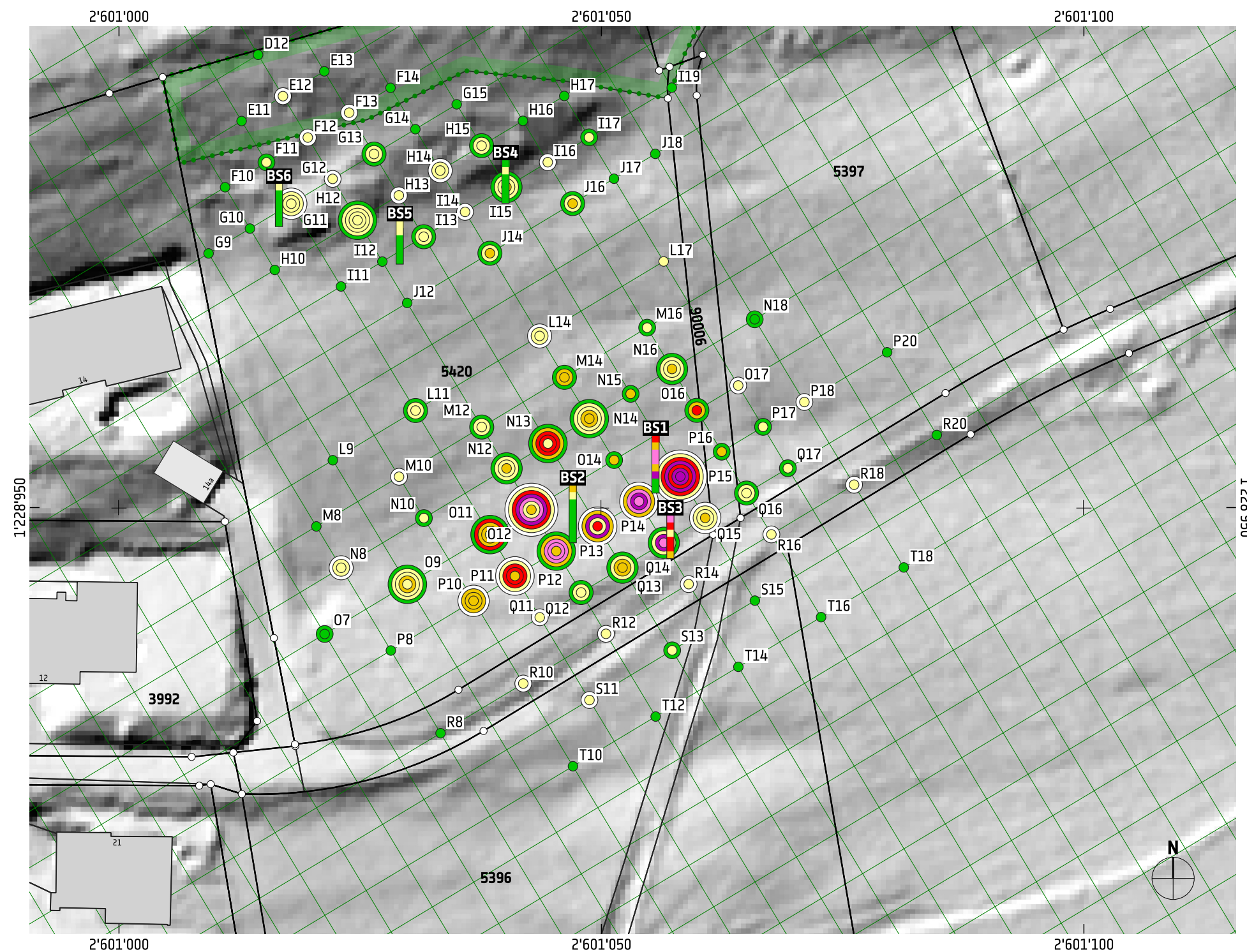
Waldgrenze

statische Waldgrenze

Wald gemäss Bodenbedeckung AV

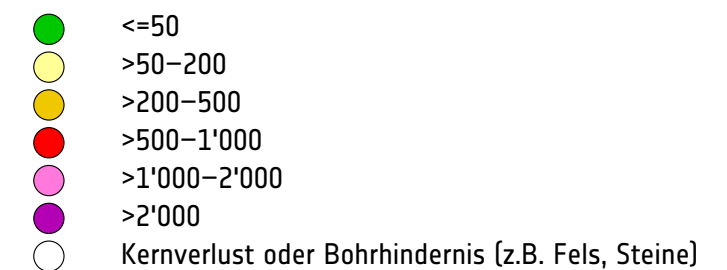
Bleibelastungen korrigiert nach VBBo – 1:500

Kartengrundlagen: DTM Relief 2014 und Amtliche Vermessung des Kantons Solothurn (geoweb.so.ch).

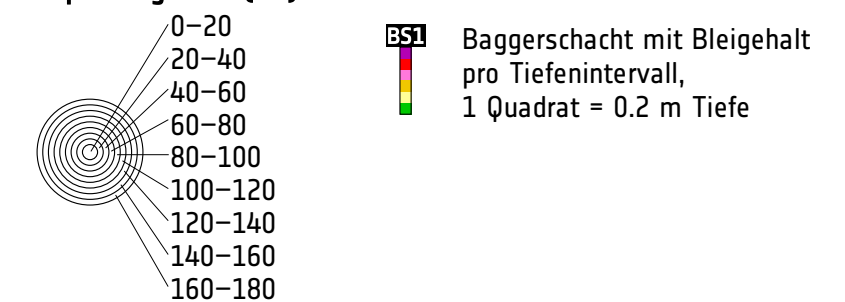


Legende

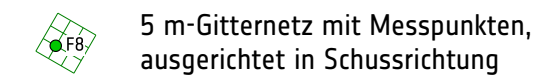
Bleigehalt (mg/kg), korrigiert nach VBBo



Beprobungstiefe (cm)

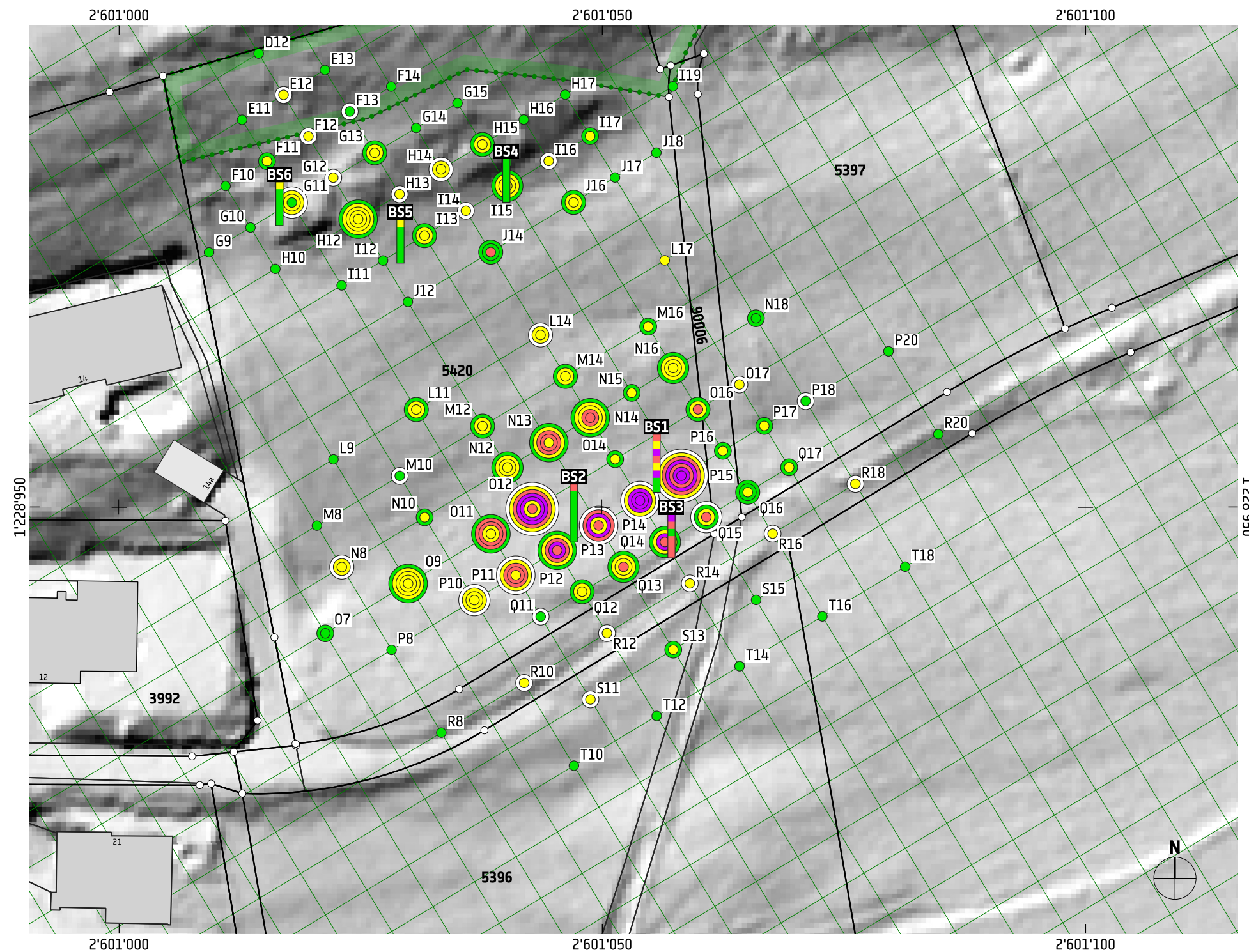


Messraster



Bleibelastungen korrigiert nach VVEA – 1:500

Kartengrundlagen: DTM Relief 2014 und Amtliche Vermessung des Kantons Solothurn (geoweb.so.ch).

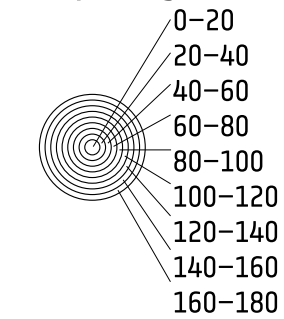


Legende

Bleigehalt (mg/kg), korrigiert nach VVEA

- ≤50 (Deponie Typ A)
- >50–500 (Deponie Typ B)
- >500–2'000 (Deponie Typ D/E)
- >2'000 (Bodenwäsche)
- Kernverlust oder Bohrhindernis (z.B. Fels, Steine)

Beprobungstiefe (cm)



BS1 Baggerschacht mit Bleigehalt pro Tiefenintervall, 1 Quadrat = 0.2 m Tiefe

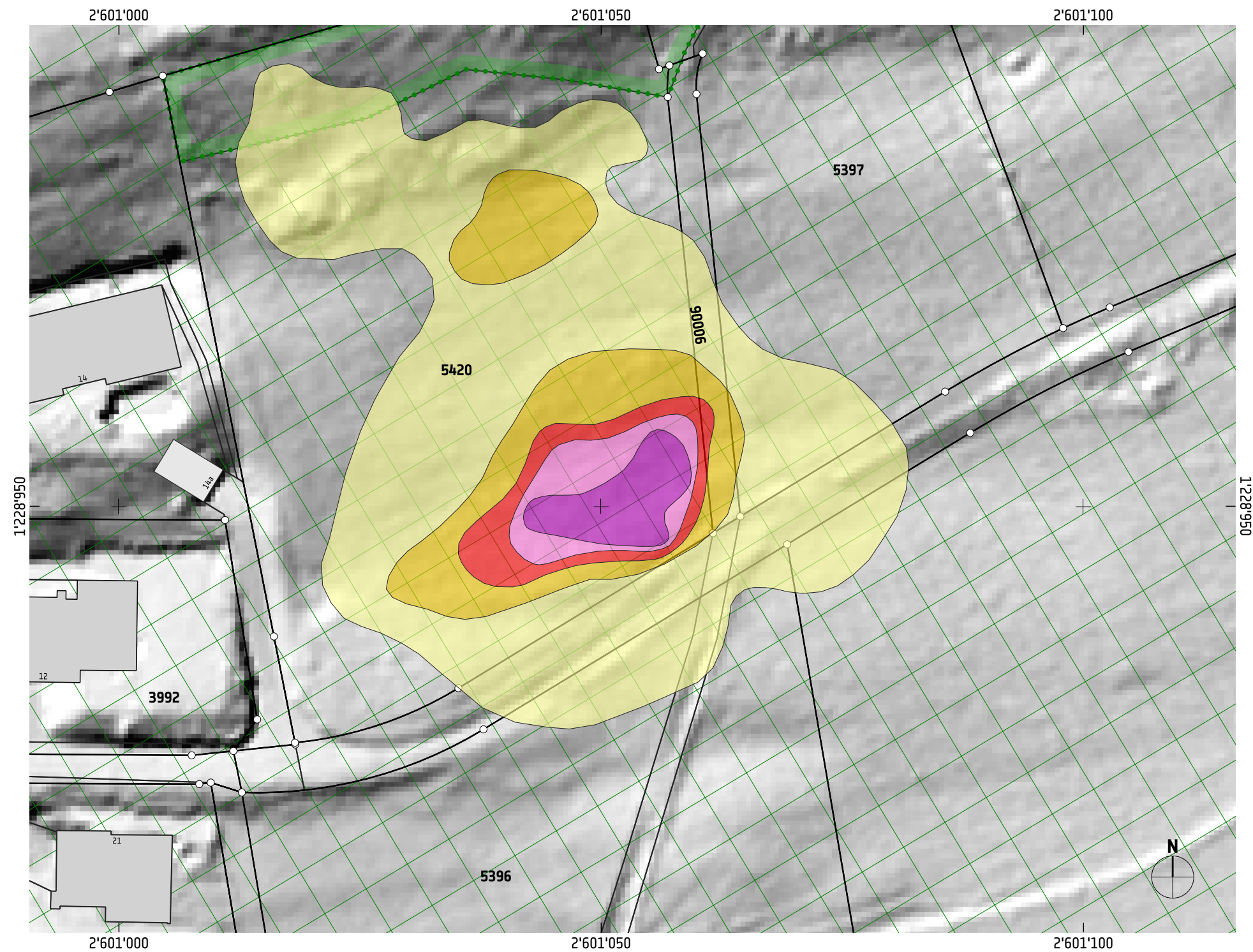
Messraster



5 m-Gitternetz mit Messpunkten, ausgerichtet in Schussrichtung

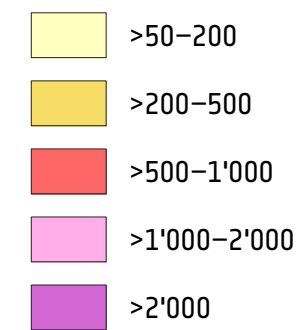
Interpretation – 1:500

Kartengrundlagen: DTM Relief 2014 und Amtliche Vermessung des Kantons Solothurn (geoweb.so.ch).



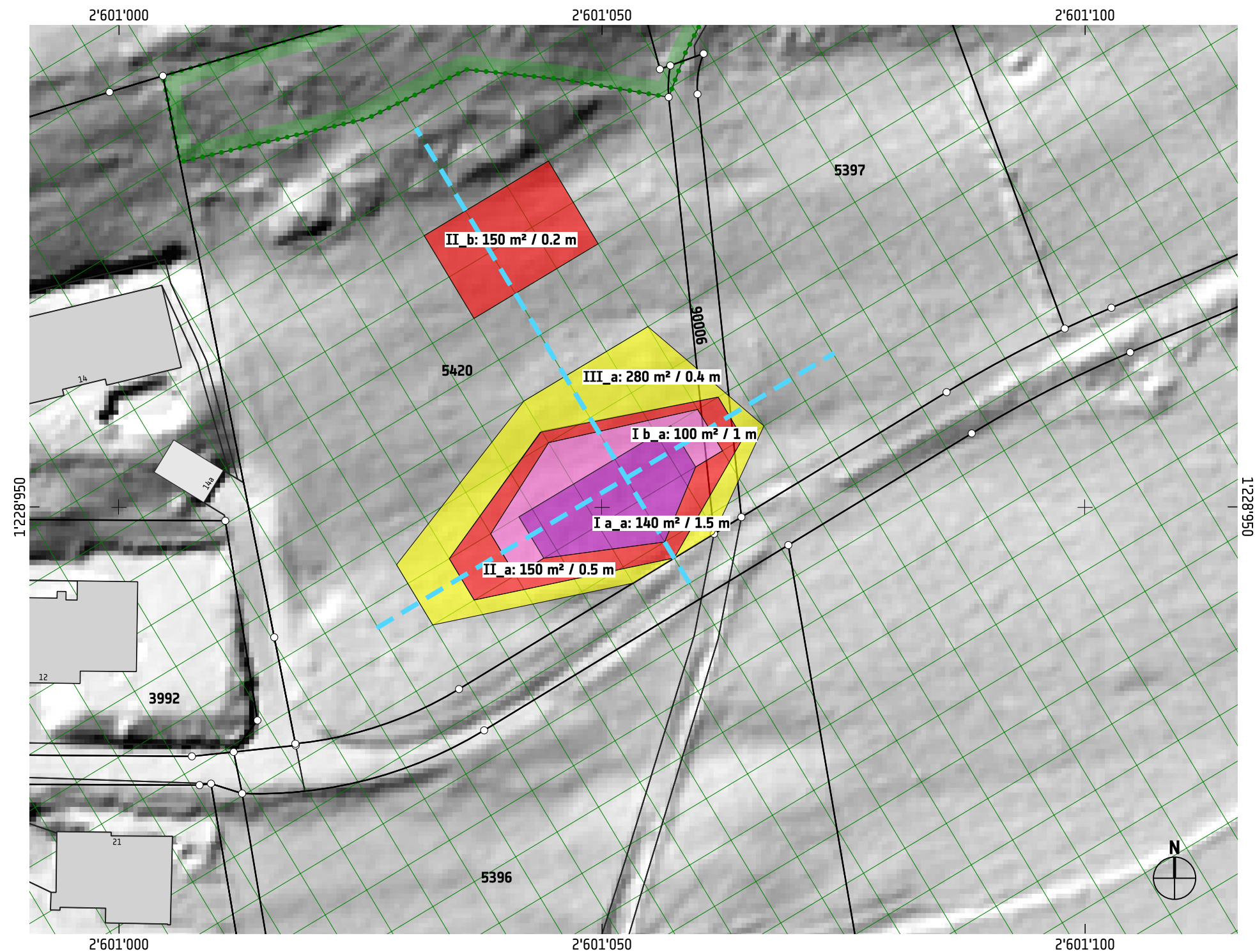
Legende

Interpretation der VBBo-korrigierten XRF-Messwerte im Tiefenintervall 0-20 cm (mg Pb/kg)



Aushubbereiche – 1:500

Kartengrundlagen: DTM Relief 2014 und Amtliche Vermessung des Kantons Solothurn (geoweb.so.ch).



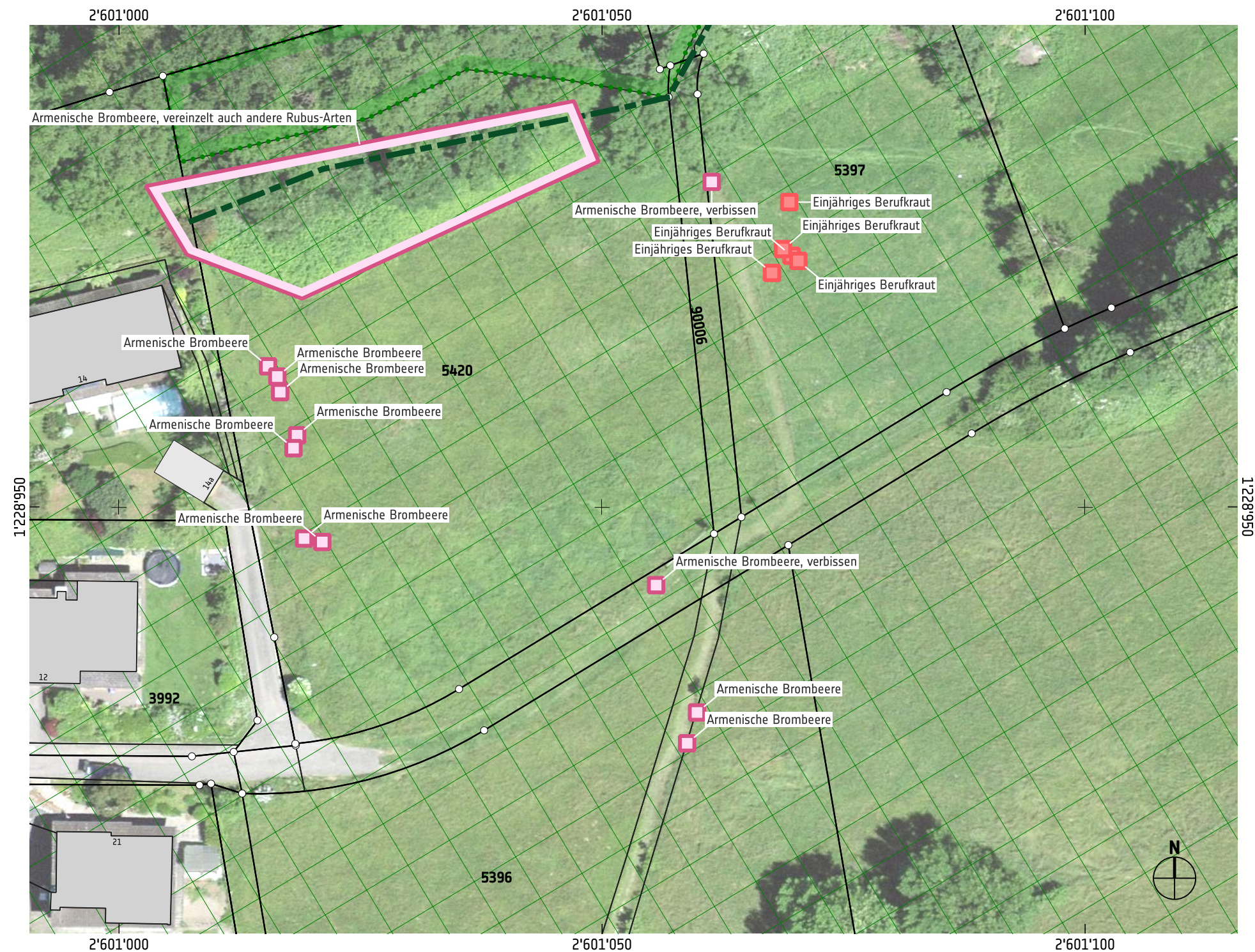
Legende

Aushubbereiche (mit Flächenangabe und Aushubtiefe)

- I a - Einschussbereich, vorwiegend Bodenwäsche
- I b - vorwiegend Bodenwäsche aufgrund Sb
- II - vorwiegend Deponie Typ D/E
- III - vorwiegend Deponie Typ B
- Längs- und Querschnitt (siehe Beilage 3)

Neophyten – 1:500

Kartengrundlagen: DTM Relief 2014 und Amtliche Vermessung des Kantons Solothurn (geoweb.so.ch).



Legende

Neophyten – prioritäre Arten

- Asiatische Staudenknöteriche
- Drüsiges Springkraut / Balfours Springkraut
- Erdmandelgras
- Essigbaum
- Kirschlorbeer
- Kanadische Goldrute / Spätblühende Goldrute
- Robinie
- Sommerflieder
- Südafrikanisches Geisskraut

Neophyten – weitere wichtige Arten

-  Armenische Brombeere
-  Einjähriges Berufkraut
-  Götterbaum
-  Henrys Geissblatt
-  Nuttals Wasserpest
-  Gewöhnliche Jungfernnrebe
-  Riesenbärenklau

Waldgrenze

- statische Waldgrenze
 Wald gemäss Bodenbedeckung AV

BS1, Schiessanlage Selzach (300m), 1:50

Koordinaten / Höhe OKT: 1'601'061 / 1'228'958; ca. 510 m ü.M.

Ausführung: Gregor Schwab, M. Schwab AG

Geologische Aufnahme: Christian Böhm, Böhm Geologie und Hydrogeologie, 13.10.2022

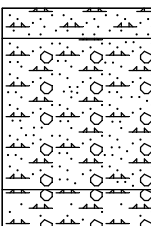
Kote (m ü.M.)	Tiefe (m)	Profil	Geologische Beschreibung	Feinanteil (USCS) 0 ... 1	Geologische Interpretation	XRF unkorrigiert [mg Pb/kg]	VBB-korrigiert [mg Pb/kg]	VWEA-korrigiert [mg Pb/kg]
510	0		(0.00, -0.20) Silt-Sand, Projektile, durchwurzelt; braun	ML	Künst. Auff.	452	614	893
			[-0.20, -1.20] Sand, siltig, wenig Kies/Steine, Projektile, dicht; braun	SM		208	246	293
						834	1'260	2'145
						778	1'161	1'941
						202	238	282
509	1		[-1.20, -1.50] Silt, leicht sandig, wenig Kies, dicht; beige-braun	ML	Moräne	1'519	2'550	5'066
						45	45	45
						41	41	41



Foto: C. Böhm, 13.10.2022

BS2, Schiessanlage Selzach (300m), 1:50

Koordinaten / Höhe OKT: 1'601'051 / 1'228'951; ca. 510 m ü.M.

Ausführung: Gregor Schwab, M. Schwab AG

Geologische Aufnahme: Christian Böhm, Böhm Geologie und Hydrogeologie, 13.10.2022

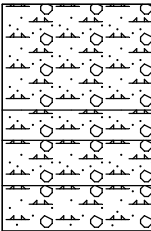
Kote (m ü.M.)	Tiefe (m)	Profil	Geologische Beschreibung	Feinanteil (USCS) 0 ... 1	Geologische Interpretation	XRF unkorrigiert [mg Pb/kg]	VBB-korrigiert [mg Pb/kg]	VWEA-korrigiert [mg Pb/kg]
510	0		(0.00, -0.70) Silt, sandig, kaum Kies, dicht; braun (im Süden des Schlitzes viele Projektile)		ML	342	442	599
						60	57	50
						28	28	28
						42	42	42
			(-0.70, -0.90) Silt, sandig, kaum Kies, dicht; grau		ML	25	25	25
509	1		(-0.90, -1.20) Silt, sandig, kaum Kies, dicht; braun		ML	31	31	31
			(-1.20, -1.50) Silt, leicht sandig, wenig Kies, dicht; beige-braun		ML	25	25	25
						32	32	32



Foto: C. Böhm, 13.10.2022

BS3, Schiessanlage Selzach (300m), 1:50

Koordinaten / Höhe OKT: 1'601'062 / 1'228'951; ca. 509 m ü.M.

Ausführung: Gregor Schwab, M. Schwab AG

Geologische Aufnahme: Christian Böhm, Böhm Geologie und Hydrogeologie, 13.10.2022

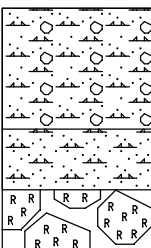
Kote (m ü.M.)	Tiefe (m)	Profil	Geologische Beschreibung	Feinanteil (USCS) 0 ... 1	Geologische Interpretation	XRF unkorrigiert [mg Pb/kg]	VBB-korrigiert [mg Pb/kg]	VWEA-korrigiert [mg Pb/kg]
509	0		(0.00, -0.80) Silt, sandig, wenig Kies, vereinz. Projektile, gräulichbraun		ML	1'101	1'747	3'195
						501	693	1'035
						54	51	43
508	1		(-0.80, -1.20) Sand, siltig, Beton, Stahlband, Projektile; braun		SM	458	624	911
			(> 1.20) verkeilte Betonblöcke		-	408	544	771
						361	471	647



Foto: C. Böhm, 13.10.2022

BS4, Schiessanlage Selzach (300m), 1:50

Koordinaten / Höhe OKT: 1'601'042 / 1'228'991; ca. 520 m ü.M.

Ausführung: Gregor Schwab, M. Schwab AG

Geologische Aufnahme: Christian Böhm, Böhm Geologie und Hydrogeologie, 13.10.2022

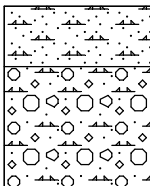
Kote (m ü.M.)	Tiefe (m)	Profil	Geologische Beschreibung	Feinanteil (USCS) 0 ... 1	Geologische Interpretation		XRF unkorrigiert [mg Pb/kg]	VBBo-korrigiert [mg Pb/kg]	VVEA-korrigiert [mg Pb/kg]
520	0		[0.00, -0.40] Feinsand, siltig, durchwurzelt; braun	0 ... 1	SM	Boden	40	40	40
						58	55	48	
			[-0.40, -1.20] Silt-Sand, Kies bis Steine (gerundet), dicht; beige-braun		ML	Moräne	37	37	37
							27	27	27
							31	31	31
519	1						18	18	18



Foto: C. Böhm, 13.10.2022

BS5, Schiessanlage Selzach (300m), 1:50

Koordinaten / Höhe OKT: 1'601'028 / 1'228'982; ca. 518 m ü.M.

Ausführung: Gregor Schwab, M. Schwab AG

Geologische Aufnahme: Christian Böhm, Böhm Geologie und Hydrogeologie, 13.10.2022

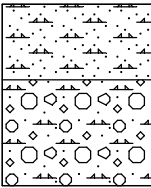
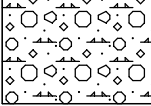
Kote (m ü.M.)	Tiefe (m)	Profil	Geologische Beschreibung	Feinanteil (USCS) 0 ... 1	Geologische Interpretation		XRF unkorrigiert [mg Pb/kg]	VBB-korrigiert [mg Pb/kg]	VWEA-korrigiert [mg Pb/kg]
518	0		(0.00, -0.50) Feinsand, siltig, durchwurzelt; braun		SM	Boden	78	78	73
							54	51	43
							49	49	49
			(-0.50, -1.20) Silt-Sand, Kies bis Steine (gerundet), dicht; beige-braun		ML	Moräne	28	28	28
							32	32	32
							29	29	29
517	1								



Foto: C. Böhm, 13.10.2022

BS6, Schiessanlage Selzach (300m), 1:50

Koordinaten / Höhe OKT: 1'601'017 / 1'228'987; ca. 522 m ü.M.

Ausführung: Gregor Schwab, M. Schwab AG

Geologische Aufnahme: Christian Böhm, Böhm Geologie und Hydrogeologie, 13.10.2022

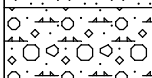
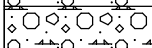
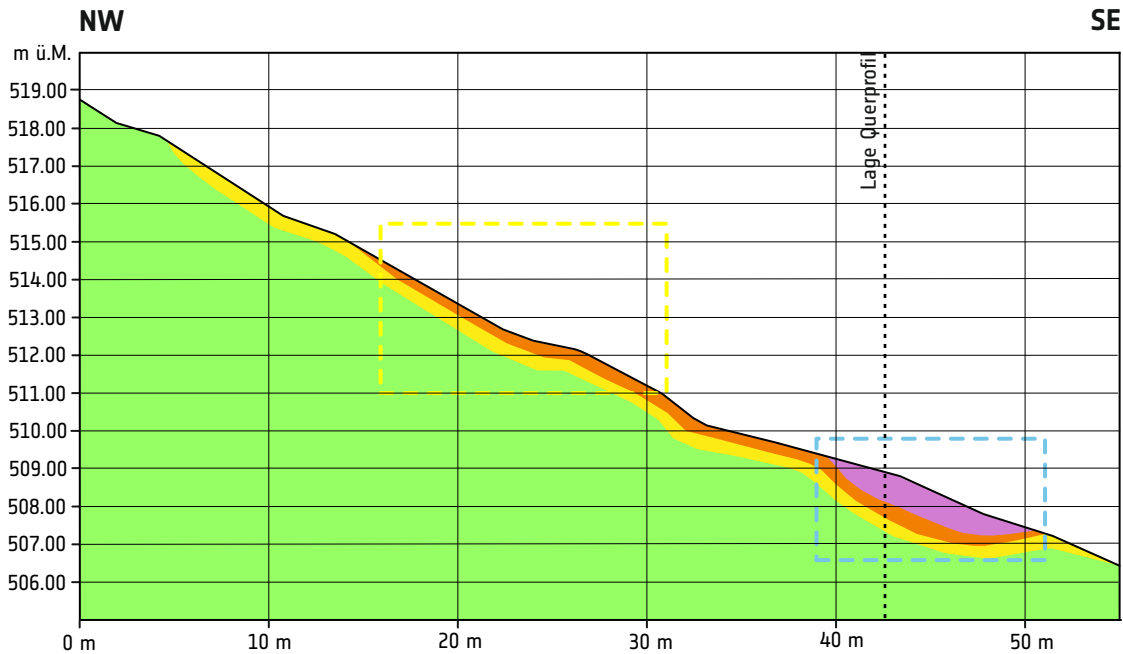
Kote (m ü.M.)	Tiefe (m)	Profil	Geologische Beschreibung	Feinanteil (USCS) 0 .. 1	Geologische Interpretation	XRF unkorrigiert [mg Pb/kg]	VBBo-korrigiert [mg Pb/kg]	VVEA-korrigiert [mg Pb/kg]	
522	0		(0.00, -0.40) Feinsand, siltig, durchwurzelt; braun		SM	Boden	68	68	59
							40	40	40
			(-0.40, -0.90) Silt-Sand, Kies bis Steine (gerundet), dicht; beige-braun		ML	Moräne	29	29	29
							31	31	31
521	1		(-0.90, -1.20) viele Steine (gerundet), Silt-Sand, dicht; beige-braun		GM		44	44	44
							25	25	25



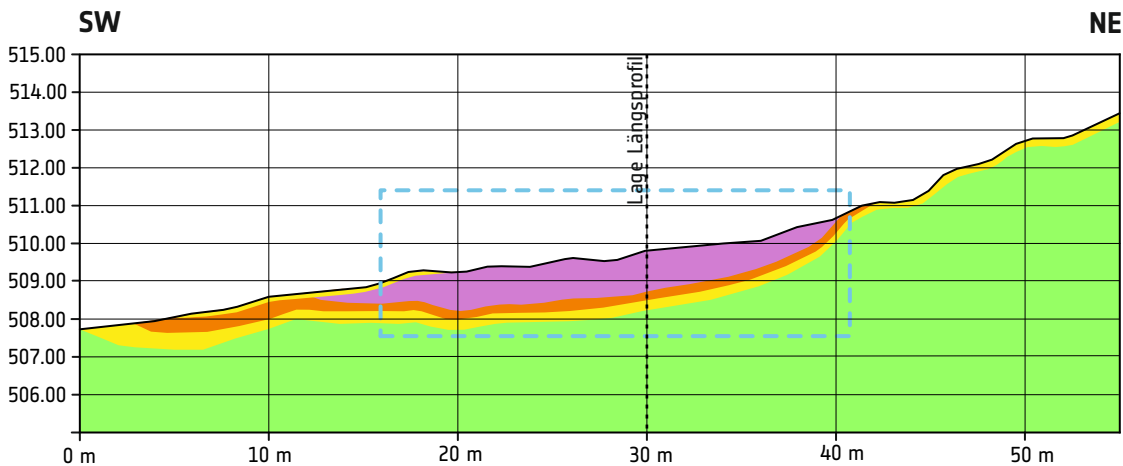
Foto: C. Böhm, 13.10.2022

Schnitte – 1:200 / 1:400

Längsprofil



Querprofil



Legende

- | | | |
|------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| >2000 mg Pb/kg - Bodenwäsche | Typ-B | Einschussbereich 300m-Schiessanlage |
| Typ-D/E | Typ-A (unverschmutzt) | Einschussbereich Feldschiessen |

Tabellarische Übersicht der XRF-Messwerte

XRF-Messungen von Christian Böhm, Böhm Geologie/Hydrogeologie, Chur, vom 10.08 (Bereich Kugelfang) und vom 20.08.2022 (Bereich Feldschiessen)

Name	Nr.	X-Koord.	Y-Koord.	Dauer (s)	Tiefe (cm)	XRF Feld Pb (mg/kg)	XRF Fehler Pb (mg/kg)	XRF Feld Ø Pb (mg/kg)	VBBö- korrigiert Pb (mg/kg)	VVEA- korrigiert Pb (mg/kg)
Selzach300	R16	2'601'068	1'228'947	16	0-20	68	18			
Selzach300	R16	2'601'068	1'228'947	17	0-20	65	20			
Selzach300	R16	2'601'068	1'228'947	17	0-20	75	18	69	68	61
Selzach300	R18	2'601'076	1'228'952	18	0-20	66	18			
Selzach300	R18	2'601'076	1'228'952	18	0-20	63	18			
Selzach300	R18	2'601'076	1'228'952	18	0-20	65	14	65	63	55
Selzach300	R20	2'601'085	1'228'958	21	0-20	39	13			
Selzach300	R20	2'601'085	1'228'958	22	0-20	46	13			
Selzach300	R20	2'601'085	1'228'958	21	0-20	30	23	38	38	38
Selzach300	R14	2'601'059	1'228'942	18	0-20	125	20			
Selzach300	R14	2'601'059	1'228'942	20	0-20	105	26			
Selzach300	R14	2'601'059	1'228'942	16	0-20	126	20	118	127	131
Selzach300	R12	2'601'051	1'228'937	18	0-20	72	20			
Selzach300	R12	2'601'051	1'228'937	18	0-20	68	21			
Selzach300	R12	2'601'051	1'228'937	17	0-20	84	20	75	74	68
Selzach300	R10	2'601'042	1'228'932	15	0-20	71	19			
Selzach300	R10	2'601'042	1'228'932	17	0-20	54	22			
Selzach300	R10	2'601'042	1'228'932	16	0-20	87	15	71	69	63
Selzach300	R8	2'601'033	1'228'927	21	0-20	32	15			
Selzach300	R8	2'601'033	1'228'927	21	0-20	34	11			
Selzach300	R8	2'601'033	1'228'927	29	0-20	18	20	28	28	28
Selzach300	S11	2'601'049	1'228'930	16	0-20	70	23			
Selzach300	S11	2'601'049	1'228'930	17	0-20	96	20			
Selzach300	S11	2'601'049	1'228'930	18	0-20	79	24	82	82	77
Selzach300	S13	2'601'057	1'228'935	16	0-20	101	25			
Selzach300	S13	2'601'057	1'228'935	16	0-20	119	24			
Selzach300	S13	2'601'057	1'228'935	16	0-20	102	17	108	114	114
Selzach300	S13	2'601'057	1'228'935	21	20-40	46	13			
Selzach300	S13	2'601'057	1'228'935	21	20-40	25	15			
Selzach300	S13	2'601'057	1'228'935	21	20-40	46	15	39	39	39
Selzach300	S15	2'601'066	1'228'940	21	0-20	44	14			
Selzach300	S15	2'601'066	1'228'940	21	0-20	35	16			
Selzach300	S15	2'601'066	1'228'940	22	0-20	56	14	45	45	45
Selzach300	T18	2'601'081	1'228'944	21	0-20	31	15			
Selzach300	T18	2'601'081	1'228'944	21	0-20	35	13			
Selzach300	T18	2'601'081	1'228'944	21	0-20	30	14	32	32	32
Selzach300	T16	2'601'073	1'228'939	21	0-20	40	14			
Selzach300	T16	2'601'073	1'228'939	22	0-20	36	17			
Selzach300	T16	2'601'073	1'228'939	21	0-20	47	15	41	41	41
Selzach300	T14	2'601'064	1'228'934	22	0-20	48	13			
Selzach300	T14	2'601'064	1'228'934	21	0-20	26	15			
Selzach300	T14	2'601'064	1'228'934	22	0-20	46	15	40	40	40
Selzach300	T12	2'601'056	1'228'928	21	0-20	49	15			
Selzach300	T12	2'601'056	1'228'928	21	0-20	35	16			
Selzach300	T12	2'601'056	1'228'928	20	0-20	46	15	43	43	43
Selzach300	T10	2'601'047	1'228'923	22	0-20	39	15			

Name	Nr.	X-Koord.	Y-Koord.	Dauer (s)	Tiefe (cm)	XRF Feld Pb (mg/kg)	XRF Fehler Pb (mg/kg)	XRF Feld Ø Pb (mg/kg)	VBBö- korrigiert Pb (mg/kg)	VVEA- korrigiert Pb (mg/kg)
Selzach300	T10	2'601'047	1'228'923	21	0-20	36	14			
Selzach300	T10	2'601'047	1'228'923	22	0-20	29	15	35	35	35
Selzach300	Q17	2'601'069	1'228'954	22	0-20	51	15			
Selzach300	Q17	2'601'069	1'228'954	24	0-20	60	21			
Selzach300	Q17	2'601'069	1'228'954	16	0-20	77	16	63	60	53
Selzach300	Q17	2'601'069	1'228'954	21	20-40	42	17			
Selzach300	Q17	2'601'069	1'228'954	21	20-40	47	16			
Selzach300	Q17	2'601'069	1'228'954	22	20-40	42	27	44	44	44
Selzach300	Q16	2'601'065	1'228'952	16	0-20	155	27			
Selzach300	Q16	2'601'065	1'228'952	16	0-20	145	24			
Selzach300	Q16	2'601'065	1'228'952	18	0-20	135	19	145	161	175
Selzach300	Q16	2'601'065	1'228'952	16	20-40	59	18			
Selzach300	Q16	2'601'065	1'228'952	20	20-40	60	16			
Selzach300	Q16	2'601'065	1'228'952	21	20-40	57	15	59	56	48
Selzach300	Q16	2'601'065	1'228'952	21	40-60	40	15			
Selzach300	Q16	2'601'065	1'228'952	21	40-60	35	15			
Selzach300	Q16	2'601'065	1'228'952	21	40-60	34	37	36	36	36
Selzach300	Q15	2'601'061	1'228'949	17	0-20	349	37			
Selzach300	Q15	2'601'061	1'228'949	18	0-20	368	41			
Selzach300	Q15	2'601'061	1'228'949	16	0-20	341	30	352	458	625
Selzach300	Q15	2'601'061	1'228'949	16	20-40	181	29			
Selzach300	Q15	2'601'061	1'228'949	16	20-40	163	29			
Selzach300	Q15	2'601'061	1'228'949	16	20-40	161	16	169	193	218
Selzach300	Q15	2'601'061	1'228'949	22	40-60	55	16			
Selzach300	Q15	2'601'061	1'228'949	21	40-60	57	15			
Selzach300	Q15	2'601'061	1'228'949	22	40-60	52	62	55	51	43
Selzach300	Q14	2'601'057	1'228'946	16	0-20	881	57			
Selzach300	Q14	2'601'057	1'228'946	17	0-20	679	57			
Selzach300	Q14	2'601'057	1'228'946	17	0-20	743	89	768	1'143	1'906
Selzach300	Q14	2'601'057	1'228'946	17	20-40	1'745	92			
Selzach300	Q14	2'601'057	1'228'946	16	20-40	1'858	105			
Selzach300	Q14	2'601'057	1'228'946	15	20-40	2'156	20	1'920	3'356	7'081
Selzach300	Q14	2'601'057	1'228'946	16	40-60	63	18			
Selzach300	Q14	2'601'057	1'228'946	16	40-60	80	22			
Selzach300	Q14	2'601'057	1'228'946	17	40-60	91	12	78	78	72
Selzach300	Q14	2'601'057	1'228'946	21	60-80	21	16			
Selzach300	Q14	2'601'057	1'228'946	21	60-80	45	13			
Selzach300	Q14	2'601'057	1'228'946	22	60-80	23	38	30	30	30
Selzach300	Q13	2'601'052	1'228'944	16	0-20	322	37			
Selzach300	Q13	2'601'052	1'228'944	17	0-20	320	38			
Selzach300	Q13	2'601'052	1'228'944	17	0-20	363	31	335	431	581
Selzach300	Q13	2'601'052	1'228'944	18	20-40	237	36			
Selzach300	Q13	2'601'052	1'228'944	17	20-40	305	36			
Selzach300	Q13	2'601'052	1'228'944	16	20-40	248	20	263	325	412
Selzach300	Q13	2'601'052	1'228'944	16	40-60	62	15			
Selzach300	Q13	2'601'052	1'228'944	22	40-60	45	22			

Name	Nr.	X-Koord.	Y-Koord.	Dauer (s)	Tiefe (cm)	XRF Feld Pb (mg/kg)	XRF Fehler Pb (mg/kg)	XRF Feld Ø Pb (mg/kg)	VBBö- korrigiert Pb (mg/kg)	VVEA- korrigiert Pb (mg/kg)
Selzach300	Q13	2'601'052	1'228'944	16	40-60	78	15	62	59	52
Selzach300	Q13	2'601'052	1'228'944	21	60-80	38	13			
Selzach300	Q13	2'601'052	1'228'944	22	60-80	22	15			
Selzach300	Q13	2'601'052	1'228'944	22	60-80	42	27	34	34	34
Selzach300	Q12	2'601'048	1'228'941	16	0-20	144	28			
Selzach300	Q12	2'601'048	1'228'941	16	0-20	173	28			
Selzach300	Q12	2'601'048	1'228'941	17	0-20	180	24	165	188	212
Selzach300	Q12	2'601'048	1'228'941	17	20-40	110	25			
Selzach300	Q12	2'601'048	1'228'941	17	20-40	109	21			
Selzach300	Q12	2'601'048	1'228'941	20	20-40	97	16	105	111	111
Selzach300	Q12	2'601'048	1'228'941	21	40-60	51	16			
Selzach300	Q12	2'601'048	1'228'941	21	40-60	42	14			
Selzach300	Q12	2'601'048	1'228'941	24	40-60	43	17	45	45	45
Selzach300	Q11	2'601'044	1'228'939	21	0-20	54	18			
Selzach300	Q11	2'601'044	1'228'939	20	0-20	68	18			
Selzach300	Q11	2'601'044	1'228'939	19	0-20	57	27	60	57	49
Selzach300	P10	2'601'037	1'228'940	18	0-20	165	33			
Selzach300	P10	2'601'037	1'228'940	16	0-20	216	30			
Selzach300	P10	2'601'037	1'228'940	16	0-20	153	33	178	205	235
Selzach300	P10	2'601'037	1'228'940	16	20-40	221	34			
Selzach300	P10	2'601'037	1'228'940	17	20-40	261	32			
Selzach300	P10	2'601'037	1'228'940	16	20-40	216	51	233	281	345
Selzach300	P10	2'601'037	1'228'940	16	40-60	286	32			
Selzach300	P10	2'601'037	1'228'940	17	40-60	215	27			
Selzach300	P10	2'601'037	1'228'940	18	40-60	261	16	254	312	391
Selzach300	P8	2'601'028	1'228'935	21	0-20	49	15			
Selzach300	P8	2'601'028	1'228'935	22	0-20	42	16			
Selzach300	P8	2'601'028	1'228'935	22	0-20	48	31	46	46	46
Selzach300	P11	2'601'041	1'228'943	16	0-20	198	27			
Selzach300	P11	2'601'041	1'228'943	21	0-20	191	31			
Selzach300	P11	2'601'041	1'228'943	16	0-20	184	53	191	223	260
Selzach300	P11	2'601'041	1'228'943	17	20-40	631	46			
Selzach300	P11	2'601'041	1'228'943	16	20-40	516	56			
Selzach300	P11	2'601'041	1'228'943	16	20-40	620	41	589	837	1'304
Selzach300	P11	2'601'041	1'228'943	17	40-60	422	46			
Selzach300	P11	2'601'041	1'228'943	16	40-60	434	44			
Selzach300	P11	2'601'041	1'228'943	17	40-60	445	18	434	585	843
Selzach300	P11	2'601'041	1'228'943	21	60-80	60	21			
Selzach300	P11	2'601'041	1'228'943	18	60-80	84	25			
Selzach300	P11	2'601'041	1'228'943	17	60-80	105	50	83	83	79
Selzach300	P12	2'601'045	1'228'946	16	0-20	424	41			
Selzach300	P12	2'601'045	1'228'946	16	0-20	336	43			
Selzach300	P12	2'601'045	1'228'946	16	0-20	334	83	365	477	656
Selzach300	P12	2'601'045	1'228'946	17	20-40	1'385	75			
Selzach300	P12	2'601'045	1'228'946	16	20-40	1'029	73			
Selzach300	P12	2'601'045	1'228'946	17	20-40	1'120	64	1'178	1'891	3'519

Name	Nr.	X-Koord.	Y-Koord.	Dauer (s)	Tiefe (cm)	XRF Feld Pb (mg/kg)	XRF Fehler Pb (mg/kg)	XRF Feld Ø Pb (mg/kg)	VBBö- korrigiert Pb (mg/kg)	VVEA- korrigiert Pb (mg/kg)
Selzach300	P12	2'601'045	1'228'946	16	40-60	857	48			
Selzach300	P12	2'601'045	1'228'946	19	40-60	646	62			
Selzach300	P12	2'601'045	1'228'946	17	40-60	808	34	770	1'148	1'916
Selzach300	P12	2'601'045	1'228'946	17	60-80	245	27			
Selzach300	P12	2'601'045	1'228'946	17	60-80	188	29			
Selzach300	P12	2'601'045	1'228'946	19	60-80	195	14	209	249	297
Selzach300	P12	2'601'045	1'228'946	21	80-100	32	15			
Selzach300	P12	2'601'045	1'228'946	21	80-100	46	13			
Selzach300	P12	2'601'045	1'228'946	21	80-100	22	48	34	34	34
Selzach300	P13	2'601'050	1'228'948	16	0-20	490	46			
Selzach300	P13	2'601'050	1'228'948	17	0-20	553	46			
Selzach300	P13	2'601'050	1'228'948	19	0-20	553	35	532	743	1'127
Selzach300	P13	2'601'050	1'228'948	17	20-40	208	25			
Selzach300	P13	2'601'050	1'228'948	17	20-40	115	32			
Selzach300	P13	2'601'050	1'228'948	17	20-40	184	73	169	193	219
Selzach300	P13	2'601'050	1'228'948	18	40-60	1'260	82			
Selzach300	P13	2'601'050	1'228'948	16	40-60	1'374	65			
Selzach300	P13	2'601'050	1'228'948	18	40-60	1'079	47	1'238	2'004	3'778
Selzach300	P13	2'601'050	1'228'948	18	60-80	464	30			
Selzach300	P13	2'601'050	1'228'948	16	60-80	293	39			
Selzach300	P13	2'601'050	1'228'948	17	60-80	323	67	360	470	645
Selzach300	P14	2'601'054	1'228'951	17	0-20	1'004	67			
Selzach300	P14	2'601'054	1'228'951	17	0-20	992	61			
Selzach300	P14	2'601'054	1'228'951	19	0-20	993	130	996	1'553	2'768
Selzach300	P14	2'601'054	1'228'951	14	20-40	2'635	114			
Selzach300	P14	2'601'054	1'228'951	15	20-40	2'533	92			
Selzach300	P14	2'601'054	1'228'951	17	20-40	1'888	78	2'352	4'261	9'469
Selzach300	P14	2'601'054	1'228'951	16	40-60	1'223	74			
Selzach300	P14	2'601'054	1'228'951	16	40-60	1'098	82			
Selzach300	P14	2'601'054	1'228'951	16	40-60	1'018	29	1'113	1'769	3'244
Selzach300	P14	2'601'054	1'228'951	16	60-80	176	31			
Selzach300	P14	2'601'054	1'228'951	16	60-80	186	33			
Selzach300	P14	2'601'054	1'228'951	16	60-80	226	64	196	230	270
Selzach300	P15	2'601'058	1'228'953	16	0-20	1'058	98			
Selzach300	P15	2'601'058	1'228'953	16	0-20	1'528	79			
Selzach300	P15	2'601'058	1'228'953	16	0-20	1'247	75	1'278	2'081	3'954
Selzach300	P15	2'601'058	1'228'953	16	20-40	1'190	96			
Selzach300	P15	2'601'058	1'228'953	16	20-40	1'471	90			
Selzach300	P15	2'601'058	1'228'953	16	20-40	1'751	50	1'471	2'454	4'835
Selzach300	P15	2'601'058	1'228'953	15	40-60	477	61			
Selzach300	P15	2'601'058	1'228'953	16	40-60	692	54			
Selzach300	P15	2'601'058	1'228'953	16	40-60	559	101	576	816	1'264
Selzach300	P15	2'601'058	1'228'953	15	60-80	1'708	108			
Selzach300	P15	2'601'058	1'228'953	14	60-80	1'815	89			
Selzach300	P15	2'601'058	1'228'953	16	60-80	1'470	49	1'664	2'838	5'771
Selzach300	P15	2'601'058	1'228'953	17	80-100	557	60			

Name	Nr.	X-Koord.	Y-Koord.	Dauer (s)	Tiefe (cm)	XRF Feld Pb (mg/kg)	XRF Fehler Pb (mg/kg)	XRF Feld Ø Pb (mg/kg)	VBBö- korrigiert Pb (mg/kg)	VVEA- korrigiert Pb (mg/kg)
Selzach300	P15	2'601'058	1'228'953	16	80-100	613	69			
Selzach300	P15	2'601'058	1'228'953	17	80-100	834	23	668	971	1'562
Selzach300	P15	2'601'058	1'228'953	16	100-120	159	23			
Selzach300	P15	2'601'058	1'228'953	17	100-120	144	22			
Selzach300	P15	2'601'058	1'228'953	17	100-120	157	39	153	172	190
Selzach300	P16	2'601'063	1'228'956	16	0-20	282	40			
Selzach300	P16	2'601'063	1'228'956	15	0-20	319	38			
Selzach300	P16	2'601'063	1'228'956	16	0-20	283	21	294	371	483
Selzach300	P16	2'601'063	1'228'956	21	20-40	21	17			
Selzach300	P16	2'601'063	1'228'956	21	20-40	45	16			
Selzach300	P16	2'601'063	1'228'956	20	20-40	28	22	31	31	31
Selzach300	P17	2'601'067	1'228'958	18	0-20	109	26			
Selzach300	P17	2'601'067	1'228'958	17	0-20	132	22			
Selzach300	P17	2'601'067	1'228'958	16	0-20	96	15	112	120	122
Selzach300	P17	2'601'067	1'228'958	21	20-40	28	16			
Selzach300	P17	2'601'067	1'228'958	21	20-40	44	16			
Selzach300	P17	2'601'067	1'228'958	20	20-40	42	19	38	38	38
Selzach300	P18	2'601'071	1'228'961	16	0-20	58	17			
Selzach300	P18	2'601'071	1'228'961	18	0-20	62	19			
Selzach300	P18	2'601'071	1'228'961	16	0-20	60	13	60	57	49
Selzach300	P20	2'601'080	1'228'966	20	0-20	27	13			
Selzach300	P20	2'601'080	1'228'966	21	0-20	34	14			
Selzach300	P20	2'601'080	1'228'966	17	0-20	33	22	31	31	31
Selzach300	O17	2'601'064	1'228'963	16	0-20	87	22			
Selzach300	O17	2'601'064	1'228'963	16	0-20	103	21			
Selzach300	O17	2'601'064	1'228'963	16	0-20	87	47	92	95	92
Selzach300	O16	2'601'060	1'228'960	16	0-20	447	42			
Selzach300	O16	2'601'060	1'228'960	16	0-20	360	47			
Selzach300	O16	2'601'060	1'228'960	16	0-20	434	30	414	553	787
Selzach300	O16	2'601'060	1'228'960	17	20-40	194	32			
Selzach300	O16	2'601'060	1'228'960	16	20-40	220	30			
Selzach300	O16	2'601'060	1'228'960	17	20-40	195	16	203	239	284
Selzach300	O16	2'601'060	1'228'960	20	40-60	37	13			
Selzach300	O16	2'601'060	1'228'960	21	40-60	25	16			
Selzach300	O16	2'601'060	1'228'960	21	40-60	38	42	33	33	33
Selzach300	O14	2'601'051	1'228'955	17	0-20	363	34			
Selzach300	O14	2'601'051	1'228'955	16	0-20	227	36			
Selzach300	O14	2'601'051	1'228'955	17	0-20	290	18	293	369	481
Selzach300	O14	2'601'051	1'228'955	17	20-40	44	18			
Selzach300	O14	2'601'051	1'228'955	21	20-40	57	16			
Selzach300	O14	2'601'051	1'228'955	21	20-40	44	37	48	48	48
Selzach300	O12	2'601'043	1'228'950	17	0-20	321	41			
Selzach300	O12	2'601'043	1'228'950	17	0-20	346	33			
Selzach300	O12	2'601'043	1'228'950	16	0-20	275	27	314	400	530
Selzach300	O12	2'601'043	1'228'950	16	20-40	118	24			
Selzach300	O12	2'601'043	1'228'950	16	20-40	96	28			

Name	Nr.	X-Koord.	Y-Koord.	Dauer (s)	Tiefe (cm)	XRF Feld Pb (mg/kg)	XRF Fehler Pb (mg/kg)	XRF Feld Ø Pb (mg/kg)	VBBö- korrigiert Pb (mg/kg)	VVEA- korrigiert Pb (mg/kg)
Selzach300	O12	2'601'043	1'228'950	16	20-40	132	63	116	124	127
Selzach300	O12	2'601'043	1'228'950	16	40-60	865	77			
Selzach300	O12	2'601'043	1'228'950	16	40-60	1'081	59			
Selzach300	O12	2'601'043	1'228'950	15	40-60	714	72	887	1'355	2'344
Selzach300	O12	2'601'043	1'228'950	16	60-80	1'175	85			
Selzach300	O12	2'601'043	1'228'950	15	60-80	1'624	77			
Selzach300	O12	2'601'043	1'228'950	16	60-80	1'375	54	1'391	2'299	4'466
Selzach300	O12	2'601'043	1'228'950	16	80-100	647	50			
Selzach300	O12	2'601'043	1'228'950	17	80-100	467	80			
Selzach300	O12	2'601'043	1'228'950	9	80-100	713	23	609	871	1'368
Selzach300	O12	2'601'043	1'228'950	16	100-120	179	17			
Selzach300	O12	2'601'043	1'228'950	17	100-120	139	19			
Selzach300	O12	2'601'043	1'228'950	18	100-120	164	24	161	182	204
Selzach300	O11	2'601'039	1'228'947	16	0-20	100	22			
Selzach300	O11	2'601'039	1'228'947	16	0-20	84	22			
Selzach300	O11	2'601'039	1'228'947	16	0-20	78	32	87	89	85
Selzach300	O11	2'601'039	1'228'947	17	20-40	201	37			
Selzach300	O11	2'601'039	1'228'947	16	20-40	228	29			
Selzach300	O11	2'601'039	1'228'947	16	20-40	149	34	192	225	263
Selzach300	O11	2'601'039	1'228'947	16	40-60	250	38			
Selzach300	O11	2'601'039	1'228'947	16	40-60	278	48			
Selzach300	O11	2'601'039	1'228'947	16	40-60	377	45	302	382	501
Selzach300	O11	2'601'039	1'228'947	16	60-80	455	43			
Selzach300	O11	2'601'039	1'228'947	20	60-80	478	41			
Selzach300	O11	2'601'039	1'228'947	16	60-80	357	19	430	579	831
Selzach300	O11	2'601'039	1'228'947	16	80-100	54	16			
Selzach300	O11	2'601'039	1'228'947	21	80-100	43	15			
Selzach300	O11	2'601'039	1'228'947	21	80-100	37	22	45	45	45
Selzach300	O9	2'601'030	1'228'942	16	0-20	104	23			
Selzach300	O9	2'601'030	1'228'942	16	0-20	112	25			
Selzach300	O9	2'601'030	1'228'942	16	0-20	134	33	117	125	128
Selzach300	O9	2'601'030	1'228'942	16	20-40	231	33			
Selzach300	O9	2'601'030	1'228'942	17	20-40	250	33			
Selzach300	O9	2'601'030	1'228'942	16	20-40	222	24	234	284	349
Selzach300	O9	2'601'030	1'228'942	16	40-60	110	24			
Selzach300	O9	2'601'030	1'228'942	16	40-60	105	24			
Selzach300	O9	2'601'030	1'228'942	17	40-60	114	29	110	116	117
Selzach300	O9	2'601'030	1'228'942	17	60-80	194	27			
Selzach300	O9	2'601'030	1'228'942	17	60-80	148	27			
Selzach300	O9	2'601'030	1'228'942	16	60-80	138	14	160	181	202
Selzach300	O9	2'601'030	1'228'942	21	80-100	28	20			
Selzach300	O9	2'601'030	1'228'942	21	80-100	20	14			
Selzach300	O9	2'601'030	1'228'942	21	80-100	25	14	24	24	24
Selzach300	O7	2'601'021	1'228'937	21	0-20	34	13			
Selzach300	O7	2'601'021	1'228'937	20	0-20	32	14			
Selzach300	O7	2'601'021	1'228'937	21	0-20	34	15	33	33	33

Name	Nr.	X-Koord.	Y-Koord.	Dauer (s)	Tiefe (cm)	XRF Feld Pb (mg/kg)	XRF Fehler Pb (mg/kg)	XRF Feld Ø Pb (mg/kg)	VBBö- korrigiert Pb (mg/kg)	VVEA- korrigiert Pb (mg/kg)
Selzach300	O7	2'601'021	1'228'937	21	20-40	36	16			
Selzach300	O7	2'601'021	1'228'937	21	20-40	34	13			
Selzach300	O7	2'601'021	1'228'937	21	20-40	22	24	30	30	30
Selzach300	N8	2'601'023	1'228'944	18	0-20	130	22			
Selzach300	N8	2'601'023	1'228'944	16	0-20	90	23			
Selzach300	N8	2'601'023	1'228'944	15	0-20	94	25	105	110	110
Selzach300	N8	2'601'023	1'228'944	18	20-40	128	26			
Selzach300	N8	2'601'023	1'228'944	16	20-40	130	25			
Selzach300	N8	2'601'023	1'228'944	17	20-40	115	24	124	135	141
Selzach300	N10	2'601'032	1'228'949	16	0-20	102	18			
Selzach300	N10	2'601'032	1'228'949	16	0-20	73	18			
Selzach300	N10	2'601'032	1'228'949	16	0-20	65	15	80	80	75
Selzach300	N10	2'601'032	1'228'949	21	20-40	47	15			
Selzach300	N10	2'601'032	1'228'949	21	20-40	43	16			
Selzach300	N10	2'601'032	1'228'949	21	20-40	52	32	47	47	47
Selzach300	N12	2'601'040	1'228'954	16	0-20	243	31			
Selzach300	N12	2'601'040	1'228'954	16	0-20	225	34			
Selzach300	N12	2'601'040	1'228'954	16	0-20	280	27	249	305	381
Selzach300	N12	2'601'040	1'228'954	16	20-40	114	30			
Selzach300	N12	2'601'040	1'228'954	16	20-40	152	26			
Selzach300	N12	2'601'040	1'228'954	16	20-40	105	34	124	134	140
Selzach300	N12	2'601'040	1'228'954	16	40-60	217	32			
Selzach300	N12	2'601'040	1'228'954	16	40-60	157	31			
Selzach300	N12	2'601'040	1'228'954	16	40-60	141	17	172	197	223
Selzach300	N12	2'601'040	1'228'954	21	60-80	52	15			
Selzach300	N12	2'601'040	1'228'954	21	60-80	43	16			
Selzach300	N12	2'601'040	1'228'954	20	60-80	38	26	44	44	44
Selzach300	N13	2'601'045	1'228'957	16	0-20	137	29			
Selzach300	N13	2'601'045	1'228'957	15	0-20	154	27			
Selzach300	N13	2'601'045	1'228'957	16	0-20	147	52	146	162	177
Selzach300	N13	2'601'045	1'228'957	16	20-40	435	56			
Selzach300	N13	2'601'045	1'228'957	16	20-40	569	50			
Selzach300	N13	2'601'045	1'228'957	17	20-40	400	51	468	640	939
Selzach300	N13	2'601'045	1'228'957	16	40-60	656	51			
Selzach300	N13	2'601'045	1'228'957	17	40-60	567	63			
Selzach300	N13	2'601'045	1'228'957	17	40-60	769	39	664	964	1'549
Selzach300	N13	2'601'045	1'228'957	16	60-80	318	37			
Selzach300	N13	2'601'045	1'228'957	16	60-80	279	39			
Selzach300	N13	2'601'045	1'228'957	16	60-80	303	15	300	379	497
Selzach300	N13	2'601'045	1'228'957	21	80-100	42	16			
Selzach300	N13	2'601'045	1'228'957	21	80-100	44	16			
Selzach300	N13	2'601'045	1'228'957	21	80-100	37	39	41	41	41
Selzach300	N14	2'601'049	1'228'959	15	0-20	317	41			
Selzach300	N14	2'601'049	1'228'959	16	0-20	348	35			
Selzach300	N14	2'601'049	1'228'959	16	0-20	245	31	303	384	505
Selzach300	N14	2'601'049	1'228'959	17	20-40	268	41			

Name	Nr.	X-Koord.	Y-Koord.	Dauer (s)	Tiefe (cm)	XRF Feld Pb (mg/kg)	XRF Fehler Pb (mg/kg)	XRF Feld Ø Pb (mg/kg)	VBBö- korrigiert Pb (mg/kg)	VVEA- korrigiert Pb (mg/kg)
Selzach300	N14	2'601'049	1'228'959	16	20-40	315	40			
Selzach300	N14	2'601'049	1'228'959	18	20-40	337	22	307	389	513
Selzach300	N14	2'601'049	1'228'959	16	40-60	97	21			
Selzach300	N14	2'601'049	1'228'959	22	40-60	118	28			
Selzach300	N14	2'601'049	1'228'959	21	40-60	142	29	119	128	132
Selzach300	N14	2'601'049	1'228'959	16	60-80	130	33			
Selzach300	N14	2'601'049	1'228'959	16	60-80	189	31			
Selzach300	N14	2'601'049	1'228'959	16	60-80	160	10	160	181	201
Selzach300	N14	2'601'049	1'228'959	21	80-100	41	10			
Selzach300	N14	2'601'049	1'228'959	23	80-100	53	13			
Selzach300	N14	2'601'049	1'228'959	19	80-100	48	34	47	47	47
Selzach300	N15	2'601'053	1'228'962	17	0-20	258	33			
Selzach300	N15	2'601'053	1'228'962	16	0-20	202	32			
Selzach300	N15	2'601'053	1'228'962	16	0-20	215	17	225	270	329
Selzach300	N15	2'601'053	1'228'962	21	20-40	47	17			
Selzach300	N15	2'601'053	1'228'962	21	20-40	48	18			
Selzach300	N15	2'601'053	1'228'962	21	20-40	46	35	47	47	47
Selzach300	N16	2'601'057	1'228'964	16	0-20	268	29			
Selzach300	N16	2'601'057	1'228'964	19	0-20	197	35			
Selzach300	N16	2'601'057	1'228'964	16	0-20	242	23	236	286	352
Selzach300	N16	2'601'057	1'228'964	17	20-40	86	24			
Selzach300	N16	2'601'057	1'228'964	16	20-40	92	25			
Selzach300	N16	2'601'057	1'228'964	16	20-40	90	24	89	91	88
Selzach300	N16	2'601'057	1'228'964	16	40-60	74	22			
Selzach300	N16	2'601'057	1'228'964	16	40-60	63	20			
Selzach300	N16	2'601'057	1'228'964	21	40-60	50	16	62	60	52
Selzach300	N16	2'601'057	1'228'964	21	60-80	36	15			
Selzach300	N16	2'601'057	1'228'964	21	60-80	35	15			
Selzach300	N16	2'601'057	1'228'964	22	60-80	29	18	33	33	33
Selzach300	N18	2'601'066	1'228'970	17	0-20	18	12			
Selzach300	N18	2'601'066	1'228'970	19	0-20	29	12			
Selzach300	N18	2'601'066	1'228'970	21	0-20	26	13	24	24	24
Selzach300	N18	2'601'066	1'228'970	16	20-40	23	15			
Selzach300	N18	2'601'066	1'228'970	16	20-40	26	17			
Selzach300	N18	2'601'066	1'228'970	17	20-40	44	25	31	31	31
Selzach300	M16	2'601'055	1'228'969	16	0-20	119	22			
Selzach300	M16	2'601'055	1'228'969	16	0-20	106	18			
Selzach300	M16	2'601'055	1'228'969	16	0-20	80	18	102	107	106
Selzach300	M16	2'601'055	1'228'969	16	20-40	49	11			
Selzach300	M16	2'601'055	1'228'969	21	20-40	43	15			
Selzach300	M16	2'601'055	1'228'969	21	20-40	48	31	47	47	47
Selzach300	M14	2'601'046	1'228'964	16	0-20	238	31			
Selzach300	M14	2'601'046	1'228'964	16	0-20	201	32			
Selzach300	M14	2'601'046	1'228'964	16	0-20	224	30	221	265	321
Selzach300	M14	2'601'046	1'228'964	16	20-40	190	27			
Selzach300	M14	2'601'046	1'228'964	18	20-40	164	33			

Name	Nr.	X-Koord.	Y-Koord.	Dauer (s)	Tiefe (cm)	XRF Feld Pb (mg/kg)	XRF Fehler Pb (mg/kg)	XRF Feld Ø Pb (mg/kg)	VBBö- korrigiert Pb (mg/kg)	VVEA- korrigiert Pb (mg/kg)
Selzach300	M14	2'601'046	1'228'964	16	20-40	207	16	187	218	253
Selzach300	M14	2'601'046	1'228'964	21	40-60	46	15			
Selzach300	M14	2'601'046	1'228'964	21	40-60	37	15			
Selzach300	M14	2'601'046	1'228'964	21	40-60	39	22	41	41	41
Selzach300	M12	2'601'038	1'228'958	17	0-20	93	22			
Selzach300	M12	2'601'038	1'228'958	17	0-20	105	24			
Selzach300	M12	2'601'038	1'228'958	17	0-20	111	22	103	107	107
Selzach300	M12	2'601'038	1'228'958	17	20-40	85	25			
Selzach300	M12	2'601'038	1'228'958	16	20-40	101	23			
Selzach300	M12	2'601'038	1'228'958	17	20-40	92	15	93	96	93
Selzach300	M12	2'601'038	1'228'958	21	40-60	35	17			
Selzach300	M12	2'601'038	1'228'958	20	40-60	47	13			
Selzach300	M12	2'601'038	1'228'958	22	40-60	24	15	35	35	35
Selzach300	M10	2'601'029	1'228'953	23	0-20	48	17			
Selzach300	M10	2'601'029	1'228'953	20	0-20	60	16			
Selzach300	M10	2'601'029	1'228'953	21	0-20	54	12	54	51	43
Selzach300	M8	2'601'021	1'228'948	22	0-20	24	14			
Selzach300	M8	2'601'021	1'228'948	23	0-20	39	14			
Selzach300	M8	2'601'021	1'228'948	21	0-20	36	15	33	33	33
Selzach300	L9	2'601'022	1'228'955	20	0-20	32	16			
Selzach300	L9	2'601'022	1'228'955	18	0-20	38	16			
Selzach300	L9	2'601'022	1'228'955	21	0-20	45	23	38	38	38
Selzach300	L11	2'601'031	1'228'960	17	0-20	119	26			
Selzach300	L11	2'601'031	1'228'960	16	0-20	134	27			
Selzach300	L11	2'601'031	1'228'960	16	0-20	140	22	131	143	152
Selzach300	L11	2'601'031	1'228'960	16	20-40	87	26			
Selzach300	L11	2'601'031	1'228'960	16	20-40	122	26			
Selzach300	L11	2'601'031	1'228'960	16	20-40	139	11	116	124	127
Selzach300	L11	2'601'031	1'228'960	21	40-60	50	10			
Selzach300	L11	2'601'031	1'228'960	21	40-60	47	10			
Selzach300	L11	2'601'031	1'228'960	21	40-60	40	28	46	46	46
Selzach300	L14	2'601'044	1'228'968	16	0-20	167	27			
Selzach300	L14	2'601'044	1'228'968	15	0-20	146	25			
Selzach300	L14	2'601'044	1'228'968	16	0-20	148	20	154	173	190
Selzach300	L14	2'601'044	1'228'968	16	20-40	61	22			
Selzach300	L14	2'601'044	1'228'968	16	20-40	67	21			
Selzach300	L14	2'601'044	1'228'968	16	20-40	66	18	65	63	55
Selzach300	L17	2'601'056	1'228'976	16	0-20	63	19			
Selzach300	L17	2'601'056	1'228'976	16	0-20	80	17			
Selzach300	L17	2'601'056	1'228'976	16	0-20	58	14	67	65	58
Selzach300	J17	2'601'051	1'228'984	21	0-20	38	15			
Selzach300	J17	2'601'051	1'228'984	17	0-20	37	16			
Selzach300	J17	2'601'051	1'228'984	21	0-20	57	14	44	44	44
Selzach300	J18	2'601'056	1'228'987	22	0-20	51	15			
Selzach300	J18	2'601'056	1'228'987	21	0-20	49	14			
Selzach300	J18	2'601'056	1'228'987	21	0-20	46	32	49	49	49

Name	Nr.	X-Koord.	Y-Koord.	Dauer (s)	Tiefe (cm)	XRF Feld Pb (mg/kg)	XRF Fehler Pb (mg/kg)	XRF Feld Ø Pb (mg/kg)	VBBö- korrigiert Pb (mg/kg)	VVEA- korrigiert Pb (mg/kg)
Selzach300	J16	2'601'047	1'228'982	16	0-20	236	35			
Selzach300	J16	2'601'047	1'228'982	16	0-20	276	33			
Selzach300	J16	2'601'047	1'228'982	16	0-20	262	21	258	318	401
Selzach300	J16	2'601'047	1'228'982	16	20-40	75	19			
Selzach300	J16	2'601'047	1'228'982	17	20-40	70	21			
Selzach300	J16	2'601'047	1'228'982	17	20-40	87	15	77	77	71
Selzach300	J16	2'601'047	1'228'982	20	40-60	43	13			
Selzach300	J16	2'601'047	1'228'982	21	40-60	27	12			
Selzach300	J16	2'601'047	1'228'982	20	40-60	39	36	36	36	36
Selzach300	J14	2'601'038	1'228'976	18	0-20	333	40			
Selzach300	J14	2'601'038	1'228'976	16	0-20	351	41			
Selzach300	J14	2'601'038	1'228'976	16	0-20	359	21	348	451	613
Selzach300	J14	2'601'038	1'228'976	18	20-40	54	23			
Selzach300	J14	2'601'038	1'228'976	16	20-40	64	20			
Selzach300	J14	2'601'038	1'228'976	16	20-40	47	18	55	52	44
Selzach300	J14	2'601'038	1'228'976	21	40-60	44	20			
Selzach300	J14	2'601'038	1'228'976	16	40-60	36	15			
Selzach300	J14	2'601'038	1'228'976	22	40-60	51	15	44	44	44
Selzach300	J12	2'601'030	1'228'971	21	0-20	35	16			
Selzach300	J12	2'601'030	1'228'971	16	0-20	26	14			
Selzach300	J12	2'601'030	1'228'971	21	0-20	41	13	34	34	34
Selzach300	I11	2'601'023	1'228'973	21	0-20	39	13			
Selzach300	I11	2'601'023	1'228'973	21	0-20	28	13			
Selzach300	I11	2'601'023	1'228'973	20	0-20	28	14	32	32	32
Selzach300	I12	2'601'027	1'228'976	21	0-20	42	14			
Selzach300	I12	2'601'027	1'228'976	21	0-20	37	13			
Selzach300	I12	2'601'027	1'228'976	20	0-20	34	24	37	37	37
Selzach300	I13	2'601'032	1'228'978	16	0-20	142	26			
Selzach300	I13	2'601'032	1'228'978	16	0-20	148	25			
Selzach300	I13	2'601'032	1'228'978	17	0-20	159	22	150	167	183
Selzach300	I13	2'601'032	1'228'978	18	20-40	103	23			
Selzach300	I13	2'601'032	1'228'978	16	20-40	99	23			
Selzach300	I13	2'601'032	1'228'978	15	20-40	85	13	96	99	97
Selzach300	I13	2'601'032	1'228'978	23	40-60	21	22			
Selzach300	I13	2'601'032	1'228'978	21	40-60	22	16			
Selzach300	I13	2'601'032	1'228'978	21	40-60	33	25	25	25	25
Selzach300	I14	2'601'036	1'228'981	18	0-20	160	23			
Selzach300	I14	2'601'036	1'228'981	18	0-20	133	26			
Selzach300	I14	2'601'036	1'228'981	17	0-20	163	27	152	170	187
Selzach300	I15	2'601'040	1'228'983	16	0-20	169	31			
Selzach300	I15	2'601'040	1'228'983	16	0-20	210	28			
Selzach300	I15	2'601'040	1'228'983	16	0-20	178	29	186	216	250
Selzach300	I15	2'601'040	1'228'983	16	20-40	182	26			
Selzach300	I15	2'601'040	1'228'983	16	20-40	124	25			
Selzach300	I15	2'601'040	1'228'983	16	20-40	126	20	144	160	173
Selzach300	I15	2'601'040	1'228'983	19	40-60	93	21			

Name	Nr.	X-Koord.	Y-Koord.	Dauer (s)	Tiefe (cm)	XRF Feld Pb (mg/kg)	XRF Fehler Pb (mg/kg)	XRF Feld Ø Pb (mg/kg)	VBBö- korrigiert Pb (mg/kg)	VVEA- korrigiert Pb (mg/kg)
Selzach300	I15	2'601'040	1'228'983	15	40-60	71	28			
Selzach300	I15	2'601'040	1'228'983	15	40-60	58	14	74	73	67
Selzach300	I15	2'601'040	1'228'983	20	60-80	31	12			
Selzach300	I15	2'601'040	1'228'983	22	60-80	19	15			
Selzach300	I15	2'601'040	1'228'983	20	60-80	33	26	27	27	27
Selzach300	I16	2'601'044	1'228'986	16	0-20	144	27			
Selzach300	I16	2'601'044	1'228'986	16	0-20	152	27			
Selzach300	I16	2'601'044	1'228'986	16	0-20	145	18	147	164	179
Selzach300	I17	2'601'049	1'228'988	18	0-20	69	21			
Selzach300	I17	2'601'049	1'228'988	16	0-20	84	21			
Selzach300	I17	2'601'049	1'228'988	17	0-20	85	13	79	80	74
Selzach300	I17	2'601'049	1'228'988	20	20-40	43	15			
Selzach300	I17	2'601'049	1'228'988	21	20-40	44	13			
Selzach300	I17	2'601'049	1'228'988	21	20-40	43	14	43	43	43
Selzach300	I19	2'601'057	1'228'994	21	0-20	38	14			
Selzach300	I19	2'601'057	1'228'994	21	0-20	41	14			
Selzach300	I19	2'601'057	1'228'994	21	0-20	44	13	41	41	41
Selzach300	H17	2'601'046	1'228'993	20	0-20	38	12			
Selzach300	H17	2'601'046	1'228'993	21	0-20	28	15			
Selzach300	H17	2'601'046	1'228'993	21	0-20	42	12	36	36	36
Selzach300	H16	2'601'042	1'228'990	21	0-20	27	13			
Selzach300	H16	2'601'042	1'228'990	21	0-20	41	12			
Selzach300	H16	2'601'042	1'228'990	21	0-20	42	18	37	37	37
Selzach300	H15	2'601'038	1'228'988	16	0-20	65	19			
Selzach300	H15	2'601'038	1'228'988	16	0-20	63	17			
Selzach300	H15	2'601'038	1'228'988	16	0-20	59	18	62	60	52
Selzach300	H15	2'601'038	1'228'988	18	20-40	71	21			
Selzach300	H15	2'601'038	1'228'988	17	20-40	95	21			
Selzach300	H15	2'601'038	1'228'988	17	20-40	91	12	85	87	82
Selzach300	H15	2'601'038	1'228'988	21	40-60	42	12			
Selzach300	H15	2'601'038	1'228'988	21	40-60	48	10			
Selzach300	H15	2'601'038	1'228'988	23	40-60	35	20	42	42	42
Selzach300	H14	2'601'033	1'228'985	16	0-20	75	18			
Selzach300	H14	2'601'033	1'228'985	17	0-20	73	19			
Selzach300	H14	2'601'033	1'228'985	17	0-20	77	23	75	74	68
Selzach300	H14	2'601'033	1'228'985	17	20-40	125	22			
Selzach300	H14	2'601'033	1'228'985	17	20-40	112	19			
Selzach300	H14	2'601'033	1'228'985	16	20-40	84	28	107	113	114
Selzach300	H13	2'601'029	1'228'982	16	0-20	156	24			
Selzach300	H13	2'601'029	1'228'982	16	0-20	131	21			
Selzach300	H13	2'601'029	1'228'982	16	0-20	116	24	134	148	157
Selzach300	H12	2'601'025	1'228'980	16	0-20	136	25			
Selzach300	H12	2'601'025	1'228'980	17	0-20	143	26			
Selzach300	H12	2'601'025	1'228'980	16	0-20	146	28	142	157	170
Selzach300	H12	2'601'025	1'228'980	16	20-40	164	27			
Selzach300	H12	2'601'025	1'228'980	15	20-40	161	29			

Name	Nr.	X-Koord.	Y-Koord.	Dauer (s)	Tiefe (cm)	XRF Feld Pb (mg/kg)	XRF Fehler Pb (mg/kg)	XRF Feld Ø Pb (mg/kg)	VBBö- korrigiert Pb (mg/kg)	VVEA- korrigiert Pb (mg/kg)
Selzach300	H12	2'601'025	1'228'980	15	20-40	168	27	164	187	210
Selzach300	H12	2'601'025	1'228'980	16	40-60	149	28			
Selzach300	H12	2'601'025	1'228'980	15	40-60	148	26			
Selzach300	H12	2'601'025	1'228'980	16	40-60	161	19	153	172	189
Selzach300	H12	2'601'025	1'228'980	21	60-80	82	14			
Selzach300	H12	2'601'025	1'228'980	21	60-80	56	23			
Selzach300	H12	2'601'025	1'228'980	16	60-80	91	11	76	76	70
Selzach300	H12	2'601'025	1'228'980	21	80-100	46	12			
Selzach300	H12	2'601'025	1'228'980	22	80-100	45	12			
Selzach300	H12	2'601'025	1'228'980	21	80-100	39	15	43	43	43
Selzach300	H10	2'601'016	1'228'975	21	0-20	30	15			
Selzach300	H10	2'601'016	1'228'975	21	0-20	38	19			
Selzach300	H10	2'601'016	1'228'975	16	0-20	33	14	34	34	34
Selzach300	G9	2'601'009	1'228'976	22	0-20	45	17			
Selzach300	G9	2'601'009	1'228'976	17	0-20	40	14			
Selzach300	G9	2'601'009	1'228'976	21	0-20	38	15	41	41	41
Selzach300	G10	2'601'014	1'228'979	20	0-20	37	16			
Selzach300	G10	2'601'014	1'228'979	16	0-20	34	15			
Selzach300	G10	2'601'014	1'228'979	20	0-20	40	16	37	37	37
Selzach300	G11	2'601'018	1'228'982	16	0-20	67	14			
Selzach300	G11	2'601'018	1'228'982	19	0-20	54	18			
Selzach300	G11	2'601'018	1'228'982	16	0-20	60	22	60	57	50
Selzach300	G11	2'601'018	1'228'982	16	20-40	95	21			
Selzach300	G11	2'601'018	1'228'982	16	20-40	83	21			
Selzach300	G11	2'601'018	1'228'982	16	20-40	83	18	87	89	85
Selzach300	G11	2'601'018	1'228'982	16	40-60	68	20			
Selzach300	G11	2'601'018	1'228'982	17	40-60	84	21			
Selzach300	G11	2'601'018	1'228'982	16	40-60	72	19	74	74	68
Selzach300	G12	2'601'022	1'228'984	15	0-20	61	19			
Selzach300	G12	2'601'022	1'228'984	16	0-20	67	19			
Selzach300	G12	2'601'022	1'228'984	16	0-20	78	21	69	67	60
Selzach300	G13	2'601'026	1'228'987	18	0-20	79	20			
Selzach300	G13	2'601'026	1'228'987	17	0-20	84	20			
Selzach300	G13	2'601'026	1'228'987	17	0-20	84	19	82	83	78
Selzach300	G13	2'601'026	1'228'987	18	20-40	64	19			
Selzach300	G13	2'601'026	1'228'987	16	20-40	63	20			
Selzach300	G13	2'601'026	1'228'987	15	20-40	64	14	64	61	54
Selzach300	G13	2'601'026	1'228'987	20	40-60	30	14			
Selzach300	G13	2'601'026	1'228'987	22	40-60	34	14			
Selzach300	G13	2'601'026	1'228'987	21	40-60	36	14	33	33	33
Selzach300	G14	2'601'031	1'228'989	20	0-20	44	12			
Selzach300	G14	2'601'031	1'228'989	24	0-20	36	15			
Selzach300	G14	2'601'031	1'228'989	16	0-20	41	13	40	40	40
Selzach300	G15	2'601'035	1'228'992	21	0-20	34	13			
Selzach300	G15	2'601'035	1'228'992	20	0-20	30	13			
Selzach300	G15	2'601'035	1'228'992	21	0-20	30	11	31	31	31

Name	Nr.	X-Koord.	Y-Koord.	Dauer (s)	Tiefe (cm)	XRF Feld Pb (mg/kg)	XRF Fehler Pb (mg/kg)	XRF Feld Ø Pb (mg/kg)	VBBö- korrigiert Pb (mg/kg)	VVEA- korrigiert Pb (mg/kg)
Selzach300	F10	2'601'011	1'228'983	21	0-20	41	16			
Selzach300	F10	2'601'011	1'228'983	18	0-20	58	12			
Selzach300	F10	2'601'011	1'228'983	21	0-20	43	19	47	47	47
Selzach300	F11	2'601'015	1'228'986	17	0-20	76	21			
Selzach300	F11	2'601'015	1'228'986	16	0-20	85	19			
Selzach300	F11	2'601'015	1'228'986	16	0-20	73	14	78	78	72
Selzach300	F11	2'601'015	1'228'986	21	20-40	40	11			
Selzach300	F11	2'601'015	1'228'986	21	20-40	39	12			
Selzach300	F11	2'601'015	1'228'986	21	20-40	43	17	41	41	41
Selzach300	F12	2'601'020	1'228'988	16	0-20	65	18			
Selzach300	F12	2'601'020	1'228'988	17	0-20	68	18			
Selzach300	F12	2'601'020	1'228'988	17	0-20	79	14	71	69	63
Selzach300	F13	2'601'024	1'228'991	21	0-20	51	15			
Selzach300	F13	2'601'024	1'228'991	21	0-20	58	16			
Selzach300	F13	2'601'024	1'228'991	20	0-20	57	14	55	52	44
Selzach300	F14	2'601'028	1'228'994	21	0-20	53	13			
Selzach300	F14	2'601'028	1'228'994	21	0-20	44	13			
Selzach300	F14	2'601'028	1'228'994	21	0-20	45	13	47	47	47
Selzach300	E13	2'601'021	1'228'995	21	0-20	40	14			
Selzach300	E13	2'601'021	1'228'995	21	0-20	34	15			
Selzach300	E13	2'601'021	1'228'995	18	0-20	34	15	36	36	36
Selzach300	E12	2'601'017	1'228'993	22	0-20	55	18			
Selzach300	E12	2'601'017	1'228'993	17	0-20	71	19			
Selzach300	E12	2'601'017	1'228'993	17	0-20	70	11	65	63	56
Selzach300	E11	2'601'013	1'228'990	21	0-20	39	11			
Selzach300	E11	2'601'013	1'228'990	21	0-20	44	11			
Selzach300	E11	2'601'013	1'228'990	21	0-20	43	13	42	42	42
Selzach300	D12	2'601'014	1'228'997	21	0-20	51	10			
Selzach300	D12	2'601'014	1'228'997	20	0-20	35	11			
Selzach300	D12	2'601'014	1'228'997	21	0-20	39	21	42	42	42

Laborprotokolle

Berichte der Wessling AG, Lyss vom 19.08.2022

WESSLING AG, Werkstrasse 27, 3250 Lyss BE

Magma AG
Herr Cédric Berger
Josefstrasse 92
8005 Zürich

Auftrag Nr.: ULS-05673-22
Ansprechpartner: N. Amstutz
Durchwahl: +41 32 387 67 41
E-Mail: Nicolas.Amstutz@wessling.ch

Lyss, den 19.08.2022

Prüfbericht ULS22-006791-1

Bodenproben Kugelfänge Region 5; Bezirk Lebern / SO Schwermetallbestimmung VBBo und VVEA - Selzach, Selzach 300 m



ISO/IEC 17025

Die Messergebnisse beziehen sich ausschliesslich auf die uns vorliegenden Prüfobjekte. Dieser Prüfbericht darf ohne die Genehmigung der WESSLING AG nicht auszugsweise vervielfältigt werden (DIN EN ISO/IEC 17025).

Prüfbericht ULS22-006791-1
Lyss, den 19.08.2022

Bezeichnung			SO 43 Selzach, Selzach 300 m (VVEA)	SO 43 Selzach, Selzach 300 m (VBBo)	SO 44 Selzach, Selzach 300 m (VVEA)	SO 44 Selzach, Selzach 300 m (VBBo)
Probe Nr.	Einheit	BG	22-122377-01	22-122377-01-1	22-122377-02	22-122377-02-1

Allgemeine Eigenschaften

Trockensubstanz	Gew% OS	0.1	86	87
-----------------	---------	-----	----	----

Aufbereitung

Trockenrückstand (40°C)		16.08.2022	16.08.2022
Feinanteil < 2mm		16.08.2022	16.08.2022

2 M HNO₃-Extraktion nach BAFU F-6b

im 2 M Salpetersäureextrakt:		16.08.2022	16.08.2022
------------------------------	--	------------	------------

Metalle, Schwermetalle und weitere Elemente

Metalle und weitere Elemente

Antimon (Sb)	mg/kg TS	1	2	6.5		
Blei (Pb)	mg/kg TS	1	56	52	240	160

Prüfbericht ULS22-006791-1
Lyss, den 19.08.2022

Bezeichnung			SO 45 Selzach, Selzach 300 m (VVEA)	SO 45 Selzach, Selzach 300 m (VBBo)	SO 46 Selzach, Selzach 300 m (VVEA)	SO 46 Selzach, Selzach 300 m (VBBo)
Probe Nr.	Einheit	BG	22-122377-03	22-122377-03-1	22-122377-04	22-122377-04-1

Allgemeine Eigenschaften

Trockensubstanz	Gew% OS	0.1	89	88
-----------------	---------	-----	----	----

Aufbereitung

Trockenrückstand (40°C)		16.08.2022	16.08.2022
Feinanteil < 2mm		16.08.2022	16.08.2022

2 M HNO₃-Extraktion nach BAFU F-6b

im 2 M Salpetersäureextrakt:		16.08.2022	16.08.2022
------------------------------	--	------------	------------

Metalle, Schwermetalle und weitere Elemente

Metalle und weitere Elemente

Antimon (Sb)	mg/kg TS	1	6.6	33	
Blei (Pb)	mg/kg TS	1	190	380	910 790

Prüfbericht ULS22-006791-1
Lyss, den 19.08.2022

Bezeichnung			SO 47 Selzach, Selzach 300 m (VVEA)	SO 47 Selzach, Selzach 300 m (VBBo)	SO 48 Selzach, Selzach 300 m (VVEA)	SO 48 Selzach, Selzach 300 m (VBBo)
Probe Nr.	Einheit	BG	22-122377-05	22-122377-05-1	22-122377-06	22-122377-06-1

Allgemeine Eigenschaften

Trockensubstanz	Gew% OS	0.1	89	89
-----------------	---------	-----	----	----

Aufbereitung

Trockenrückstand (40°C)		16.08.2022	16.08.2022
Feinanteil < 2mm		16.08.2022	16.08.2022

2 M HNO₃-Extraktion nach BAFU F-6b

im 2 M Salpetersäureextrakt:		16.08.2022	16.08.2022
------------------------------	--	------------	------------

Metalle, Schwermetalle und weitere Elemente

Metalle und weitere Elemente

Antimon (Sb)	mg/kg TS	1	56	160		
Blei (Pb)	mg/kg TS	1	1600	1200	5100	1200

Prüfbericht ULS22-006791-1
Lyss, den 19.08.2022

Informationen zu den Proben

Probe Nr.	22-122377-01	22-122377-01-1	22-122377-02	22-122377-02-1	22-122377-03
Eingangsdatum	15.08.2022	15.08.2022	15.08.2022	15.08.2022	15.08.2022
Bezeichnung	SO 43 Selzach, Selzach 300 m (VVEA)	SO 43 Selzach, Selzach 300 m (VBBo)	SO 44 Selzach, Selzach 300 m (VVEA)	SO 44 Selzach, Selzach 300 m (VBBo)	SO 45 Selzach, Selzach 300 m (VVEA)
Probenart	Boden	Boden	Boden	Boden	Boden
Probenahme	10.08.2022	10.08.2022	10.08.2022	10.08.2022	10.08.2022
Probenahme durch	Kunde	Kunde	Kunde	Kunde	Kunde
Untersuchungsbeginn	15.08.2022	15.08.2022	15.08.2022	15.08.2022	15.08.2022
Untersuchungsende	19.08.2022	19.08.2022	19.08.2022	19.08.2022	19.08.2022
Probe Nr.	22-122377-03-1	22-122377-04	22-122377-04-1	22-122377-05	22-122377-05-1
Eingangsdatum	15.08.2022	15.08.2022	15.08.2022	15.08.2022	15.08.2022
Bezeichnung	SO 45 Selzach, Selzach 300 m (VBBo)	SO 46 Selzach, Selzach 300 m (VVEA)	SO 46 Selzach, Selzach 300 m (VBBo)	SO 47 Selzach, Selzach 300 m (VVEA)	SO 47 Selzach, Selzach 300 m (VBBo)
Probenart	Boden	Boden	Boden	Boden	Boden
Probenahme	10.08.2022	10.08.2022	10.08.2022	10.08.2022	10.08.2022
Probenahme durch	Kunde	Kunde	Kunde	Kunde	Kunde
Untersuchungsbeginn	15.08.2022	15.08.2022	15.08.2022	15.08.2022	15.08.2022
Untersuchungsende	19.08.2022	19.08.2022	19.08.2022	19.08.2022	19.08.2022
Probe Nr.	22-122377-06	22-122377-06-1			
Eingangsdatum	15.08.2022	15.08.2022			
Bezeichnung	SO 48 Selzach, Selzach 300 m (VVEA)	SO 48 Selzach, Selzach 300 m (VBBo)			
Probenart	Boden	Boden			
Probenahme	10.08.2022	10.08.2022			
Probenahme durch	Kunde	Kunde			
Untersuchungsbeginn	15.08.2022	15.08.2022			
Untersuchungsende	19.08.2022	19.08.2022			

Methoden

Parameter	Norm	Ausführendes Labor
Trockenrückstand / Wassergehalt im Feststoff	DIN ISO 11465 (1996-12) ^A	Laboratorien Lyss CH (CH)
Metalle/Elemente in Feststoff	DIN EN ISO 11885 / DIN EN ISO 17294-2 (2009-09 / 2005-02) ^A	Laboratorien Lyss CH (CH)
Königswasser-Extrakt vom Feststoff	DIN ISO 11466 mod. (1997-06) ^A	Laboratorien Lyss CH (CH)
Trockenrückstand	DIN EN 12880 mod. ^A	Laboratorien Lyss CH (CH)
Siebung	DIN ISO 11464 (2006-12) ^A	Laboratorien Lyss CH (CH)
Extraktion mit 2 M Salpetersäure	WES 1461 (3.3.301) ^A	Laboratorien Lyss CH (CH)

A = akkreditiertes Prüfverfahren (ISO 17025)
OS = Originalsubstanz
TS = Trockensubstanz
BG = Bestimmungsgrenze
W/E = Wasser / Eluat
G = Gas
nn = nicht nachweisbar

Auf Wunsch stellen wir Ihnen gerne nähere Informationen zum Messverfahren - zum Beispiel die Messunsicherheiten - zur Verfügung.

Dieses Dokument wurde elektronisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.
Heinrich Kalt
Geschäftsführer, Dr. rer. nat