



Revitalisierung Surb, Oberweningen

Bodenprojekt

Bauprojekt / Auflageprojekt



Impressum

Auftragsnummer	UE200018
Auftraggeber	Gemeinde Oberweningen
Datum	30. August 2024
Version	1.1
Autor(en)	Andrea Weber, (andrea.weber@emchberger.ch) Andreas Schomburg, (andreas.schomburg@emchberger.ch)
Freigabe	Andreas Widmer (andreas.widmer@emchberger.ch)
Projekt	\\EB-FILE-02\Fachbereiche_ebbe\$\F_WN\F_Fs20\UE200018_Revitalisierung Surb\4_plan\43_baup\Ing\bericht\Boden\240423_Bodenprojekt_Surb.docx
Seitenanzahl	49
Copyright	© Emch+Berger AG Bern

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Projektbeschrieb	1
1.2	Auftrag	2
1.3	Definition Boden und Bodenschutz im Allgemeinen	2
2	Grundlagen.....	3
2.1	Projektspezifische Grundlagen	3
2.2	Allgemeine Grundlagen	3
3	IST-Zustand Boden	5
3.1	Bodenkarte.....	5
3.2	Bodenparameter	5
3.3	Chemische und biologische Belastung	6
3.4	Verdichtungsempfindlichkeit	7
3.5	Rekultivierbarkeit	7
3.6	Aktuelle Nutzung und Nutzungseignungsklasse	7
3.7	Fruchtfolgeflächen (FFF).....	8
4	Bodenprojekt	9
4.1	Bodenrelevante Bauarbeiten und Termine	9
4.2	Beanspruchte Bodenflächen.....	12
4.3	Durchschnittliche Bodenabtragsmächtigkeiten und Bodenkubaturen.....	12
4.4	Verwertung des überschüssigen Bodens.....	13
4.5	Kompensation Fruchtfolgeflächen	14
4.6	Allgemeine Bodenschutzmassnahmen während der Bauphase.....	15
4.7	Einsatzgrenzen für Baufahrzeuge und Erdarbeiten	15
4.8	Baupisten und Installationsplätze.....	16
4.9	Bodenabtrag	16
4.10	Bodenzwischenlagerung	16
4.11	Bodenauftrag	17
4.12	Rekultivierungsziele und Rekultivierung	17
4.13	Folgebewirtschaftung	18
5	Massnahmen und Pflichtenheft BBB.....	19
5.1	Allgemeine Massnahmen.....	19
5.2	Bodenarbeiten	19
5.3	Bodenabtrag	20
5.4	Zwischenlagerung	20
5.5	Bodenauftrag	20
5.6	Rekultivierung und Folgebewirtschaftung	21
6	Anhang	22
A)	Tabelle Profilaufnahmen	22
B)	Bodenprofilblätter	25
C)	Karte Bodentypen und Bodenbeanspruchung	31
D)	Entscheidungsschlüssel Rekultivierbarkeit.....	33
E)	Entscheidungsbaum Verdichtungsempfindlichkeit	34
F)	Laborergebnisse	35
G)	Fotodokumentation	41

1 Einleitung

1.1 Projektbeschreibung

Die Surb fliesst heute in einem monotonen und stark verbauten Gerinne durch Oberweningen. Gemäss der kantonalen Revitalisierungsplanung ist die Surb in Oberweningen innerhalb des vorliegenden Projektperimeters (Gärtnerei bis vor Durchlass SBB) bis 2035 zu revitalisieren [1].

Das Revitalisierungsprojekt wurde im Auftrag der Gemeinde Oberweningen erarbeitet und bezweckt den Gewässerraum der Surb zu sichern, darin die Lebensräume und Naturwerte deutlich aufzuwerten und so die geforderte Revitalisierung zu erreichen. Zielvorgabe seitens Gemeinde ist, ein möglichst wertvolles Revitalisierungsprojekt zu erarbeiten und dadurch einen möglichst grossen Anteil an Subventionen von Bund und Kanton zu erhalten [1].

Konkret sind folgende Massnahmen geplant:

- Strukturierung der Bachsohle der Surb und Schaffung pendelnder Bachbewegung (Initialmassnahmen) für Aufwertung aquatischer Lebensräume
- Bepflanzung / Ergänzung der bachtypischen Bestockung entlang der Surb
- Umgestaltung Mündungsbereich Dorfbach
- Gestaltung der Parzelle 78 (Eigentum Gemeinde) mit temporären Gewässern als amphibische Lebensräume
- Amphibische und terrestrische Aufwertungsmassnahmen (Anlage Amphibienteiche, terrestrische Kleinstrukturen, artenreiche Magerwiesen) innerhalb des Gewässerraums
- Anlage eines Uferwegs für Naherholung und Gewässerunterhalt

Das Projekt sieht vor, der Surb einen grosszügigen Gewässerraum auszuscheiden (Breite nach Biodiversitätskurve auf über 80% der Perimeterlänge). Dies ist neben der Stärkung der ökologischen Funktion der Surb auch im Hinblick auf die Konflikte mit dem Biber angezeigt (Nutzungsentflechtung). Um die Biberkonflikte im Landwirtschaftsland zu reduzieren / zu lösen und die bestehenden Drainageeinleitungen in die Surb vor einem Rückstau durch Biberdämme zu schützen, sind zudem uferparallele Sammelleitungen geplant, die die Entwässerung des Kulturlands wieder gewährleisten und eine Vernässung des anstehenden Kulturlands verhindern sollen [1].

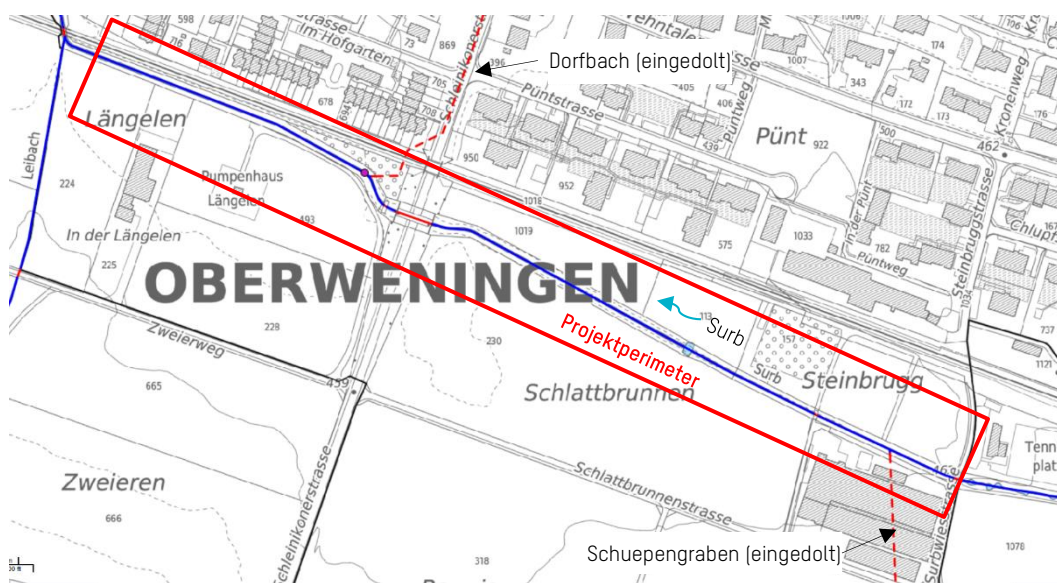


Abbildung 1 Projektperimeter rot eingezeichnet [1].

1.2 Auftrag

Die Surb soll auf einer Länge von ca. 700 m auf dem Gemeindegebiet von Oberweningen revitalisiert werden. Die Federführung zur Ausarbeitung des Revitalisierungsprojekts bis zur Abgabe des Auflageprojekts liegt bei der Emch+Berger AG Bern [1]. Tangiert ein Bauprojekt ausserhalb von Bauzonen eine Fläche >5000 m² Boden, wird im Rahmen des Projekts gemäss § 48 PBG ein Bodenprojekt benötigt, welches Auskunft über alle geplanten Bodeneingriffe gibt (Merkblatt ALN, Bodenprojekt [6]). Die Gemeinde Oberweningen hat die Emch+Berger AG Bern deshalb zusätzlich mit der Ausarbeitung des Bodenprojekts beauftragt.

Das vorliegende Bodenprojekt regelt den sachgerechten Umgang mit Boden für das Projekt «Revitalisierung Surb». Das Bodenprojekt wurde gemäss den Anforderungen im Merkblatt Bodenprojekte des ALN verfasst [6].

1.3 Definition Boden und Bodenschutz im Allgemeinen

Als Boden gilt die oberste, unversiegelte Erdschicht, in der Pflanzen wachsen können (Art. 7 Abs. 4 bis USG), Abbildung 2). Dieser besteht normalerweise aus einem A-Horizont (Oberboden/Humus) und einem B-Horizont (Unterboden). Darunter folgt der sogenannte C-Horizont (Untergrund/Muttergestein), welcher nicht Gegenstand des Bodenschutzkonzepts ist.

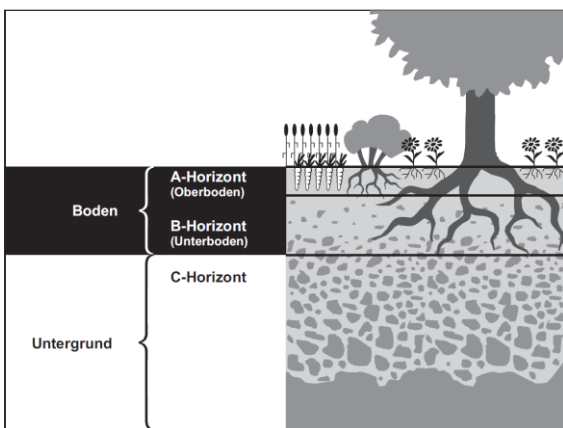


Abbildung 2: Schematische Darstellung des Bodens [5].

Boden besteht zu ca. 50 % aus Poren. Diese ermöglichen die Zirkulation von Luft, Wasser und von Nährstoffen, die den Boden fruchtbar halten.

In Abhängigkeit von der Feuchtigkeit wird ein Boden unter Belastung plastisch verformt und irreversibel verdichtet. Es entspricht dem gesetzlichen Auftrag, den Boden zu schützen: Art. 6 der Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBö) [17] vom 1. Juli 1998 besagt, dass, wer Anlagen erstellt oder den Boden bewirtschaftet, unter Berücksichtigung der physikalischen Eigenschaften und der Feuchtigkeit des Bodens Fahrzeuge, Maschinen und Geräte so auswählen und einsetzen muss, dass Verdichtungen und andere Strukturveränderungen des Bodens, welche die Bodenfruchtbarkeit langfristig gefährden, vermieden werden.

Boden unterliegt der Verwertungspflicht nach Art. 18a der Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (VVEA).

2 Grundlagen

2.1 Projektspezifische Grundlagen

- [1] Emch+Berger AG Bern, 2024: Technischer Bericht Revitalisierung Surb, Oberweningen, Bauprojekt / Auflageprojekt.
- [2] Sieber und Liechti GmbH, 2018: Surb, Hochwasserschutz und Revitalisierung Ebnimühli, Bericht Bauprojekt.
- [3] Emch+Berger AG Bern, 2021: Technischer Bericht Revitalisierung Surb, Oberweningen, Vorprojekt.

2.2 Allgemeine Grundlagen

- [4] ALN, 2003: Richtlinien für Bodenrekultivierungen, Amt für Landschaft und Natur, Fachstelle Bodenschutz, Baudirektion Kt ZH, Zürich.
- [5] ALN, 2004: Bodenverschiebungen bei Bauvorhaben.
- [6] ALN, 2012: Merkblatt Bodenprojekte. Anforderungen und Grundsätze für die Erarbeitung eines Bodenprojekts als Teil eines Bauprojekts ausserhalb Bauzonen.
- [7] ALN, 2024: Ressource Boden und Sachplan Fruchtfolgeflächen. Anforderungen beim Planen und Bauen.
- [8] BAFU, 2021: Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung. Verwertungseignung von Boden. Ein Modul der Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen. Bundesamt für Umwelt.
- [9] BAFU, 2022: Sachgerechter Umgang mit Boden beim Bauen. Ein Modul der Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen. Bundesamt für Umwelt.
- [10] BUWAL, 2001: Erläuterungen zur Verordnung vom 1. Juli 1998 über Belastungen des Bodens (VBBö), Vollzug Umwelt.
- [11] FAL, 1997: Kartieren und Beurteilen von Landwirtschaftsböden, Eidg. Forschungsanstalt Reckenholz, Schriftenreihe FAL Nr. 24.
- [12] FAL, 2002: Klassifikation der Böden in der Schweiz, Eidg. Forschungsanstalt für landwirtschaftlichen Pflanzenbau, FAL Reckenholz.
- [13] FSKB, 2021: Kulturland und Kiesabbau, Richtlinie für den fachgerechten Umgang mit Böden (FSKB-Rekultivierungsrichtlinie), Fachverband der Schweizerischen Kies- und Betonindustrie.
- [14] Gasche Bodengutachten GmbH, 2014: Entscheidungsschlüssel zur Kategorisierung der Rekultivierbarkeit der Böden.
- [15] SN 640 581, Erdbau, Boden, Bodenschutz und Bauen, Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute, 2021.
- [16] SR 814.01, Bundesgesetz über den Umweltschutz (USG) vom 1. Januar 1985.
- [17] SR 814.12, Verordnung über die Belastungen des Bodens (VBBö) vom 1. Juli 1998.
- [18] SR 814.20, Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG), vom 24.01.1991.
- [19] SR 814.600, Bundesverordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA) vom 01.01.2016.
- [20] Bundesamt für Landestopografie swisstopo, Geoportal des Bundes: map.geo.admin.ch, aufgerufen im April 2024.
- [21] Kanton Zürich, Amt für Raumentwicklung, Abteilung Geoinformation, GIS-Browser, Prüfperimeter für Bodenverschiebungen, maps.zh.ch, aufgerufen im April 2024.
- [22] Kanton Zürich, Amt für Raumentwicklung, Abteilung Geoinformation, GIS-Browser, Bodenkarte, maps.zh.ch, aufgerufen im April 2024.
- [23] Kanton Zürich, Amt für Raumentwicklung, Abteilung Geoinformation, GIS-Browser, Fruchtfolgeflächen, maps.zh.ch, aufgerufen im April 2024.

[24] Kanton Zürich, Amt für Raumentwicklung, Abteilung Geoinformation, GIS-Browser, Hinweiskarte anthropogene Böden, maps.zh.ch, aufgerufen im April 2024.

3 IST-Zustand Boden

3.1 Bodenkarte

Die Böden haben sich gemäss dem geologischen Atlas der Schweiz [20] auf pleistozänen Niederterassenschottern entwickelt, welche von rezenten Alluvionen überlagert wurden. Für den Projektperimeter ist eine Bodenkarte vorhanden (siehe Abbildung 3,[22]). Die Leitprofile wurden im Zeitraum zwischen 1989-1991 erhoben. Die Böden im zukünftigen Gewässer-raum der Surb sind als flachgründige bis ziemlich flachgründige Buntgley ausgewiesen. Diese sind sehr stark gleyig, schwach grundnass und häufig bis zur Oberfläche porengesättigt. Bei den Böden auf den umliegenden Flächen handelt es sich gemäss der Bodenkarte um mässig tiefgründige Braunerde-Gleye. Diese sind stark gleyig, schwach grundnass und selten bis zur Oberfläche porengesättigt. Diese Flächen werden teilweise vom Projekt durch Installationsplätze und Baupisten temporär beansprucht.

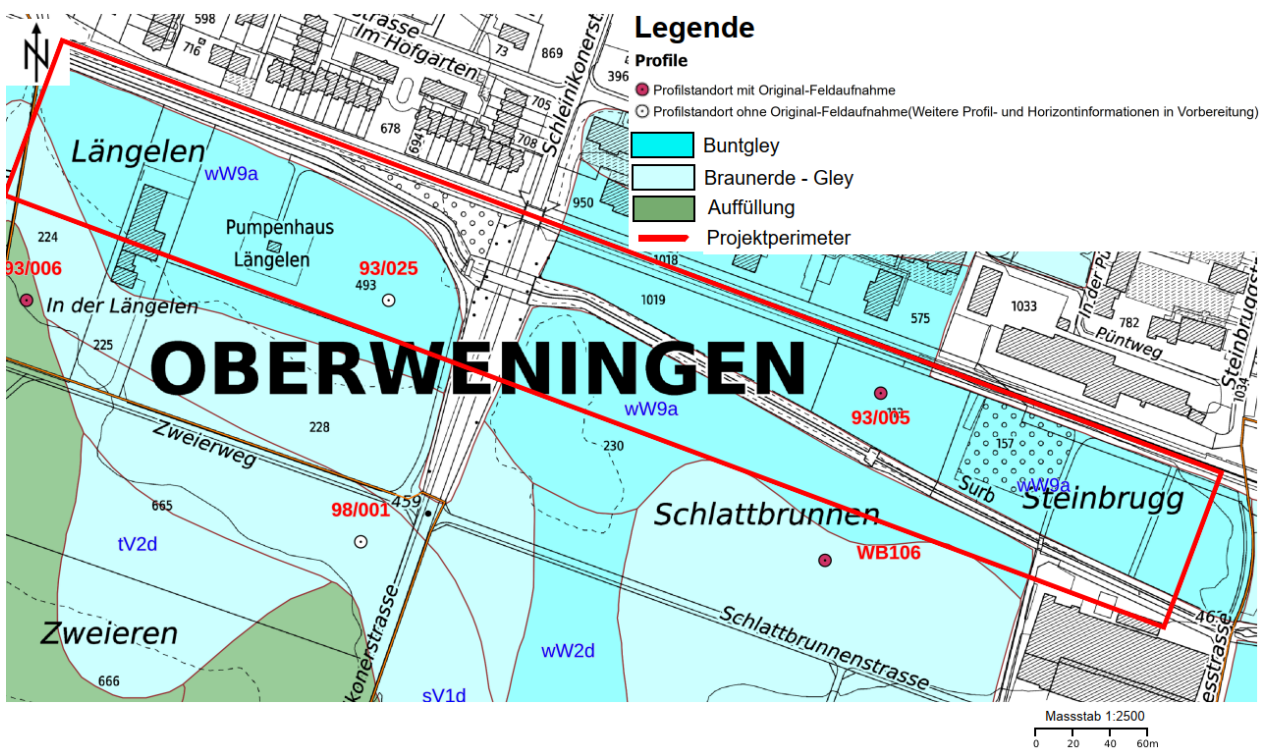


Abbildung 3: Ausschnitt aus der Bodenkarte [22]. Projektperimeter rot markiert.

3.2 Bodenparameter

Diese Angaben aus der Bodenkarte konnten im Zuge einer Bodenkartierung vom 22. Juli 2021 im Rahmen des Vorprojekts [3] anhand von 5 Leitprofilen teilweise bestätigt werden. Mit einem Flügelbohrer wurden am 9. April 2024 weitere 5 Referenzbohrungen im Projektperimeter angelegt. Die Bodenprofilansprachen wurden gemäss der Kartieranleitung der FAL [11], [12] durchgeführt. Die chemisch-physikalischen Eigenschaften der kartierten Böden sind detailliert im Anhang A) zusammengestellt. Die Bodenprofilblätter befinden sich im Anhang B). Die Position der Bodensondagen sind auf der Karte im Anhang C) ersichtlich. In der Fotodokumentation (Anhang F) sind sämtliche Profile und Referenzbohrungen abgebildet.

Böden im Projektperimeter

Die Böden in unmittelbarer Nähe zur Surb sind entgegen den Aussagen der Bodenkarte nur teilweise bis zur Oberfläche porengesättigt. An 2 der 5 Standorte (P1 und P4) wurde daher ein Braunerde – Gley angesprochen. P3 wurde aufgrund der charakteristischen alluvialen Ablagerungen innerhalb des Profils als Fluvisol angesprochen. Beim Standort von P2 war, wie die Bodenkarte zeigt, ein Buntgley vorhanden. Auf der Parzelle 78 am Standort von P5 wurde eine anthropoge Auffüllung kartiert. Die Böden im Projektperimeter der Surb wurden als ziemlich flachgründige – mässig tiefgründige, gleyige – sehr stark gleyige Böden angesprochen. Die Böden sind Grundwasser geprägt und selten bis zur Oberfläche wassergesättigt. Der Oberboden ist durchschnittlich ca. 25 cm mächtig, schwach skeletthaltig bis kieshaltig und verfügt über ein krümelig-subpolyedrisches Bodengefüge und eine (sandig) lehmige Bodentextur. Der Unterboden weisst durch den starken Grundwassereinfluss teilweise starke Vernässungszeichen auf, ist in tieferen Bodenhorizonten gräulich gefärbt und verfügt über ein prismatisches Bodengefüge und eine lehmige Bodentextur. Mit Ausnahme des Fluvisol und dem Aushub unter der Auffüllung sind die Böden kalkfrei. Die pH-Werte liegen im Oberboden zwischen 4.5-6.5 und steigen mit zunehmender Profiltiefe auf 6 bis 7 an. Die pflanzennutzbare Gründigkeit liegt aufgrund der Vernässung durch das Grundwasser stellenweise knapp unter 50 cm.

3.3 Chemische und biologische Belastung

Für die Fläche im Osten des Projektperimeters, welche gegenwärtig von der Gärtnerei beansprucht wird, besteht ein Eintrag im Prüfperimeter für Bodenverschiebungen [21]. Als Belastungsursache werden der Einsatz von landwirtschaftlichen Hilfsstoffen und Abfalldüngern sowie Verwitterung von Korrosionsschutz an Metallkonstruktionen vermutet. Ferner befindet sich der westliche Bereich des Projektperimeters in unmittelbarer Nähe zum Eisenbahntrasse zwischen Nieder- und Oberwenigen. Durch den Gleisabrieb sowie den Bahnverkehr im Allgemeinen ist mit einer Bodenbelastung durch Schwermetalle und PAK zu rechnen [8].

Im Zuge der Bodenkartierungen vom 22. Juli 2021 [3] wurden die Flächen, auf denen eine Schadstoffbelastung vermutet wird, untersucht (Abbildung 4). Auf den Flächen im künftigen Gewässerraum der Surb wurden im Bereich der Gärtnerei sowie im Bereich der Eisenbahnlinie Linienproben von jeweils 50 m Länge entnommen und auf die vermuteten Leitschadstoffe gemäss VBBo [17] untersucht. Im Bereich der Gärtnerei (LP1) wurde der Oberboden (0-30 cm) und der Unterboden (30-60 cm) separat auf die Schwermetalle Pb, Cd, Cu, Hg und Zn sowie auf PAK untersucht. Die Resultate ergaben, dass die Richtwerte sowohl für die Schwermetalle als auch für PAK eingehalten werden. Im Bereich der SBB-Linie (LP2 und LP3) wurde der Oberboden und der Unterboden separat auf die Schwermetalle Pb, Cd, Cu und Zn sowie auf PAK untersucht. Entlang der Linie LP2 waren der Ober- und Unterboden jeweils durchschnittlich 25 cm mächtig. Im Bereich der Linie LP 3 ist ein anthropogen aufgeschütteter Oberboden mit einer durchschnittlichen Mächtigkeit von 30 cm vorhanden. Entlang der Linie LP2 ist im Unterboden der Richtwert für PAK überschritten. Im Bereich der Linie LP3 sind sämtliche Richtwerte für die analysierten Schwermetalle überschritten. Für Kupfer ist zudem der Prüfwert für Futterpflanzenanbau und für PAK der Prüfwert für Nutzungen mit möglicher direkter Bodenaufnahme überschritten. Die Resultate der Schadstoffanalysen sind im Anhang F) zusammengestellt. Der belastet Boden zwischen der Surb und der Bahngleise im untersten Abschnitt des Revitalisierungsprojekt wird nicht tangiert.

Im Drittprojekt Revitalisierung Surb Ebnimühli in der Nachbargemeinde Niederwenigen wurden Chrom, Nickel und Arsen im Untergrund festgestellt [2]. Aufgrund dieser Hinweise auf eine mögliche geogene Schadstoffbelastung wurde das Untergrundmaterial ab einer Tiefe von 1.5 m am 22. Juli 2021 an vier Standorten mittels Baggerschlitzen beprobt und auf die Verdachtsstoffe Arsen, Chrom und Nickel nach VEA [19] untersucht. Die Resultate dieser Vorabklärung haben ergeben, dass die Grenzwerte für unverschmutztes Material an allen vier Standorten eingehalten werden. Daher kann davon ausgegangen werden, dass der Untergrund keine erhöhte geogene Schadstoffbelastung aufweist. Die Beprobungsstandorte sind in Abbildung 4 ersichtlich und die Ergebnisse der Schadstoffanalysen im F) zusammengestellt.

Bei der Aufnahme der Ufervegetation entlang der Surb wurde ein Sommerflieder (*Buddleja davidii*) kartiert. Der Standort des Sommerflieders ist auf der Bodenkarte im Anhang C) eingezeichnet. Der Sommerflieder steht auf der Liste der bodenrelevanten Neophyten [8]. Der Boden um den Sommerflieder ist biologisch belastet und kann nur eingeschränkt verwendet werden. Da es sich um eine lokal begrenztes vorkommen handelt kann der Boden um den Sommerflieder separat ausgehoben werden und auf einer Deponie Typ A entsorgt werden.

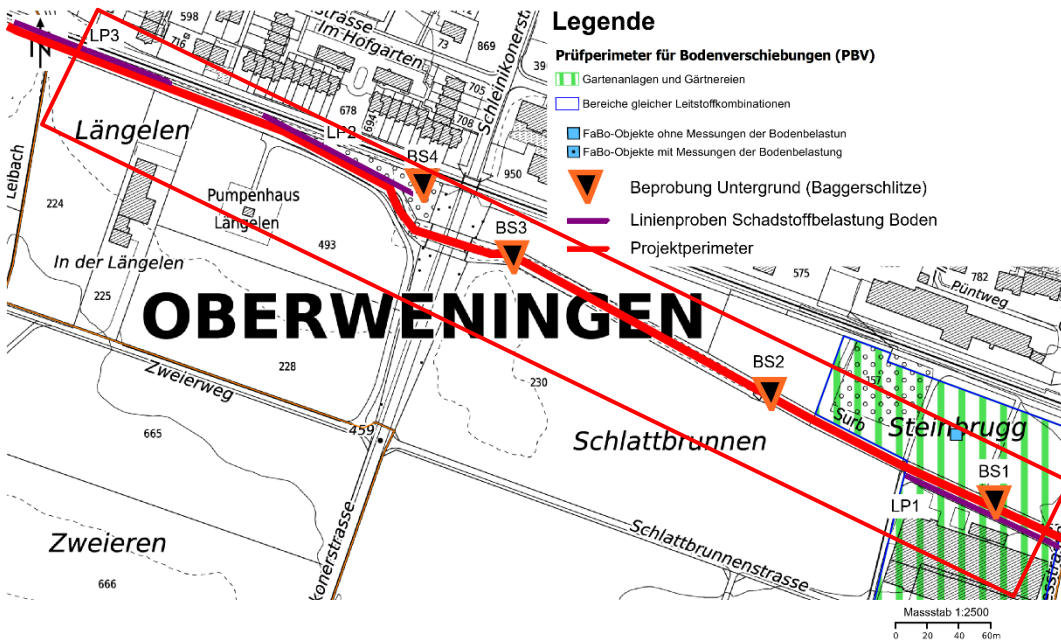


Abbildung 4: Prüfperimeter für Bodenverschiebungen und Standorte der Linienproben und Baggerschlitze für die Untergrundbeprobungen. Projektperimeter rot markiert.

3.4 Verdichtungsempfindlichkeit

Die Verdichtungsempfindlichkeit wurde anhand der Bodenmerkmale (Anhang A) mithilfe der Entscheidungskriterien gemäss Anhang E) beurteilt. Die Böden im Projektperimeter der Surb werden aufgrund der Nässemerkmale der Verdichtungsempfindlichkeitsstufe 3 –verdichtungsempfindlich bis 4 – stark verdichtungsempfindlich zugeordnet. Dies bedeutet, dass die Böden ausser während längerer Trockenperioden nur beschränkt mechanisch belastbar sind.

3.5 Rekultivierbarkeit

Die Rekultivierbarkeit der Böden wurde anhand der Bodenparameter (Anhang A) und mittels der Entscheidungskriterien gemäss Anhang D) eingestuft. Die Oberbodenhorizonte sowie die Bg und Bg(g)-Horizonte im Perimeter der Surb sind aufgrund ihrer Bodenstruktur und Bodentextur normal rekultivierbar. Die durch Nässe stark beeinträchtigten Unterbodenhorizonte Bgg sind aufgrund ihres prismatischen Bodengefüges und ihrer tonigen Bodentextur stark erschwert rekultivierbar.

3.6 Aktuelle Nutzung und Nutzungseignungsklasse

Der Projektperimeter befindet sich gemäss der Klimateignungskarte der Landwirtschaft [20] in der Klimazone A3 – Ackerbau und Futterbau begünstigt. Die Böden im künftigen Gewässerraum der Surb werden gegenwärtig als Dauerwiesen genutzt. Die südlich angrenzenden Flächen werden ackerbaulich genutzt.

Der Fluvisol und die Auffüllung werden aufgrund der geringen pflanzennutzbaren Gründigkeit (PNG) der Nutzungseignungsklasser (NEK) «4 – Getreidebetonte Fruchtfolge 2. Güte» zugeordnet. Die Braunerde-Gleye werden aufgrund der Vernässung der Nutzungseignung «5 – Futterbaubetonte Fruchtfolge» zugeordnet. Da die Vernässung im Unterboden vom Buntgley

noch ausgeprägter ist, kann der Boden nur noch der Nutzungseignung «6 – Futterbau bevorzugt; Ackerbau stark eingeschränkt» zugeordnet werden.

3.7 Fruchtfolgeflächen (FFF)

Die Flächen innerhalb des künftigen Gewässerraums der Surb sind gemäss Geoportal des Kantons ZH [23] nicht als Fruchtfolgeflächen ausgewiesen. Die südlich angrenzenden Flächen auf den Braunerde-Gleyen sind teilweise als Fruchtfolgeflächen ausgewiesen (Abbildung 5).

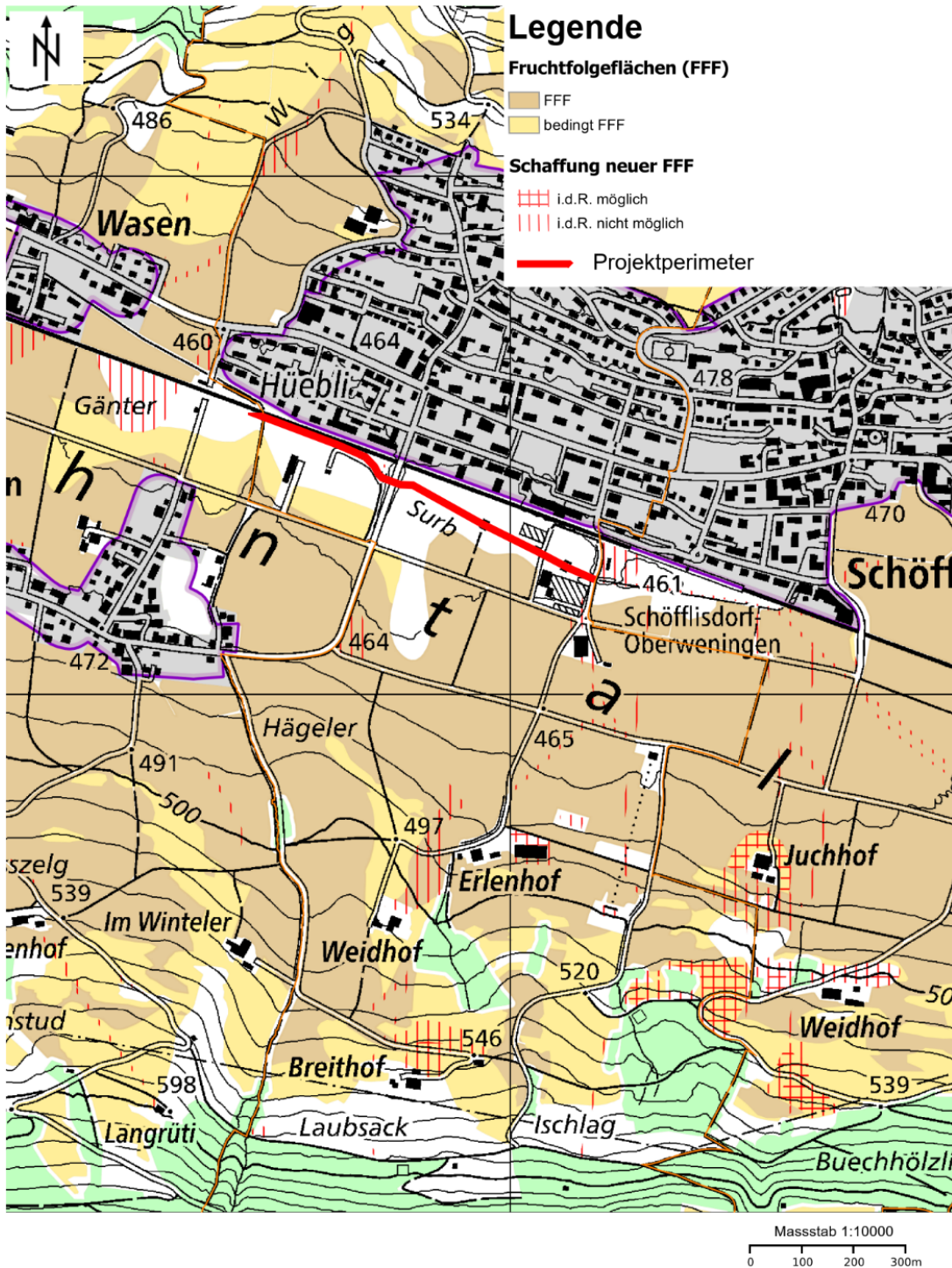


Abbildung 5: Fruchtfolgeflächen und potenzielle Aufwertungsflächen im und in unmittelbarer Nähe zum Projektperimeter

4 Bodenprojekt

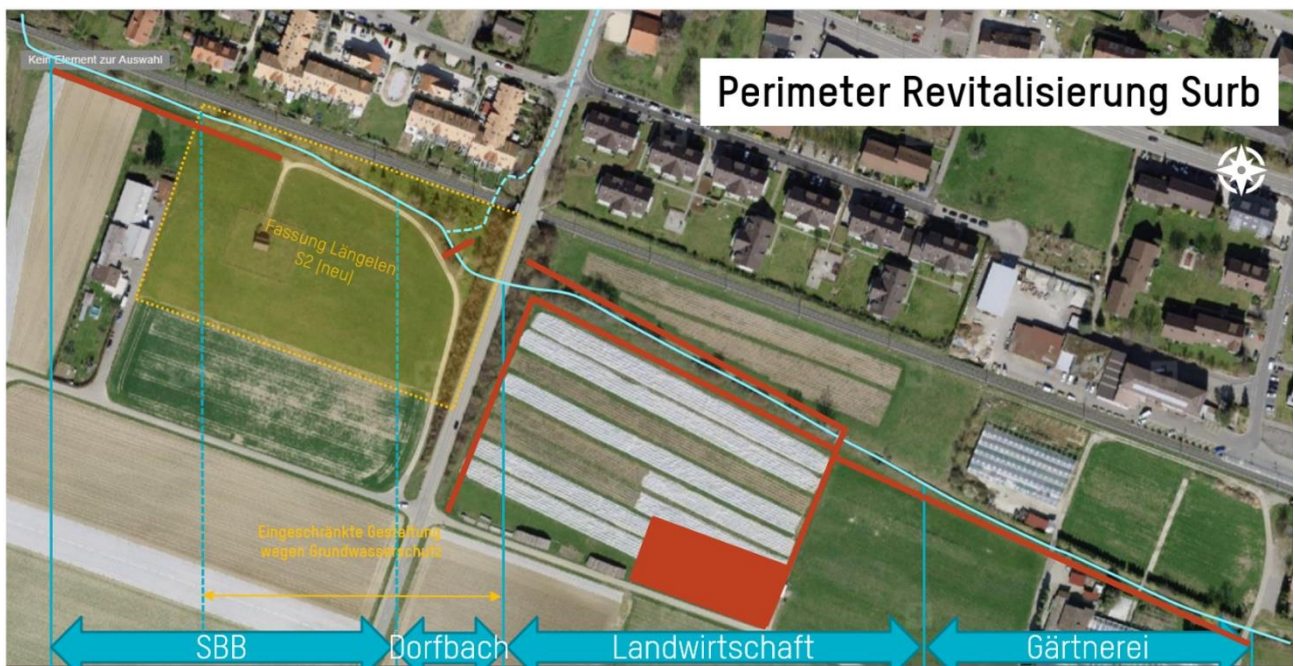
4.1 Bodenrelevante Bauarbeiten und Termine

Im aktuellen Projektstadium ist der Baubeginn im Sommer 2025 geplant und die Bauarbeiten sollen voraussichtlich bis im Frühjahr 2026 abgeschlossen werden.

Der Projektperimeter der Revitalisierung Surb lässt sich in vier Abschnitte unterteilen. Diese Abschnitte sind in Fließrichtung der Surb betrachtet: der Abschnitt Gärtnerei, Landwirtschaft, Dorfbach und SBB. Der Abschnitt SBB wird noch weiter unterteilt in einen Teil Ost und einen Teil West, da im Teil SBB Ost der Gestaltungsspielraum für die Revitalisierung durch die Gewässerschutzzone eingeschränkt wird.

Folgende geplante Bauarbeiten sind Bodenrelevant:

- Anlegen und Rückbau der Baupisten und des Installationsplatz
- Erstellung der neuen, verbreiterten Gerinnesohle
- Erstellung der neuen Böschungen
- Aufwertung der Parzelle 78
- Erstellung des neuen Fusswegs entlang der Surb
- Verlegung der Drainagesammelleitungen
- Bodenzwischenlagerung



Anlegen und Rückbau der Baupisten und des Installationsplatz

Grundsätzlich wurde, um den Eingriff ins Kulturland zu minimieren, wo möglich die Baupisten im Gewässerraum geplant. In den übrigen Abschnitten dienen vorrangig die bestehenden bzw. neu zu erstellenden Uferwege als Baupisten. Beim Erstellen des neuen Gerinnes wird die Baupiste innerhalb des Gewässerraums fortwährend rückgebaut und das Gerinne inkl. der Gewässerraumgestaltung fortlaufend fertiggestellt. Die Baupisten sind pro Abschnitt wie folgt geplant:

Abschnitt Gärtnerei

Der bestehende befestigte Weg auf der orographisch linken Uferseite wird verlängert. Die Erschliessung dieses Abschnittes erfolgt über die Schlattbrunnenstrasse. Der Boden wird vor Kopf auf dem zukünftigen Weg abgetragen und gefahren wird auf der Rohplanie. Nach Abschluss der Bauarbeiten am Gerinne wird die Baupiste als Schotterrasen für den Gewässerunterhalt und als Fussweg gestaltet.

Abschnitt Landwirtschaft

Im Abschnitt Landwirtschaft wird die Baupiste entlang des Gerinnes auf die rechte Uferseite gelegt, um die Ufervegetation auf der linken Uferseite zu schonen. Für die Baupiste wird der Boden vor Kopf abgetragen, der Oberboden wird direkt abgeführt und der Unterboden wird randlich der Baupiste zwischengelagert. Gefahren wird auf der Rohplanie. Von der Baupiste aus wird die neue Drainageleitung auf der rechten Uferseite erstellt. Nach der Erstellung der neuen Drainageleitung wird das neue Gerinne gestaltet und dabei die Baupiste sukzessive rückgebaut und der Unterboden wiederangelegt. Auf der linken Uferseite wird ein Fussweg entlang vom Gewässerraum erstellt. Für diesen Fussweg muss der Boden abgetragen werden. Nach dem Bodenabtrag wird die Rohplanie des Fusswegs als Baupiste für den Bau der neuen Drainageleitung auf der linken Uferseite verwendet. Der Fussweg wird anschliessend als Grünweg, Kieskoffer ohne Deckbelag, angelegt.

Für die Bewirtschaftung der Baustelle wird in diesem Abschnitt ein Installationsplatz angrenzend an die Schlattbrunnenstrasse eingerichtet. Eine Baupiste, die das Landwirtschaftsland quert, verbindet den Installationsplatz und die Baustelle. Eine zweite Baupiste wird parallel zum Verlauf der Schleinkonerstrasser erstellt. Der Boden für diese beiden Baupisten und den Installationsplatz wird nicht abgetragen. Zum Schutz des Bodens wird deshalb ein 50 cm starker Kieskoffer auf den begrüntem Oberboden aufgebracht. Als Trennschicht kann Sand, Stroh oder ein Vlies dienen.

Abschnitt Dorfbach

Der Abschnitt Dorfbach wird über das bestehende Wegnetz erschlossen. Es wird eine Überquerung der Surb erstellt und für die Aufwertung der Parzelle 78 eine kurze Baupiste erstellt. Auf der Baupiste wird der Boden vor Kopf abgetragen, der Oberboden wird abgeführt und der Unterboden randlich zwischengelagert. Die Bauarbeiten werden von der Baupiste oder vom bestehenden Wegnetz ausgeführt. Die Baupiste wird mit dem Fortschreiten der Gestaltung der Parzelle sukzessive rückgebaut.

Abschnitt SBB

Das bestehende Wegnetz wird mit einer Baupiste auf der linken Uferseite innerhalb des Gewässerraums verlängert. Auf einen kleinen Abschnitt der Baupiste (innerhalb der Gewässerschutzzone) wird der Boden nicht abgetragen. Darum wird dort zum Schutz des Bodens ein Kieskoffer geschüttet. Im untersten Teil des Projektes wird der Oberboden im Gewässerraum ebenfalls abgetragen und da in diesem Abschnitt kein Unterboden vorhanden ist, kann direkt auf der Rohplanie (C-Horizont) gefahren werden.

Erstellung der neuen, verbreiterten Gerinnesohle

Durch das Revitalisierungsprojekt wird das Gerinne der Surb mit diversen wasserbaulichen Massnahmen aufgewertet. Grundsätzlich wird der Gerinnesohle der Surb mehr Platz und diversere Fließmuster zur Verfügung gestellt. Im Bereich dieses neuen Verlaufes wird der Boden von den Baupisten aus komplett abgetragen. Der Oberboden wird abgeführt und der Unterboden randlich der Baupiste zwischengelagert.

Erstellung der neuen Böschungen

Abschnitte Gärtnerei, Landwirtschaft und SBB West (linksufrig)

Das Projekt sieht innerhalb des Gewässerraums eine aktive Gestaltung mit Oberbodenabtrag, artenreicher Ansaat, Bestockung / ergänzender Gehölzpflanzung und wechselfeuchten Geländemulden vor. Die Böschungen werden entlang der Surb zum Teil abgeflacht. Für die Gestaltung des Geländes wird von der Baupiste aus der Oberboden abgetragen und abgeführt, der Unterboden wird abgetragen und randlich der Baupiste zwischengelagert. Die Geländegestaltung erfolgt mit Aushubmaterial. Nachdem die gewünschte Geländeform erreicht wurde, wird der Unterboden wieder angelegt. Lokal wird in diesen Abschnitten auf den Abtrag vom Boden verzichtet, um die bestehende erhaltenswerte Bestockung nicht zu beeinträchtigen. Der wiederaufgetragene Unterboden wird gemäss den Vorgaben im Technischen Bericht angesät [1].

Abschnitt Dorfbach und SBB West (und rechtsufrig)

In diesem Abschnitt wird aufgrund der Gewässerschutzzone auf eine Böschungsabflachung und auf den Bodenabtrag auf überflutbaren Flächen im Gewässerraum verzichtet (Erhalt der Oberbodenpassage für Hochwasserereignisse). Es sind in diesem Abschnitt nur Instream Aufwertungsmassnahmen vorgesehen. Im Abschnitt SBB West findet rechtsufrig ebenfalls kein Bodenabtrag im Gewässerraum statt, da der Oberboden auf dem Bahndamm aufgrund der bestehenden Belastung aufwändig aufbereitet oder entsorgt werden müsste und es durch den laufenden Bahnbetrieb zu einem erneuten Schadstoffeintrag kommen würde.

Aufwertung der Parzelle 78

Für die Aufwertung auf der Parzelle 78 im Abschnitt Dorfbach werden folgende Arbeiten ausgeführt: die untersten rund 25 m des eingedolten Dorfbachs werden offengelegt. Dafür wird der Ober- und Unterboden entlang des neuen Verlaufs des Dorfbaches abgetragen. Zudem werden seitlich des Bachs temporär wasserführende Amphibiengewässer und magerere Feuchtstandorte angelegt. Dafür wird der Oberboden im ganzen Bereich abgetragen und, dort wo die Teiche entstehen, zusätzlich auch der Unterboden. Die Parzelle 78 wird nach Abschluss der Bauarbeiten nicht mehr landwirtschaftlich genutzt.

Erstellung des neuen Fusswegs entlang der Surb

Um die revitalisierte Surb erlebbar zu machen, wird entlang vom Abschnitt Landwirtschaft ein neuer Uferweg parallel zum Gewässerraum angelegt. Für den Bau des Fussweges wird der Boden komplett abgetragen. Zwischenzeitlich wird die Rohplanie des Fusswegs als Baupiste verwendet und anschliessend wird ein Grünweg (Kieskoffer ohne Deckbelag) erstellt. Der Weg schliesst seitens Schleinikonerstrasse sowohl mit einer Serpentine von max. 6% Neigung (rollstuhlgängig) wie auch mit einer Treppe an. Im Abschnitt Gärtnerei wird linksufrig ein Unterhaltskorridor und Fusswegverbindung erstellt. Der Boden wird für den Bau des Unterhaltskorridors komplett abgetragen. Zwischenzeitlich wird die Rohplanie des Unterhaltskorridors als Baupiste verwendet und anschliessend wird ein Schotterterrace mit einem kiesigem «Trampelpfad» erstellt.

Verlegung der Drainagesammelleitungen

Im Abschnitt Landwirtschaft werden die beidseitig bestehenden Drainageleitungen in zwei neuen Drainagesammelleitung gefasst, damit das Wasser gebündelt in die Surb eingeleitet werden kann. Der Bau der Drainageleitung rechtsufrig erfolgt von der temporären Baupiste innerhalb vom Gewässerraum. Für den Bau der Drainageleitung wird Boden entlang des Gewässerraums temporär beansprucht. Der Boden wird für den Bau abgetragen und angrenzend an die Leitungsbau-stelle getrennt nach Ober- und Unterboden kurzzeitig zwischengelagert. Nachdem die Sammelleitung verlegt wurde, wird der Boden gemäss dem Ausgangszustand wieder angelegt. Der Bau der linksufrigen Drainagesammelleitung erfolgt von der Rohplanie des neuen Fussweg angrenzend an den Gewässerraum. Die Sammelleitung befindet sich am Schluss unter dem neuen Fussweg.

Bodenzwischenlagerung

Der abgetragene Unterboden vom Fussweg, der Gerinnesohle und den Böschungen soll angrenzend an die Baupiste respektive den neu entstehenden Uferweg wallförmig kurzzeitig zwischengelagert werden. Der Unterboden wird auf den fertiggestellten Gerinneböschungen wieder angelegt. Der Unterbodenüberschuss wird als Ergänzung zum bestehenden Unterboden auf den abgemagerten Standorten aufgebracht.

4.2 Beanspruchte Bodenflächen

Für das Projekt werden Bodenflächen temporär und permanent beansprucht. Für die Gerinnesohle, die mageren Uferböschungen, den neuen Uferweg und die ökologischen Aufwertungen werden ca. 10'740 m² Bodenfläche permanent beansprucht. Die Böschungen werden nach den Bauarbeiten wieder bestockt und auch die Ruderalfläche und die Teiche werden wieder begrünt, doch diese Flächen werden der landwirtschaftlichen Nutzung permanent entzogen. Aus bodenkundlicher Sicht wird in diesem Fall von einer permanenten Beanspruchung gesprochen. Für den Installationsplatz, die Baupisten und die Bodenzwischenlager sowie die Drainagesammelleitung auf der rechten Uferseite werden rund 4'670 m² Bodenfläche temporär beansprucht. Die Flächenbilanz ist in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1: Beanspruchte Bodenflächen in [m²]

Projektbereich	temporär beanspruchte Flächen [m ²]	permanent beanspruchte Flächen [m ²]
Gerinne und Böschungen		7'660
Uferweg		1'600
Aufwertung Parzelle 78		390
Ruderalfläche Abschnitt SBB		1'090
Baupisten, Installationsplatz, Bodenzwischenlager	3'995	0
Drainagesammelleitung	675	
Bilanz	4'670	10'740

4.3 Durchschnittliche Bodenabtragsmächtigkeiten und Bodenkubaturen

Tabelle 2: Durchschnittliche Bodenabtragsmächtigkeiten auf den beanspruchten Bodenflächen.

Projektbereich	OB Abtrag	UB Abtrag	OB Auftrag	UB Auftrag
	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)
Gerinne und Böschungen	25	35	-	~ 40
Uferweg	25	40	-	-
Aufwertung Parzelle 78	25	25	-	25
Ruderalfläche Abschnitt SBB	30	-	-	~ 10
Drainagesammelleitung	20	45	20	45

Tabelle 3: Bilanz Ober- und Unterboden nach Ab- und Wiederauftrag

Projektbereich	OB Abtrag	UB Abtrag	OB Auftrag	UB Auftrag	OB überschüssig	UB überschüssig
	(m ³ _{locker})	(m ³ _{locker})	(m ³ _{locker})	(m ³ _{locker})	(m ³ _{locker})	(m ³ _{locker})
Gerinne und Böschungen	2'300	2'700	0	3'380	2'300	-680
Uferweg	520	780	0	0	520	780
Aufwertung Parzelle 78	120	100	0	100	120	0
Ruderalfläche Abschnitt SBB	410	0	0	100	410	-100
Drainagesammelleitung	130	320	130	320	0	0
Bilanz	3'480	3'900	130	3'900	3'350	0

Im Zuge der Bauarbeiten wird eine Kubatur von insgesamt 3'480 m³_{locker} an Oberboden und 3'900 m³_{locker} an Unterboden abgetragen (Tabelle 3). Als Auflockerungsfaktor gilt $m^3_{locker} = 1.25 * m^3_{fest}$. Die stark vernässten Unterbodenhorizonte (ab Bgg-Horizonte) wurden für die Berechnung der verwertbaren Unterbodenkubaturen nicht berücksichtigt, da diese Horizonte nur marginal zur pflanzennutzbaren Gründigkeit beitragen und sich aufgrund ihrer physikalischen Eigenschaften nur unzureichend für die Verwertung eignen. Dieses Material wird während der Bauphase wie Aushubmaterial behandelt.

Der komplette, abgetragene, verwertbare Unterboden kann für die Erstellung der mageren Gerinneböschungen und die Ruderalfläche im Abschnitt SBB Ost vor Ort wiederverwendet werden. Der Unterboden, der auf der Parzelle 78 abgetragen wird und den Richtwert für PAK überschreitet, wird ausschliesslich auf der Parzelle 78 vor Ort verwendet. Da die Böschungen entlang der Surb abgemagert werden sollen, kann der Oberboden nicht für das Revitalisierungsprojekt verwendet werden. Insgesamt kann davon ausgegangen werden, dass im Projekt eine überschüssige Kubatur von 3'350 m³_{locker} an Oberboden entsteht.

4.4 Verwertung des überschüssigen Bodens

Gemäss Art 18 VVEA [19] besteht für unverschmutztes Bodenmaterial eine vollständige Verwertungspflicht, sofern die Qualität des Bodenmaterials für eine Wiederverwertung geeignet ist [8]. Das Oberbodenmaterial, das im Revitalisierungsprojekt Surb abgetragen wird, ist gemäss den Laboruntersuchungen (Anhang F) unbelastet und qualitativ hochwertig. Somit ist es mit Ausnahme des biologisch belasteten Bodens rund um den Sommerflieder für eine Verwertung in der Landwirtschaft geeignet. Der biologisch belastete Boden, der um den Sommerflieder getrennt vom unbelasteten Boden abgetragen wird, muss VVEA-konform auf einer Deponie Typ A entsorgt werden.

Mit Stand Projekteingabe ist geplant, den überschüssigen Oberboden vollständig im Fruchtfolgeflächen-Aufwertungsprojekt der Zurbuchen Bodenschutz GmbH auf der Parzelle 1380 in Spreitenbach wiederzuverwerten. Das entsprechende Formular «Übernahme der Verwertungspflicht von abgetragenen Boden» wurde aufgesetzt und unterzeichnet, mit dem Vorbehalt, dass das vorliegende Projekt «Revitalisierung Surb» bewilligt wird und im Sommer/Herbst 2025 in die Ausführung kommt. In diesem Zeitraum kann die direkte Annahme des überschüssigen Oberbodens im Fruchtfolgeflächen-Aufwertungsprojekt der Zurbuchen Bodenschutz GmbH gewährleistet werden.

Das unterzeichnete Formular «Übernahme der Verwertungspflicht von abgetragenen Boden» befindet sich im Anhang G). Falls es zu einer Verzögerung im Bewilligungsverfahren im Projekt «Revitalisierung Surb» kommt und der überschüssige Oberboden nicht wie vorgesehen im Fruchtfolgeflächen-Aufwertungsprojekt der Zurbuchen Bodenschutz GmbH verwertet werden kann, wird rechtzeitig vor Baubeginn eine andere Verwertungsoption gesucht. Der definitive Verwertungsort wird der kantonalen Bodenfachstelle des ALN vor Baubeginn kommuniziert.

4.5 Kompensation Fruchtfolgeflächen

Durch das Bauprojekt werden keine FFF permanent beansprucht. Daher müssen im Zusammenhang mit dem Projekt keine Fruchtfolgeflächen kompensiert werden. Der überschüssige Oberboden ist gemäss Art. 18 VVEA [19] gesetzeskonform zu verwerten.

Für den Installationsplatz werden FFF temporär beansprucht. Diese Flächen werden nach Bauabschluss gemäss ihrem Ausgangszustand rekultiviert.

4.6 Allgemeine Bodenschutzmassnahmen während der Bauphase

Eine Bodenkundliche Baubegleitung (BBB) begleitet das Projekt während der Ausführung und wird nach Möglichkeit bereits für die Submissionsphase beauftragt. Während der Ausführung werden die Erdarbeiten durch die BBB basierend auf der aktuellen Bodenfeuchte freigegeben. Zur Bestimmung der Bodenfeuchte werden Tensiometer installiert (s. Kapitel 4.7).

Generell dürfen die Böden nur mit Raupenfahrzeugen befahren werden. Bei Saugspannungen unter 10 cbar werden die Böden nicht mehr befahren, auch nicht mit Baggermatratzen und keine Erdarbeiten mehr ausgeführt. Der Unterboden wird nie direkt befahren. Die Bodenarbeiten werden so eingeplant und ausgeschrieben, dass sie, wenn immer möglich, im Sommerhalbjahr ausgeführt werden können.

4.7 Einsatzgrenzen für Baufahrzeuge und Erdarbeiten

Vor Beginn der Bauarbeiten werden fünf Tensiometer in 35 cm Tiefe installiert. Die BBB definiert mit der Bauleitung einen geeigneten Standort für die Tensiometer, voraussichtlich angrenzend an den geplanten Installationsplatz. Die Bauleitung und die Unternehmung werden an der Startsituation instruiert, wie die Saugspannung an den Instrumenten abgelesen wird und wie die Geräte mit Wasser zu warten sind.

Die Werte werden während der bodenrelevanten Bauarbeiten täglich, am Abend von der Bauleitung abgelesen und protokolliert. Sind die gemessenen Werte innerhalb der Einsatzgrenzen, so können am folgenden Tag Erdarbeiten durchgeführt werden. Dabei gilt der Mittelwert der abgelesenen Messwerte der fünf Tensiometer [9]. Sollten über Nacht Niederschläge fallen [>7 mm], müssen die Werte am frühen Morgen (vor den geplanten Erdarbeiten) erneut abgelesen und die Situation gegebenenfalls neu beurteilt werden.

Die täglich abgelesenen Werte (Saugspannung, Niederschlagsmenge) werden von der Bauleitung umgehend an die BBB weitergeleitet. In kritischen Fällen beurteilt die BBB den Bodenzustand/die Bodenfeuchte vor Ort und gibt unter den jeweils herrschenden Witterungsbedingungen die Arbeitseinsätze frei. Die Funktionsfähigkeit der Tensiometer wird von der BBB regelmässig kontrolliert.

Die Einsatzgrenzen für Baufahrzeuge und Erdarbeiten sind wie folgt definiert:

- a) **Saugspannung unter 10 cbar**
Das Befahren des Bodens mit Maschinen ist aufgrund der Verdichtungsempfindlichkeit der Böden nicht bodenverträglich und verboten. Erdbewegungen sind auch nicht bodenverträglich.
- b) **Saugspannung zwischen 10 - 20 cbar**
Das Befahren des gewachsenen Bodens und das Schütten der Kieskoffer für die Baupisten in Gewässernähe ist nicht bodenverträglich möglich. Das Schütten des Kieskoffer für den Installationsplatz ist möglich. Der Bodenabtrag ist möglich.
- c) **Saugspannung über 20 cbar**
Das Befahren des gewachsenen Oberbodens ist möglich für Raupenfahrzeuge. Das Schütten der Kieskoffer für die Baupisten in Gewässernähe ist zugelassen und der Ab- und Auftragungen von Ober- und Unterboden sind erlaubt.

4.8 Baupisten und Installationsplätze

Folgende Aspekte sind bei der Erstellung der Baupisten mit einem Kieskoffer und des Installationsplatzes zu berücksichtigen:

- Die Kiesschüttung erfolgt auf dem nicht abhumusierten, begrünten Boden
- Es wird ein Trennvlies oder eine gleichwertige Trennschicht (Sand, Stroh) verlegt.
- Die Schüttung erfolgt bei trockenen Bedingungen vor Kopf. Dabei gelten Einsatzgrenzen von > 20 cbar Sauspannung für die Baupisten in Gewässernähe und > 10 cbar für den Installationsplatz.
- Die Schichtdicke des Kieskoffers beträgt > 50 cm.
- Als Schüttmaterial wird gebrochener Kies verwendet. Die Verwendung von Recyclingkies ist nicht gestattet (Nähe zum Gewässerraum/im Gewässerraum).

Für die Baupisten ohne Kieskoffer sind folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- Der Ober- und wo vorhanden der Unterboden wird vor Kopf abgetragen bei Saugspannungen > 10 cbar.
- Gefahren wird ausschliesslich auf der Rohplanie (dem C-Horizont).

4.9 Bodenabtrag

- Der Bodenabtrag erfolgt bei trockenen Bedingungen > 10 cbar.
- Ober- und Unterboden werden getrennt voneinander abgetragen. Die Abtragsmächtigkeiten werden vor Ort von der BBB mit der Bauleitung (BL) und dem Unternehmer (UN) vorbesprochen.
- Der Bodenabtrag erfolgt vor Kopf und ausschliesslich mit einem Raupenbagger. Gefahren wird auf der Rohplanie (C-Boden). Der gewachsene Oberboden darf nur mit Zustimmung der BBB befahren werden.
- Die Transporte und der Bodenabtrag erfolgen nie auf dem Unterboden.
- Auf der Abbildung 6 ist die vorgeschriebene Arbeitsweise für die Bodenabtragsarbeiten dargestellt.
- Der abgetragene Oberboden wird direkt aufgeladen und nicht innerhalb des Projektperimeters der Revitalisierung Surb zwischengelagert, sondern direkt der externen Verwertung zugeführt.



Abbildung 6: Vorgeschriebene Arbeitsweise für die Bodenabtragsarbeiten.

4.10 Bodenzwischenlagerung

Zwischenlagerung des vor Ort wieder einzubauenden Unterbodens

Für die mageren Gerinneböschungen muss der abgetragene Unterboden nach dem Bodenabtrag zwischengelagert werden. Da zwischen dem Bodenabtrag und dem Wiederauftrag des Unterbodens voraussichtlich nur wenige Wochen liegen, muss der Boden nur kurzzeitig zwischengelagert werden. Der Unterboden wird randlich der Baupiste auf der orographisch linken Seite des Gerinnes wallförmig und direkt auf dem gewachsenen Boden zwischengelagert. Der angetragene Unterboden von der Parzelle 78, der eine chemische Belastung aufweist, darf nicht mit dem übrigen Boden vermischt

werden und muss separat auf einem Trennvlies zwischengelagert werden. Die zulässige Schütthöhe des Zwischenlagers beträgt aufgrund der Verdichtungsempfindlichkeit 2 m. Die Zwischenlager werden nicht angedrückt und nicht befahren. Sollten die Zwischenlager wider Erwarten länger als 3 Monate bestehen, gibt die BBB die Rahmenbedingungen für eine Begrünung und Pflege der Bodenzwischenlager vor.

4.11 Bodenauftrag

Folgende Aspekte sind beim Auftrag des Bodenmaterials zu berücksichtigen:

Revitalisierung Surb

- Die Gerinneböschungen werden mit einer sickerfähigen Rohplanie (C-Boden) erstellt. Die entsprechende Neigung wird durch die Rohplanie sichergestellt. Das Bodenmaterial darf nicht zur Geländemodellierung verwendet werden.
- Der Unterbodenauftrag wird bei trockenen Bedingungen > 10 cbar Saugspannung ausgeführt.
- Die wiederaufzutragenden Bodenmächtigkeiten sind in Tabelle 2 angegeben.
- Gefahren wird auf der Baupiste, der Rohplanie am Böschungsfuss oder im Bereich des Gerinnes. Der Unterboden auf der frisch rekultivierten Fläche wird nicht befahren.
- Für den Unterbodenauftrag auf der Parzelle 78 wird nur der Unterboden, der auf der Parzelle 78 abgetragen wurde, verwendet. Es wird keine zusätzlicher unverschmutzter Unterboden aufgetragen (Vermischungsverbot).

4.12 Rekultivierungsziele und Rekultivierung

Gerinneböschung

Die Gerinneböschungen in künftigen Gewässerraum werden mit Ausnahme der Gewässerschutzzone und rechtsufrig im Abschnitt SBB West als Magerstandorte rekultiviert. Der Oberboden wird dafür abgetragen. Der Unterboden wird mit dem überschüssigen Unterbodenmaterial von der Gerinnesohle und dem Uferweg ergänzt. Die Gerinneböschungen werden unmittelbar nach Fertigstellung des geplanten Gerinnes mit einheimischen Gehölzen bestockt und mit einer speziellen Saatmischung gemäss den Vorgaben im Technischen Bericht [1] angesät.

Die Gerinneböschungen in künftigen Gewässerraum werden nach der Rekultivierung in den Unterhalt übergeben. Auf diesen Flächen wird keine Folgebewirtschaftung definiert. Die Bauherrschaft das Aufkommen von invasiven Pflanzen innerhalb 5 Jahren nach Bauabschluss durch regelmässige Kontrollen zu überwachen und zu bekämpfen.

Installationsplatz und Baupisten

Der Installationsplatz und die Baupisten, welche nur temporär beansprucht und darum mit einem Kieskoffer geschützt werden, werden gemäss ihrem Ausgangszustand rekultiviert.

Nach Abschluss der Bauarbeiten wird das Rekultivierungsziel der beanspruchten Flächen von der BBB überprüft. Die temporär beanspruchten Flächen ohne Bodenabtrag, welche durch den Installationsplatz oder die Baupisten beansprucht wurden, werden von der BBB qualitativ beurteilt und mittels VESS-Methode [14] erneut auf Verdichtungen untersucht. Die BBB definiert für die Landwirtschaftsflächen anschliessend gemeinsam mit dem ausführenden Landwirt allfällige Lockerungsmassnahmen sowie die Saatbettbereitungs- und Ansaatschritte. Eine geeignete mehrjährige Saatmischung wird vorgegeben.

4.13 Folgebewirtschaftung

Nach erfolgreicher Rekultivierung werden die beanspruchten Flächen in die Folgebewirtschaftung übergeben. Die Definition der Vorgaben während der Folgebewirtschaftung erfolgt in einer ersten Abnahme.

Installationsplatz und Baupisten

Auf den temporär beanspruchten Standorten dauert die Folgebewirtschaftung voraussichtlich mindestens 1 Jahr. Während der Folgebewirtschaftungszeit ist das Befahren mit schweren landwirtschaftlichen Maschinen zu unterlassen. Auch darf die Fläche nicht als Weide genutzt (Trittschäden, Schädigung der Grasnarbe) und nicht gedüngt werden [4]. Die Folgebewirtschaftungsphase wird von der BBB betreut und schliesslich mit einer zweiten Abnahme der Grundeigentümerschaft und den ausführenden Landwirten definitiv übergeben.

5 Massnahmen und Pflichtenheft BBB

5.1 Allgemeine Massnahmen

- | | | | |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------|
| (1) | Zur Sicherstellung der pedologischen Belange und Vorgaben ist im Rahmen der Bauvorbereitung und der Ausführung eine Bodenkundliche Baubegleitung (BBB) beizuziehen. | Bauherr | Vor Baubeginn bis Bauende |
| (2) | Unverschmutztes, qualitativ hochwertiges Bodenmaterial ist gemäss Art. 18 VVEA vollständig wiederzuverwerten. | Bauherr | Vor Baubeginn bis Bauende |
| (3) | Die Bodenarbeiten werden so eingeplant und ausgeschrieben, dass sie, wenn immer möglich, im Sommerhalbjahr ausgeführt werden können. | Bauherr | Submission |
| (4) | Die betroffenen Böden sind vor dem Abtrag begrünt zu lassen oder neu zu begrünen. | Bauherr | Vor Baubeginn |
| (5) | Es ist davon auszugehen, dass infolge der Witterung (Regentage) die Bodenarbeiten teilweise eingestellt werden müssen. Daher müssen im Bauprogramm genügend Zeitreserven einberechnet werden. | Unternehmer | Laufend |
| (6) | Vor Baubeginn wird der zuständigen Bodenfachstelle des Kt. ZH der definitive Verwertungsort des überschüssigen Oberbodens kommuniziert. Sollte der Verwertungsort von dem im Bodenprojekt ausgewiesenen Drittprojet abweichen, wird das Formular «Übernahme der Verwertungspflicht von abgetragenem Boden» erneut ausgefüllt, unterzeichnet und der Bodenfachstelle zugeschickt. | BBB | Vor Baubeginn |
| (7) | Die Bodenfachstelle des Kt. ZH wird über den Beginn der Erdarbeiten informiert | BBB | bei Baubeginn |
| (8) | Bodenrelevante Bauarbeiten sind zu protokollieren und Informationen periodisch der zuständigen Bodenfachstelle zu übermitteln. | BBB | periodisch |
| (9) | Mit dem BBB-Schlussbericht wird die Bodenfachstelle über die ausgeführte Bodenarbeiten abschliessend informiert. Das Formular Bodenverschiebungen wird unterzeichnet und der Bodenfachstelle zugestellt. | BBB | Bauabschluss |

5.2 Bodenarbeiten

- | | | | |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|
| (10) | An der Startsituation mit Bauleiter und Unternehmer informiert die BBB über die Bodenschutzmassnahmen und die Verwendung der Tensiometer. | BBB | Vor Baubeginn |
| (11) | Generell dürfen Kulturerdearbeiten (Überfahrten, Bodenabtrag) nur bei trockenen Bodenverhältnissen ausgeführt werden. Zur Messung der Bodenfeuchte werden Tensiometer installiert. | Unternehmer | Vor und laufend während Ausführung |
| (12) | Die Verwendung der Tensiometer erfolgt gemäss Kapitel 4.7 im vorliegenden Bodenprojekt. Es gelten die unter Kapitel 4.7 definierten Einsatzgrenzen. | BBB | Vor und laufend während Ausführung |
| (13) | Generell wird nur auf der Rohplanie, den Baupisten oder auf befestigtem Untergrund gefahren. Der Oberboden darf nur in Ausnahmefällen nach der | Unternehmer | Ausführung |

Zustimmung der BBB ausschliesslich mit Raupenfahrzeugen befahren werden.

- | | | | |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| (14) | Auf angrenzenden, nicht vom Projekt betroffenen Böden darf weder gefahren noch Material gelagert werden. | Unternehmer | Ausführung |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|

5.3 Bodenabtrag

- | | | | |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| (15) | Der Bodenabtrag erfolgt vor Kopf mit einem Raupenbagger. | Unternehmer | Ausführung |
| (16) | Die Ober- und Unterboden sind getrennt bei trockenen Bedingungen gemäss Kapitel 4.7 abzutragen. Die Abtragsmächtigkeiten werden vor Ort von der BBB mit der Bauleitung (BL) und dem Unternehmer (UN) vorbesprochen. | Unternehmer | Ausführung |
| (17) | Der chemisch belastete Unterboden von der Parzelle 78 wird getrennt vom unverschmutzten Unterboden abgetragen und separat auf einem Trennvlies zwischengelagert. | Unternehmer | Ausführung |
| (18) | Der biologisch belastete Boden wird getrennt vom unverschmutzten Boden abgetragen und nach dem Abtrag sofort aufgeladen und VWEA-Konform entsorgt. | Unternehmer | Ausführung |

5.4 Zwischenlagerung

- | | | | |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| (19) | Der Oberboden wird direkt nach dem Abtrag aufgeladen und der externen Verwertung zugeführt. Der Oberboden wird nicht innerhalb vom Projektperimeter Revitalisierung Surb zwischengelagert. | Unternehmer | Ausführung |
| (20) | Der angetragene Unterboden wird entlang der Baupiste entlang der Surb zwischengelagert. Die Bodenzwischenlager werden wallförmig angelegt. Die maximale Schütthöhe für den Unterboden beträgt 2 m in lockerem Zustand. Die Bodenzwischenlager werden nicht angedrückt und dürfen nicht befahren werden. | Unternehmer | Ausführung |
| (21) | Der chemisch belastete Unterboden von Parzelle 78 wird getrennt vom übrigen Unterboden auf einem Trennvlies zwischengelagert und entsprechend beschriftet. | Unternehmer | Ausführung |
| (22) | Sollten die Bodenzwischenlager länger als 3 Monate bestehen, gibt die BBB die Rahmenbedingungen für eine Begrünung und Pflege der Bodenzwischenlager vor. | BBB | Ausführung |

5.5 Bodenauftrag

- | | | | |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| (23) | Die Gerinneböschungen werden mit einer sickerfähigen Rohplanie (C-Boden) erstellt. Die entsprechende Neigung wird durch die Rohplanie sichergestellt. Das Bodenmaterial darf nicht zur Geländemodellierung verwendet werden. | Unternehmer | Ausführung |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|

- | | | | |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| (24) | Die natürliche Bodenschichtung ist beim Bodenauftrag einzuhalten; zuerst Aushub, dann Unterboden. Die jeweiligen Schütthöhen sind Tabelle 2 zu entnehmen. | Unternehmer | Ausführung |
| (25) | Der Unterboden wird streifenweise auf die neue Böschung wiederaufgetragen. Der Unterboden wird locker geschüttet. | Unternehmer | Ausführung |
| (26) | Gefahren wird auf der Baupiste oder im Bereich des Gerinnes. Der Unterboden auf der frisch rekultivierten Fläche wird nicht befahren. | Unternehmer | Ausführung |
| (27) | Auf der Parzelle 78 wird nur der Unterboden, der auf dieser Parzelle abgetragen wurde, wieder aufgetragen. Es wird kein unbelasteter Unterboden zugeführt. | Unternehmer | Ausführung |

5.6 Rekultivierung und Folgebewirtschaftung

- | | | | |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------|
| (28) | Die rekultivierten Gerinneböschungen werden unmittelbar nach dem Bodenauftrag mit einer Saatmischung gemäss dem Technische Bericht [1] angesät und bestockt. Für die bestockten Gerinneböschungen wird keine Folgebewirtschaftung definiert, diese Flächen werden dem Unterhalt übergeben. Während fünf Jahren wird das Aufkommen von Neophyten kontrolliert und gegeben Falls bekämpft. | BBB, Bauleitung | Bauabschluss |
| (29) | Nach erfolgreicher Rekultivierung der temporär beanspruchten Flächen werden die Flächen den Landeigentümern/Pächtern in die Folgebewirtschaftung übergeben (1. Abnahme mit Definition der Vorgaben während der Folgebewirtschaftung, Versand Abnahmeprotokoll an die Bodenschutzfachstelle). | BBB, Bauleitung, Landeigentümer/Pächter | Bauabschluss |
| (30) | Während voraussichtlich einem Jahre (temporär beanspruchte Flächen) nach der ersten Abnahme ist eine extensive Schnittnutzung vorgesehen. Während dieser Zeit ist das Befahren mit schweren landwirtschaftlichen Maschinen zu unterlassen. Auch darf die Fläche nicht als Weide genutzt (Trittschäden, Schädigung der Grasnarbe) und gedüngt werden. | BBB, Landwirt | Betrieb |
| (31) | Die Folgebewirtschaftung wird von der Bodenkundlichen Baubegleitung (BBB) betreut und schliesslich mit einer 2. Abnahme dem Eigentümer und dem Pächter definitiv übergeben. Das Abnahmeprotokoll wird der Bodenschutzfachstelle zugesendet. | BBB, Landwirt | Betrieb |

6 Anhang

A) Tabelle Profilaufnahmen

Nach FAL-Datenschlüssel 6.1

Kartierung wichtigster Bodenparameter

Profilnummer	Profilart	Pflanzennutzbare Gründigkeit	Wasserhaushaltsgruppe ¹	Bodentyp	Untertyp(en)	Unterteilung Haupthorizonte	Horizontmächtigkeit	Skelett	Körnung	Gefüge	Vernässungszeichen	Kalk	pH-Wert	Farbe nach Munsell	Verdichtungsempfindlichkeit	Rekultivierbarkeit	Nutzungsseignungsklasse	Bemerkungen
P1	P	61	t	Braunerde-Gley	E1, G4, R1	Ah	35	1	Lehm	Sp3	Konkretionen ab 35 cm, grau	++	6.5	10 YR 4/3	Stufe 3	erschwert	5	Natürlich gewachsener Boden in Ufernähe zur Surb, ab 35 cm Eisenkonkretionen, Matrix ab 51 cm grau, ab 90 cm stark reduziert, hohe Regenwurmmaktivität im Oberboden, schwach grundnass
						Bw,cn	16	1	Lehm	Po3	ab 51 cm	-	6.5	10 YR 5/8				
						Bg(g)	15	1	Lehm	Po4	ab 60K	-	6.5	10 YR 5/6				
						Bgg	24	0	toniger Lehm	Pr7		-	6.5	Gley 1 6 5GY				
						Bggr/Cr	30	0	sandiger Lehm	Sp3		-	6.5	Gley 1 6 10Y				
						Cr												
P2	P	45	w	Buntgley	E2, G5, R2	Ah	22	1	sandiger Lehm	Sp4	ab 22 cm beginnend	-	4.5	10 YR 4/3	Stufe 4	erschwert	6	Natürlich gewachsener Boden in Ufernähe zur Surb, ab 22 cm gräuliche Färbung, ab 37 cm bunt, sehr stark gleyig, grundnass, hohe Regenwurmmaktivität im Oberboden
						Ah/Bg	15	0	Lehm	Po4		-	5.5	10 YR 4/6				
						Bgg	34	0	Lehm	Pr6	e	-	6	Gley 1 6 5GY				
						Bggr	46	0	toniger Lehm	Pr7	Graufärbung	-	6.5	Gley 1 6 10Y				
						Cr												
P3	P	49	m	Fluvisol	PA, E1; G3	Ah	20	1	Lehm	Kr2	ab 20 cm	+	5	10 YR 4/4	Stufe 3	erschwert	4	Natürlich gewachsener Boden in Ufernähe zur Surb, Bodenprofil von alluvialen Ablagerungen geprägt, sandige Schicht nach 20 cm, durchlässig für Wurzeln, weitere Schicht bei ca. 70 cm, Profil gleyig, Matrix kalkhaltig, ebenso die Steine, hohe Regenwurmmaktivität im Oberboden
						B,cn/C	24	9	lehmreicher Sand	Kr1/EK	Konkretionen, ab 44 cm	+++	7	10 YR 6/8				
						II Bg	25	1	Lehm	Sp3		++	7.5	10 YR 6/4				
						II Bgg/Cgg	19	2	sandiger Lehm	EK/Pr6	cm	++	6.5	10 YR 7/4				
						III Bgg	30	0	toniger Lehm	Pr7	gräulich	+	6.5	Gley 1 6 5GY				
						III Bggr	21	0	toniger Lehm	Pr7	gefärbt	{+}	6.5	Gley 1 7 10Y				
P4	P	51	t	Braunerde-Gley	E2, G4	Ah	19	2	Lehm	Sp3	ab 19 cm	-	4.5	10 YR 4/4	Stufe 3	erschwert	5	Natürlich gewachsener Boden in Ufernähe zur Surb, ab 19 cm Eisenkonkretionen, Matrix ab 46 cm grau, schwach anmooriger, stark gleyiger Horizont zwischen 80 und 100 cm Tiefe, hohe Regenwurmmaktivität im Oberboden
						Ah/Bw,cn	27	3	Lehm	Sp3	Konkretionen, ab 46 cm	-	6	10 YR 5/6				
						Bg(g)	19	1	Lehm	Po4		-	6.5	10 YR 5/8				
						Bgg	26	0	toniger Lehm	Po6	cm	-	7	10 YR 7/4				
						Bgga	22	0	Lehm	Pr6	gräulich	-	6.5	Gley 1 4 10GY				
						Bggr	31	0	toniger Lehm	Pr7	gefärbt	-	7	Gley 1 10 5GY				
P5	P	49	m	Auffüllung	PM, E1; G3	yAh	25	2	Lehm	Sp3	Matrix ab 25 cm	-	6.5	10 YR 4/2	Stufe 3	erschwert	4	Anthropogen aufgeschütteter Boden, vermutlich beim Bau der Strasse beansprucht, Unterboden gleyig, Matrix kalkfrei, Steine und Mischhorizont stark kalkhaltig
						yBw,g	25	3	Lehm	Po3	schwach	-	7	10 YR 5/3				
						yBg/C	31	9	Lehm	Po4	gräulich	+++	7	10 YR 5/3				
						yC												
R3.1	H			Braunerde-Gley		Ah	33							Stufe 3	erschwert			
						Bw,g	21											
						Bg(g)	24											
						Bgg												

R3.2	H		Baunerde-Gley	Ah	33					Stufe 3	erschwert		
				Bw,(g)	20								
				Bg(g)	25								
				Bgg/Cgg									
R3.3	H		Braunerde-Gley	Ah,cn	19					Stufe 3	erschwert		
				Bw,(g)	30								
				Bg(g)	19								
				Bgg	23								
				Cgg									
R3.4	H		Braunerde-Gley	Ah	34					Stufe 3	erschwert		
				Bw,(cn)	18								
				Bg(g)	36								
				Bgg									
R4.1	H		Baunerde-Gley	Ah	32					Stufe 3	erschwert		
				Bg	26								
				Bgg									

P = Profil

H = Referenzbohrungen mit Flügelbohrer, sofern keine Angabe analog zu angegebenem Basisprofil

Wasserhaushalt und pflanzenzbare Gründigkeit

Wasserhaushaltsklasse (Vernässungsart)	Pflanzennutzbare Gründigkeit (cm)						Wasserhaushaltsgruppe (Vernässungsgrad)
	sehr tief-gründig	tief-gründig	mässig tief-gründig	ziemlich flach-gründig	flach-gründig	sehr flach-gründig	
	100	70	50	30	10		
senkrecht durchwaschen	a	b	c	d	e		normal durchlässig
	-	f	g	h	i		stauwasserbeeinflusst
	-	k	l	m	n		grund- oder hangwasserbeeinflusst
stauwasser-geprägt	-	o		p		-	selten bis zur Oberfläche porengesättigt
	-	-	-	q	r		häufig bis zur Oberfläche porengesättigt
grund- oder hangwasser-geprägt *	-	s	t	u		-	selten bis zur Oberfläche porengesättigt
	-	-	v	w		-	häufig bis zur Oberfläche porengesättigt
	-	-	-	x	y		meist bis zur Oberfläche porengesättigt
	-	-	-	-	-	z	dauernd bis zur Oberfläche porengesättigt

* blau = mineralische Böden, rosa = organische Böden

B) Bodenprofilblätter

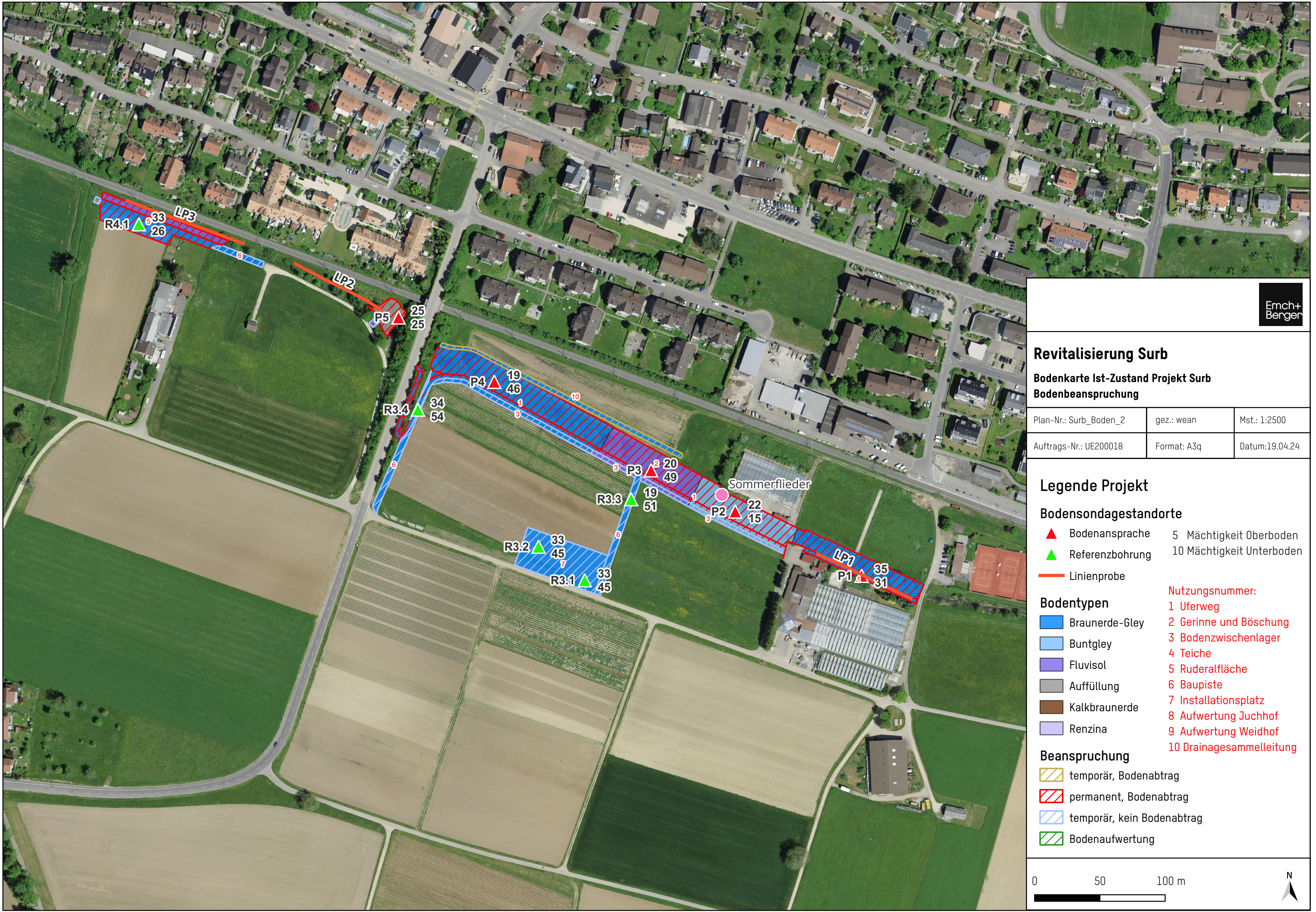
Situation		Topographie / Geologie		Titeldaten											
				Daten-schlüssel	Projekt-Nr.	Profil-art	Pedologie	Datum			Profil-bezeichnung				
				1	2	3	4	5			6	7			
						P	Scha	22	07	2021					
				8	Polit.Gem. Kanton							Gem. Nr.		10	
				9	Ort Flurname							Surb		11	
12	Blatt-Nr. 1:25'000		Koordinaten		13						14				
	Kartierungs-code		P1								15				
Bemerkungen		Bodenbezeichnung													
PNG 1 $35 \cdot (1-0.05) = 33.25$ 2 $16 \cdot (1-0.1-0.1) = 12.8$ 3 $15 \cdot (1-0.05-0.5) = 6.75$ 4 $24 \cdot (1-0.8) = 4.8$ 5 $30 \cdot (1-0.9) = 3$ // 60.6		Braunerde - Gley					Bodentyp	16	V				17		
							Untertyp	E1, G4, R1					18		
							Skelettgehalt			19	1	1	20		
							Feinerdekörnung			21	6	6	22		
							Wasserhaushaltsgruppe /					t	23		
							Pflanzennutzbare Gründigkeit	cm	61				24		
							Neigung	25	0	%	Geländeform	a	26		
Profilskizze															
27	28	29/30		31/32		33/34	35/36	37/38	39/40	41 (43)	42	44/45	46/47	48 - 55	56
Horizont			Profilskizze		Gefüge	organ. Sub. %	Ton %	Schluff %	Sand %	Kies (0.2-5) Vol. %	Steine (>5cm) Vol. %	Kalk CaCO ₃ %	pH CaCl ₂	Farbe (Munsell)	Proben Bemerkungen
Nr.	Tiefe	Bezeichnung													
		0													
1	0-35	Ah		Sp3		5	23	41	36	2	3	++	6.5	10YR 4/3	
2	35-51	Bw, ch		Po3		<2	24	44	32	5	5	-	6.5	5/8	
3	51-66	Bg(g)		Po4		2	27	44	29	5	0	-	6.5	5/6	
4	66-90	Bgg		Pr7		2	33	41	28	0	0	-	6.5	5/6Y 1/6.5GY	
5	90-120	Bgg/r		Sp3		2	18	35	47	0	0	-	6.5	6/10Y	
	120-140	Cr													
	140-160	Cr													
Profiltiefe		57													
Standort							Bewertung / Eignung								
Höhe ü. M. m	Exposition	Klima-eignungszone	Vegetation aktuell	Ausgangsmaterial	Landsch. element	Nutzungs- gebiet	Stufe	Boden-punktzahl	Eignung	Eignungs-klasse					
58	59	60	61	62/63	64	65	73	74	75	76					
		A3								5F					
Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen															
Krumenzustand		Limittierungen		Nutzungsbeschränkung			Meliorationen festgestellte		Meliorationen empfohlene		Düngereinsatz fest flüssig				
66		67		68			69		70		71 72				
Wald															
Humus-form	Bestand		Baumhöhe, m gem. gesch.		Vorrat, m ³ /ha gem. gesch.		Alter, J gem. gesch.		Gesell-schaft	Geeignete Baumarten		Prod.-fähigkeit Stufe Punkte			
100	101		102	103	104	105	106	107	108	109		110 111			
	a	b													

Situation		Topographie / Geologie		Titeldaten																	
				Daten-schlüssel	Projekt-Nr.	Profil-art	Pedologe	Datum		Profil-bezeichnung											
				1	2	3	4	5		6	7										
						P	Scha	22.07.2021													
				8 Polit.Gem. 9 Kanton							Gem. Nr.		10								
				Ort Flurname							Surb		11								
				12 Blatt-Nr. 1:25'000		Koordinaten		13				14									
				Kartierungs-code							P3		15								
Bemerkungen		Bodenbezeichnung																			
PNG $1 \cdot 20 \cdot (1 - 0.05) = 19$ $2 \cdot 24 \cdot (1 - 0.6 - 0.2) = 3.6$ $3 \cdot 25 \cdot (1 - 0.05 - 0.3) = 16.25$ $4 \cdot 19 \cdot (1 - 0.8) = 3.8$ $5 \cdot 30 \cdot (1 - 0.8) = 4.5$ $6 \cdot 21 \cdot (1 - 0.9) = 2.1$ 49.25		Fluvisol					Bodentyp	16	F				17								
							Untertyp	PA, E1, G3					18								
							Skelettgehalt			19	1	2			20						
							Feinerdekörnung			21	6	6			22						
							Wasserhaushaltsgruppe /					m		23							
							Pflanzennutzbare Gründigkeit			cm	99				24						
				Neigung	25	0 %		Geländeform		a		26									
Profilskizze																					
27	28	29/30				31/32	33/34	35/36	37/38	39/40	41 (43)	42	44/45	46/47	48 - 55	56					
Horizont			Profilskizze		Gefüge	organ. Sub. %	Ton %	Schluff %	Sand %	Kies (0.2-5) Vol. %	Steine (>5cm) Vol. %	Kalk CaCO ₃ %	pH CaCl ₂	Farbe (Munsell)	Proben. Bemerkungen						
Nr.	Tiefe	Bezeichnung																			
		0																			
1	0-20	Ah			Kr2	5	21	38	41	3	2	+	5	10 YR	Stein						
2	20-44	B _{cn} /C			Kr1/EK	<2	12	20	69	10	50	++	7	4/4	CaCO ₃						
3	44-69	TB _g			Sp3	2-5	26	33	41	5	0	++	7.5	6/8	B _{cn} /C durchlässig, da sandig						
4	69-88	II B _{gg}			EU/P6	2-5	16	26	58	5	5	++	6.5	7/4							
5	88-118	III B _{gg}			P _r 7	2	33	39	29	0	0	+	6.5	Gley 1							
6	118-139	III B _{ggr}			P _r 7	<2	36	37	27	0	0	(+)	6.5	7/10 Y							
Profiltiefe																					
57																					
Standort										Bewertung / Eignung											
Höhe ü. M. m		Exposition		Klima-eignungszone		Vegetation aktuell		Ausgangsmaterial		Landsch. element		Nutzungs- gebiet		Stufe		Boden- punktzahl		Eignung		Eignungs- klasse	
58		59		60		61		62/63		64		65		73		74		75		76	
				A3																46	
Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen																					
Krumenzustand			Limitierungen			Nutzungsbeschränkung			Meliorationen				Düngereinsatz								
									festgestellte		empfohlene		fest		flüssig						
66			67			68			69		70		71		72						
Wald																					
Humus- form		Bestand		Baumhöhe, m gem.		Vorrat, m ³ /ha gem.		Alter, J gem.		Gesell- schaft		Geeignete Baumarten				Prod.-fähigkeit Stufe Punkte					
100		101		102 103		104 105		106 107		108		109				110 111					
a		b																			

Situation		Topographie / Geologie		Titeldaten													
				Daten-schlüssel	Projekt-Nr.	Profil-art	Pedologe	Datum		Profil-bezeichnung							
				1	2	3	4	5		6	7						
						P	Scha	22.07.2021									
				8 Polit.Gem.							9 Gem. Nr.		10				
				Ort Flurname							Surb		11				
				12 Blatt-Nr. 1:25'000		Koordinaten		13		14							
				Kartierungs-code		P4				15							
Bemerkungen		Bodenbezeichnung															
PNG 1 19 · (1-0.15) = 16.15 2 27 · (1-0.2-0.1) = 18.9 3 19 · (1-0.05-0.5) = 15.5 4 16 · (1-0.8) = 3.2 5 22 · (1-0.8) = 4.4 6 31 · (1-1) = 0 51.2		Braunerde - Gley					Bodentyp	16	V		17						
							Untertyp	E2, G4,					18				
							Skelettgehalt			19	3	1	20				
							Feinerdekörnung			21	6	6	22				
							Wasserhaushaltsgruppe /					t	23				
							Pflanzennutzbare Gründigkeit			cm	51		24				
				Neigung	25	0 %		Geländeform	a		26						
Profilskizze																	
27	28	29/30				31/32	33/34	35/36	37/38	39/40	41 (43)	42	44/45	46/47	48 - 55	56	
Horizont			Profilskizze		Gefüge	organ. Sub. %	Ton %	Schluff %	Sand %	Kies (0.2-5) Vol. %	Steine (>5cm) Vol. %	Kalk CaCO ₃ %	pH CaCl ₂	Farbe (Munsell)	Proben Bemerkungen		
Nr.	Tiefe	Bezeichnung															
		0															
1	0-19	Ab			Sp3		22	42	36	5	10	-	4.5	10YR 4/14			
2	19-46	Ab/Bw			Sp3		26	43	31	5	20	-	6	5/6			
3	46-65	Bgg			Pa4		29	48	23	5	0	-	6.5	5/8			
4	65-81	Bgg			Pa6		33	55	12	0	0	-	7	7/4			
5	81-103	Bgga			Pr6		28	54	18	0	0	-	6.5	Gley 1 4/10Y			
6	103-144	Bggr			Pr7		32	51	17	0	0	-	7	10/5G			
Profiltiefe																	
57																	
Standort								Bewertung / Eignung									
Höhe ü. M. m	Exposition	Klima-eignungszone	Vegetation aktuell	Ausgangsmaterial	Landsch. element	Nutzungs- gebiet		Stufe	Boden-punktzahl	Eignung	Eignungs- klasse						
58	59	60	61	62/63	64	65		73	74	75	76						
		A3										5F					
Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen																	
Krumenzustand		Limitierungen		Nutzungsbeschränkung		Meliorationen		Düngereinsatz									
						festgestellte		empfohlene		fest flüssig							
66		67		68		69		70		71 72							
Wald																	
Humus-form	Bestand	Baumhöhe, m gem. gesch.		Vorrat, m ³ /ha gem. gesch.		Alter, J gem. gesch.		Gesell- schaft	Geeignete Baumarten		Prod.-fähigkeit Stufe Punkte						
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109		110 111						
	a	b															

Situation		Topographie / Geologie		Titeldaten											
				Daten-schlüssel	Projekt-Nr.	Profil-art	Pedologe	Datum		Profil-bezeichnung					
				1	2	3	4	5		6	7				
						P	Scha	22	07	2021					
				8	Polit.Gem. Kanton					Gem. Nr.	10				
				Ort		Flurname					11				
				12	Blatt-Nr. 1:25'000	Koordinaten		13			14				
				Kartierungs-code		P5					15				
Bemerkungen		Bodenbezeichnung													
PNG $1 \quad 25 \cdot (1-0.1) = 22.5$ $2 \quad 25 \cdot (1-0.15-0.25) = 15$ $3 \quad 31 \cdot (1-0.6) = 12.4$ 48.9		Auffüllung					Bodentyp	16				17			
							Untertyp	PM, E1, G3					18		
							Skelettgehalt		19	2	3	20			
							Feinerdekörnung		21	6	6	22			
							Wasserhaushaltsgruppe /					m	23		
							Pflanzennutzbare Gründigkeit		cm	49		24			
				Neigung	25	0	%	Geländeform	a	26					
Profilskizze															
27	28	29/30			31/32	33/34	35/36	37/38	39/40	41 (43)	42	44/45	46/47	48 - 55	56
Horizont			Profilskizze	Gefüge	organ. Sub. %	Ton %	Schluff %	Sand %	Kies (0.2-5) Vol. %	Steine (>5cm) Vol. %	Kalk CaCO ₃ %	pH CaCl ₂	Farbe (Munsell)	Proben Bemerkungen	
Nr.	Tiefe	Bezeichnung													
		0													
1	0-25	YAb		Sp3		22	47	31	5	5	-	6.5	10YR 4/2	verm. von Dammschicht für Straße	
2	25-50	YBwg		Po3		25	43	32	5	10	-	7	5/3		
3	50-81	YBjC		Po4		27	63	37	20	40	+++	7	5/3		
Profiltiefe		57													
Standort						Bewertung / Eignung									
Höhe ü. M. m	Exposition	Klima-eignungszone	Vegetation aktuell	Ausgangsmaterial	Landsch. element	Nutzungs- gebiet			Stufe	Boden-punktzahl	Eignung	Eignungs- klasse			
58	59	60	61	62/63	64	65			73	74	75	76			
		A3										46			
Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen															
Krumenzustand		Limitierungen		Nutzungsbeschränkung				Meliorationen festgestellte		empfohlene		Düngereinsatz fest		flüssig	
66		67		68				69		70		71		72	
Wald															
Humus-form	Bestand	Baumhöhe, m gem. gesch.		Vorrat, m ³ /ha gem. gesch.		Alter, J gem. gesch.		Gesell-schaft	Geeignete Baumarten			Prod.-fähigkeit Stufe Punkte			
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109			110	111		
	a	b													

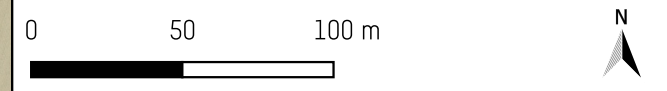
C) Karte Bodentypen und Bodenbeanspruchung



Revitalisierung Surb
Bodenkarte Ist-Zustand Projekt Surb
Bodenbeanspruchung

Plan-Nr.: Surb_Boden_2	gez.: wean	Mst.: 1:2500
Auftrags-Nr.: UE200018	Format: A3q	Datum: 19.04.24

- Legende Projekt**
- Bodensondagestandorte**
- ▲ Bodenansprache 5 Mächtigkeit Oberboden
 - ▲ Referenzbohrung 10 Mächtigkeit Unterboden
 - Linienprobe
- Bodentypen**
- Braunerde-Gley
 - Buntgley
 - Fluvisol
 - Auffüllung
 - Kalkbraunerde
 - Renzina
- Nutzungsnummer:**
- 1 Uferweg
 - 2 Gerinne und Böschung
 - 3 Bodenzwischenlager
 - 4 Teiche
 - 5 Ruderalfläche
 - 6 Baupiste
 - 7 Installationsplatz
 - 8 Aufwertung Juchhof
 - 9 Aufwertung Weidhof
 - 10 Drainagesammelleitung
- Beanspruchung**
- ▨ temporär, Bodenabtrag
 - ▨ permanent, Bodenabtrag
 - ▨ temporär, kein Bodenabtrag
 - ▨ Bodenaufwertung



D) Entscheidungsschlüssel Rekultivierbarkeit

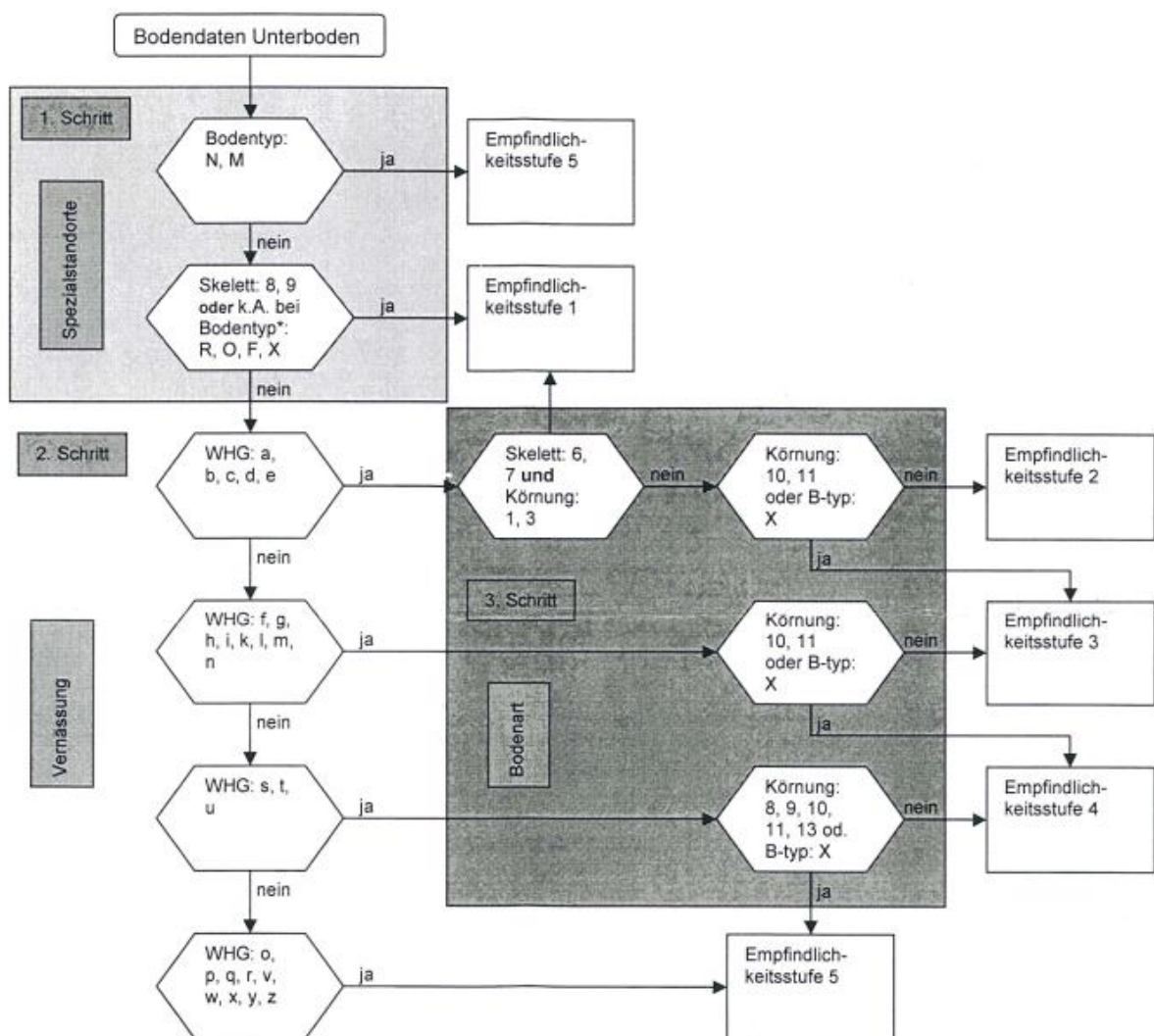
Rekultivierbarkeit/Entscheidungsparameter	Normal	Erschwert	Stark erschwert
Tongehalt	<30%		>30%
Klimaeignungszone (Vegetationsperiode)	A bis E >150 Tage	F 100 bis 150 Tage	G <100 Tage
Hangneigung	0-25%	25-50%	>50%
Skelettgehalt Oberboden	<30%	35-50%	>50%
Skelettgehalt Unterboden	Regelmässig		unregelmässig
PNG	0-3 >50 cm	4 30-50 cm	5 und 6 <30 cm

E) Entscheidungsbaum Verdichtungsempfindlichkeit

Boden-Anwendungskarten Landwirtschaft

Karte "Potentielle Verdichtungsempfindlichkeit des Unterbodens"

Entscheidungsbaum¹ Datenschlüssel 6



*Annahme: Direkt unter dem A-Horizont liegt Fels oder Kies.

Empfindlichkeitsstufen (Vorschlag ga):

- 1: wenig empfindlicher Boden
- 2: mässig empfindlicher Boden
- 3: empfindlicher Boden
- 4: stark empfindlicher Boden
- 5: extrem empfindlicher Boden

Wichtig: Die Beurteilung gilt nur für abgetrocknete Böden, welche mindestens Feldkapazität aufweisen ($\geq 8\text{cbar}$).

¹ Grundlage: Entscheidungsbaum Kt. BL (BUD BL, AUE: "Empfindlichkeit der Baselbieter Böden gegenüber mechanischen Belastungen", Liestal 1998). Der Entscheidungsbaum wurde für den Kt. SO an den aktuellen FAL-Datenschlüssel 6 angepasst.

F) Laborergebnisse

Emch+Berger AG Bern
Herr Andreas Schomburg
Schlösslistrasse 23
3001 Bern

Arcadis Schweiz AG
Ifangstrasse 11
CH-8952 Schlieren/Zürich

T +41 44 732 92 92
F +41 44 732 92 21
labors@arcadis.com
www.arcadis.com

Company registration
number:
CHE-106.032.424 MWST

Schlieren, 29. Juli 2021

Projekt: HWS_Surb
Auftragsnummer: A21-01281
Datum Auftrag: 23. Juli 2021
Datum Analysen: 23. - 29. Juli 2021



Untersuchungsauftrag

Anzahl Proben 5

Parameter	Anz.	Bestimmungsmethode	ACH SOP-Nr
Probenvorbereitung VBBo	5	Trocknen, Sieben 2mm, Mahlen	ACH-0049b
Säureextrakt VBBo	5	Säureextrakt mit 2 n HNO ₃ nach VBBo	ACH-0091
Quecksilber	2	AFS	ACH-0106
Schwermetall Screening VBBo kurz	5	ICP-MS	ACH-0116
Summe nachgewiesene PAK	5	GC-MS	ACH-0178

Bemerkungen

Die mit einem * markierten Prüfungen sind nicht im Geltungsbereich der Akkreditierung nach ISO/IEC 17025. Drittlaboranalysen werden, falls nicht anders erwähnt, von akkreditierten Labors unter ISO/IEC 17025 durchgeführt.

Ohne gegenteilige schriftliche Mitteilung werden Feststoffproben sechs Monate und Wasserproben zwei Monate nach Probeneingang entsorgt.

Die angegebenen Messwerte beziehen sich ausschliesslich auf die bezeichneten Proben. Angaben zu den Prüfspezifikationen (Bestimmungsgrenze, Messunsicherheit) können auf Anfrage abgegeben werden. Der Bericht darf auszugsweise nur mit schriftlicher Zustimmung des Labors vervielfältigt werden.

Dieser Bericht wurde mit einer im Informationssystem elektronisch gesicherten Unterschrift visiert und stellt somit einen gültigen Originalbericht dar.

Resultate

siehe nächste Seite(n).

Dr. Marina Kuster
Leiterin Analytiklabor

Auftraggeber Emch+Berger AG Bern
 Projekt HWS_Surb
 Auftrag Nr. A21-01281
 Datum Bericht 29.07.2021

Probenbezeichnung		Surb_LP1_0-30	Surb_LP1_30-60	Surb_LP2_0-25	Surb_LP2_25-50	VBB0 Richtwert	
Tiefe		0.3-0.6 m	0.3-0.6 m	0-0.25 m	0.25-0.5 m		
Datum Probenahme		22.07.2021	22.07.2021	22.07.2021	22.07.2021		
Interne Probenbezeichnung		M2107-06527	M2107-06528	M2107-06529	M2107-06530		
Datum Probeneingang		22.07.2021	22.07.2021	22.07.2021	22.07.2021		
Probenart		Boden	Boden	Boden	Boden		
Allgemeine Angaben / Probenvorbereitung							
Trocknung	°C	40	40	40	40		
Probemenge	kg	1.7	1.5	1.3	1.6		
<2 mm	%	87	83	76	77		
>2 mm (Skelettanteil)	%	13	17	24	23		
Analysen gemäss		VBB0	VBB0	VBB0	VBB0		
Screening Elemente							
Blei	mg/kg TS	17	17	15	21	50	
Cadmium	mg/kg TS	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.80	
Kupfer	mg/kg TS	14	13	11	16	40	
Zink	mg/kg TS	65	62	<50	52	150	
Metalle / Elemente							
Quecksilber	mg/kg TS	<0.1	<0.1			0.50	
PAK							
Summe nachgewiesene PAK	mg/kg TS	0.97	0.80	0.69	1.2	1.0	
Naphthalin	mg/kg TS	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0.02	<0.02	<0.02	0.025		
Acenaphthen	mg/kg TS	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		
Fluoren	mg/kg TS	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		
Phenanthren	mg/kg TS	0.063	0.046	0.051	0.085		
Anthracen	mg/kg TS	0.021	<0.02	<0.02	0.038		
Fluoranthren	mg/kg TS	0.16	0.13	0.13	0.20		
Pyren	mg/kg TS	0.14	0.12	0.10	0.16		
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0.088	0.073	0.065	0.12		
Chrysen	mg/kg TS	0.11	0.091	0.079	0.12		
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0.090	0.084	0.063	0.11		
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0.041	0.028	0.029	0.038		
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0.12	0.11	0.079	0.16	0.20	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0.071	0.062	0.049	0.076		
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TS	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	0.062	0.054	0.040	0.069		

Auftraggeber	Emch+Berger AG Bern
Projekt	HWS_Surb
Auftrag Nr.	A21-01281
Datum Bericht	29.07.2021

Probenbezeichnung		Surb_LP3_0-30				VBBö Richtwert	
Tiefe		0-0.3 m					
Datum Probenahme		22.07.2021					
Interne Probenbezeichnung		M2107-06531					
Datum Probeneingang		22.07.2021					
Probenart		Boden					
Allgemeine Angaben / Probenvorbereitung							
Trocknung	°C	40					
Probemenge	kg	1.4					
<2 mm	%	74					
>2 mm (Skelettanteil)	%	26					
Analysen gemäss		VBBö					
Screening Elemente							
Blei	mg/kg TS	75				50	
Cadmium	mg/kg TS	0.89				0.80	
Kupfer	mg/kg TS	150				40	
Zink	mg/kg TS	240				150	
Metalle / Elemente							
Quecksilber	mg/kg TS					0.50	
PAK							
Summe nachgewiesene PAK	mg/kg TS	15				1.0	
Naphthalin	mg/kg TS	0.087					
Acenaphthylen	mg/kg TS	0.18					
Acenaphthen	mg/kg TS	0.040					
Fluoren	mg/kg TS	0.11					
Phenanthren	mg/kg TS	1.5					
Anthracen	mg/kg TS	0.51					
Fluoranthren	mg/kg TS	2.9					
Pyren	mg/kg TS	2.3					
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	1.4					
Chrysen	mg/kg TS	1.4					
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	1.0					
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0.37					
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	1.2				0.20	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0.73					
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TS	0.11					
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	0.62					

Emch+Berger AG Bern
Herr Andreas Schomburg
Schlösslistrasse 23
3001 Bern

Arcadis Schweiz AG
Ifangstrasse 11
CH-8952 Schlieren/Zürich

T +41 44 732 92 92
F +41 44 732 92 21
labors@arcadis.com
www.arcadis.com

Company registration
number:
CHE-106.032.424 MWST

Schlieren, 28. Juli 2021

Projekt: HWS_Surb
Auftragsnummer: A21-01280
Datum Auftrag: 23. Juli 2021
Datum Analysen: 23. - 28. Juli 2021



Untersuchungsauftrag

Anzahl Proben 4

Parameter	Anz.	Bestimmungsmethode	ACH SOP-Nr
Probenvorbereitung	4	Trocknen, Brechen, Mahlen	ACH-0049
Probenvorbereitung zusätzlich 2.6 - 5 kg	4	Trocknen, Brechen, Mahlen	ACH-0049
Säureaufschluss Köwa (HNO ₃ /HCl)	4	Königswasseraufschluss	ACH-0119b
Arsen	4	ICP-MS	ACH-0116
Chrom	4	ICP-MS	ACH-0116
Nickel	4	ICP-MS	ACH-0116

Bemerkungen

Die mit einem * markierten Prüfungen sind nicht im Geltungsbereich der Akkreditierung nach ISO/IEC 17025. Drittlaboranalysen werden, falls nicht anders erwähnt, von akkreditierten Labors unter ISO/IEC 17025 durchgeführt.

Ohne gegenteilige schriftliche Mitteilung werden Feststoffproben sechs Monate und Wasserproben zwei Monate nach Probeneingang entsorgt.

Die angegebenen Messwerte beziehen sich ausschliesslich auf die bezeichneten Proben. Angaben zu den Prüfspezifikationen (Bestimmungsgrenze, Messunsicherheit) können auf Anfrage abgegeben werden. Der Bericht darf auszugsweise nur mit schriftlicher Zustimmung des Labors vervielfältigt werden.

Dieser Bericht wurde mit einer im Informationssystem elektronisch gesicherten Unterschrift visiert und stellt somit einen gültigen Originalbericht dar.

Resultate

siehe nächste Seite(n).

Dr. Marina Kuster
Leiterin Analytiklabor

Auftraggeber Emch+Berger AG Bern
 Projekt HWS_Surb
 Auftrag Nr. A21-01280
 Datum Bericht 28.07.2021

Probenbezeichnung		Surb_BS1	Surb_BS2	Surb_BS3	Surb_BS4		
Tiefe		1.5 m	1.5 m	1.5 m	1.5 m		
Datum Probenahme		22.07.2021	22.07.2021	22.07.2021	22.07.2021		
Interne Probenbezeichnung		M2107-06523	M2107-06524	M2107-06525	M2107-06526		
Datum Probeneingang		22.07.2021	22.07.2021	22.07.2021	22.07.2021		
Probenart		Feststoff	Feststoff	Feststoff	Feststoff		
Allgemeine Angaben / Probenvorbereitung							
Analysen gemäss		VVEA	VVEA	VVEA	VVEA		
Trocknung	°C	40	40	40	40		
Probemenge	kg	2.60	3.90	3.20	4.80		
Metalle / Elemente							
Arsen	mg/kg TS	<15	<15	<15	<15		
Chrom	mg/kg TS	43	34	39	28		
Nickel	mg/kg TS	25	22	26	17		

G) Übernahme der Verwertungspflicht von abgetragenem Boden

Übernahme der Verwertungspflicht von abgetragenem Boden

Mustervorlage der
Fachstelle Bodenschutz
Kanton Zürich
zh.ch/bodenschutz

Zu verwertender abgetragener Boden^a (Herkunft / Menge)

Gemeinde	Oberweningen	
Flurname	Schlattbrunnen, Längelen	
Katasternummer(n)	78, 157, 113, 230, 1019, 224	
Projekt (BVV-Nr.)	HWS Revit Surb	
Oberboden	2680	m ³ fest
Unterboden	0	m ³ fest

Deklaration der Verwertung des abgetragenen Bodens

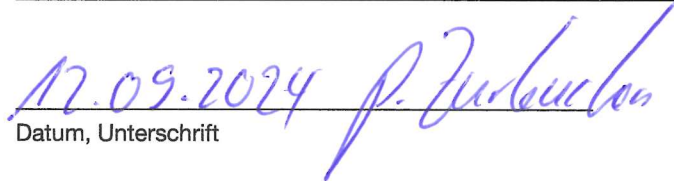
Konkrete Verwertung noch nicht bekannt.

Verwertung als Boden^a für:

Bodenrekultivierung/Terrainveränderung, Verwertungsort/e (Gemeinde, Kat.-Nr.)	Oberboden m ³ fest	Unterboden m ³ fest
FFF-Aufwertung, Parz. 1380, Spreitenbach*	2680	
*unter Vorbehalt, dass das Projekt HWS Revit Surb bewilligt wird und der Boden im Sommer/Herbst 2025 geliefert werden kann		
Andere: Konkrete Bezeichnung der Verwertung		

Der Unterzeichnende bestätigt, den abgetragenen Boden wie deklariert gesetzeskonform als Boden^a zu verwerten. Ist die konkrete Verwertung noch nicht bekannt oder wird von der deklarierten Verwertung abgewichen, muss der Unterzeichnende der Fachstelle Bodenschutz vor der Verwertung folgende Sachverhalte melden (z.B. mit diesem Formular): Verwertungszweck, Verwertungsort/e (Gemeinde, Kat.-Nr.) und verwertete Mengen Ober- / Unterboden.

Person / Firma	Peter Zurbuchen / Zurbuchen Bodenschutz GmbH
Strasse	Holzmannshaus 2
PLZ / Ort	8566 Lippoldswilen

12.09.2024 
Datum, Unterschrift

^a Als Boden gilt nur die oberste, unversiegelte Erdschicht, in der Pflanzen wachsen können. (Art. 7 USG)

H) Fotodokumentation

Dokumentation vom 22. Juli 2021



Foto 1: Standort Bodenprofil P1 entlang der Surb bei der Gärtnerei



Foto 2: Bodenprofil P1: Braunerde-Gley



Foto 3: Standort Bodenprofil P2 entlang der Surb auf dem Abschnitt Landwirtschaft



Foto 4: Bodenprofil P2: Buntgley



Foto 5: Standort Bodenprofil P3 entlang der Surb auf dem Abschnitt Landwirtschaft



Foto 6: Bodenprofil P3: Fluvisol



Foto 7: Standort Bodenprofil P4 vor dem Durchlass bei der Schleinikonerstrasse



Foto 8: Bodenprofil P4: Braunerde-Gley



Foto 9: Standort Bodenprofil P5 auf der Parzelle 78



Foto 10: Bodenprofil P5: Auffüllung

Dokumentation vom 9. April 2024



Foto 11: Standort Referenzbohrung R3.1 (Installationsplatz Abschnitt Landwirtschaft)



Foto 12: Referenzbohrung R3.1: Braunerde-Gley



Foto 13: Standort Referenzbohrung R3.2 (Installationsplatz Abschnitt Landwirtschaft)



Foto 14: Referenzbohrung R3.2: Braunerde-Gley



Foto 15: Standort Referenzbohrung R3.3 (Baupiste zum Installationplatz Abschnitt Landwirtschaft)



Foto 16: Referenzbohrung R3.3: Braunerde-Gley



Foto 17: Standort Referenzbohrung R3.4 (Uferweg und Baupiste Abschnitt Landwirtschaft)



Foto 18: Referenzbohrung R3.4: Braunerde-Gley



Foto 19: Standort Referenzbohrung R4.1 (Ruderalfläche im Abschnitt SBB Ost)



Foto 20: Referenzbohrung R4.1: Braunerde-Gley