



Version 1.0 / 06.12.2024 / UW 24-6019

Reiden BS Reservoir und Quellwasserpumpwerk Richenthal

Bodenkundliches Gutachten mit Bodenschutzkonzept

Auftraggeberin
TAGMAR AG
Baselstrasse 59
6252 Dagmersellen

Bauherrschaft
Gemeinde Reiden
Grossmatte 1
6260 Reiden



Reiden BS Reservoir und Quellwasserpumpwerk Richenthal

Bodenkundliches Gutachten mit Bodenschutzkonzept

Auftraggeberin
TAGMAR AG
Baselstrasse 59
6252 Dagmersellen

Bauherrschaft
Gemeinde Reiden
Grossmatte 1
6260 Reiden

Verfasserin
IPSO ECO AG
Sonnmatthof 1
6023 Rothenburg

Victoria Brauchart
Projektleiterin Boden

Samuel Weber
Sachbearbeiter Boden

Änderungsverzeichnis

Version	Datum	Kapitel	Änderung	Autoren	Lektorat
1.0	06.12.2024	Alle	Erstellung	SW / VB	TA



INHALTSVERZEICHNIS

1	Ausgangslage	1
1.1	Projekt	1
1.2	Kontext und Zielsetzung	1
1.3	Gesetzliche Grundlagen und Vollzugshilfen	2
2	Perimeter	3
2.1	Lage - Nutzung	3
2.2	Geologie – Baugrundklassen	4
2.3	Bestehende Bodenkarte	5
2.4	Bestehende FFF-Karte	5
3	Schadstoffchemische Untersuchung	5
4	Invasive Neophyten und Problempflanzen	5
5	Pedologische Untersuchung	6
5.1	Methodik	6
5.2	Sondierungsplan	6
6	Pedologische Beurteilung	7
6.1	Profilaufnahmen und Kartierung	7
6.2	Verdichtungsempfindlichkeiten und Befahrbarkeit	8
6.3	Fruchtfolgeflächen	9
7	Kubaturen und Verwertung	10
7.1	Beurteilungskriterien bezüglich Verwertbarkeit	10
7.2	Bodenbilanz und Verwertungseignung	10
8	Projektspezifische Bodenschutzmassnahmen	12
8.1	Vorbereitende Massnahmen	12
8.2	Rodung	12
8.3	Wetter- und klimabedingte Vorkehrungen	14
8.4	Baustellenlogistik (Installationsplatz, Zufahrt, Baupisten)	14
8.5	Bodenaushubarbeiten	15
8.6	Umgang Bodenaushub	15
8.7	Bodendepots	16
8.8	Bodenauftrag / Rekultivierung	16
8.9	Ansaat	17
8.10	Folgebewirtschaftung (im landwirtschaftlich genutzten Bereich)	17
9	Ausführungs- und Erfolgskontrollen	17
10	Bodenkundliche Baubegleitung (BBB) und Pflichtenheft	18
11	Organigramm	18
12	Nächste Schritte	19
13	Disclaimer	20
14	Literaturverzeichnis	21
15	Abkürzungsverzeichnis	22



ANHANGVERZEICHNIS

- Anhang 1 Kantonale Kartengrundlagen**
- Anhang 2 Bodenkartierung IPSO ECO**
- Anhang 3 Fotodokumentation**
- Anhang 4 Bau- und Querschnittspläne**
- Anhang 5 Maschinenliste**
- Anhang 6 Pflichtenheft BBB**
- Anhang 7 Merkblatt Cercle sol**



1 AUSGANGSLAGE

1.1 Projekt

Im Gebiet zwischen Risi und Sagi bei Richenthal ist ein neues Reservoir und Quellwasserpumpwerk geplant. Das bestehende Quellwasserpumpwerk soll rückgebaut werden. Die Bauwerke, inkl. Leitungssysteme beanspruchen eine Bodenfläche von rund 4'500 m² und wird mehrheitlich auf Waldboden, realisiert. Der anfallende Bodenaushub wird vorrangig vor Ort wiederverwertet (vgl. Anhang 4a).

1.2 Kontext und Zielsetzung

Für die Baueingabe ist ein bodenkundliches Gutachten resp. ein Bodenschutzkonzept (BSK) zu verfassen, da die vom Projekt betroffene Grünfläche ausserhalb der Bauzone 1500 m² übersteigt (Tabelle 1).

Im BSK werden eine Beurteilung des Ausgangszustands der zu untersuchenden Flächen geliefert, Angaben zu den zu erwartenden Bodenaushub-Kubaturen und deren Verwertbarkeit gemacht sowie projektspezifische Bodenschutzmassnahmen definiert.

In der Ausführungsphase wird die fachlich korrekte Umsetzung der im BSK definierten Massnahmen während den Arbeitsetappen Bodenabtrag, Anlegen der Depots sowie Bodenauftrag und Rekultivierung durch den Beizug einer bodenkundlichen Baubegleitung (BBB) sichergestellt. Dabei berät sie die Bauherrschaft, Bauleitung und Unternehmung.

Zone	Umfang der geplanten Terrainveränderung	Meldepflicht	Bewilligungspflicht	Bodenschutzkonzept (BSK)	Bodenkundliche Baubegleitung (BBB)	FFF-Kompensationspflicht
Nicht-Bauzone	≤80 m ³ ≤0.4 m (Bodenverbesserung)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	>80 m ³ 200-1'500 m ² (Bodenverbesserung, Bauvorhaben)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	>1'500 m ² (Bodenverbesserung, Bauvorhaben)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> *
Bauzone	≤150 m ³ ≤1.5 m	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	>150 m ³	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	>5'000 m ²	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tabelle 1: Übersicht über Bewilligungs-bezogene, gutachterliche und baubegleitende Anforderungen im Bodenschutz. Abweichungen sind im Einzelfall möglich, ein Bodenschutzkonzept mit BBB kann von den Behörden auch bei Flächen unterhalb der angegebenen Werte eingefordert werden. * Falls im Bodenschutzkonzept FFF-Qualität nachgewiesen wird



1.3 Gesetzliche Grundlagen und Vollzugshilfen

Gestützt auf Art. 7 Abs. 6^{bis} in Verbindung mit Art. 30 USG [1] und Art. 18 VVEA [2] gilt es, unverschmutzten Aushub (auch Bodenaushub) zu verwerten. Gemäss Art. 7 VBBo [3] und Art. 17 VVEA muss, wer Boden abträgt, damit so umgehen, dass dieser wieder als Boden verwendet werden kann (Trennung von Ober- und Unterboden). Bezüglich der Vermeidung von Bodenerosion und -verdichtung ist Art. 6 VBBo ausschlaggebend. Der Umgang mit chemisch oder biologisch kontaminiertem Bodenmaterial wird zusätzlich in Art. 8-10 VBBo geregelt. Vollzugshilfen sind vom BAFU [4] [5] erarbeitet worden. Weitere Merkblätter und Richtlinien sind: FSKB [6], ZUDK [7] und VSS 40581 [8]. In Bezug auf die Thematik der Fruchtfolgeflächen (FFF) gibt das Merkblatt des Kantons Luzern [9] den aktuellen Stand der Vollzugspraxis wieder. Ebenfalls ist die "Wegleitung für das Bauen ausserhalb der Bauzonen" der Dienststelle rawi [10] zu berücksichtigen.



2 PERIMETER

2.1 Lage - Nutzung

In der nachfolgenden Abbildung 1 ist der Projektperimeter dargestellt. Die zugehörige Grundstückbeschreibung befindet sich in Tabelle 2. Die bewachsene Fläche weist im westlichen Teil ein ebenes und im östlichen Teil (Wald) ein steiles, nach Nordwesten ausgerichtetes Terrain auf und wird als Grasland resp. Wald genutzt. Sie befindet sich in der Klimazone C1-C4 des Nutzungsgebietes 2 (Übergangsbereich ackerbaubetont). Das Perimeter ist Teil der Moränellandschaft des Mittellandes.

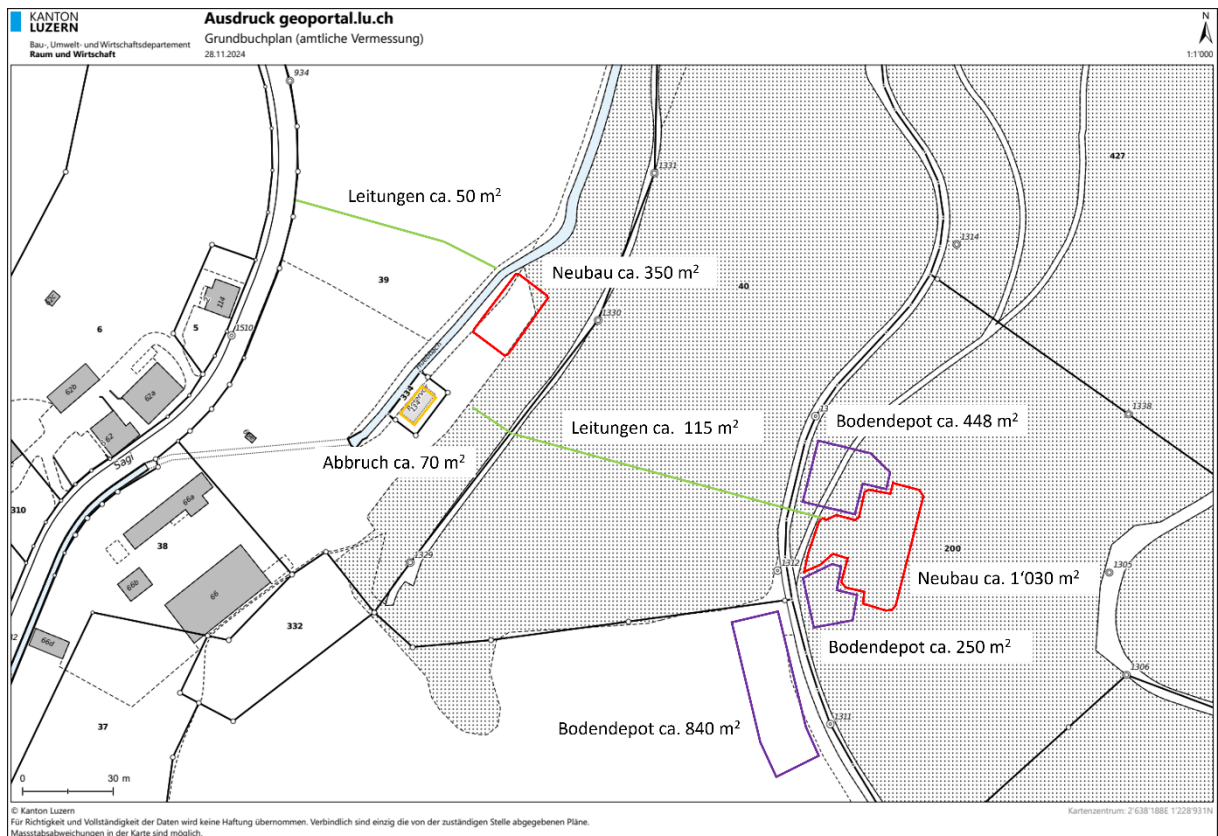


Abbildung 1: Zu bebauende Flächen im Gebiet Sagi in Richenthal, gesamthaft ca. 4'500m², Geoportal Kt. Luzern, vom 28.11.2024. [11]

Grundstücksbeschreibung	
Grundstücknummer	39, 40, 184, 200
Eidg. Grundstück-ID (EGRID)	CH827657503517 / CH835076355705 / CH467650355811 / CH627658503576
Gemeinde (BFS-Nr.)	Reiden (1140)
Grundbuch (GB-Nr.)	Richenthal (521)



Flurnamen	Sagi, Matte, Risi, Hinder Huebäbni, I de Hueb, Vorder Huebäbni
Zonentyp Kanton	Sonderbauzone, Grünzone, Wald
Fläche Bauperimeter	4'500 m ²
Gewässerschutzbereich	Au
Kataster für belastete Standorte	keine Eintragung
Prüfperimeter für Bodenverschiebung	Belastungshinweis: Strassenverkehr Primäre Leitstoffe: Pb, PAK Tangierte Fläche < 10 m ²
Archäologische Fundstelle	keine Eintragung
Mittlere CH-Koordinaten	2'638'211 / 1'228'905

Tabelle 2: Grundstückbeschreibung Parzellen Nr. 39, 40, 184, 200, Gemeinde Reiden.

2.2 Geologie – Baugrundklassen

Im östlichen steilen Perimeter (Neubau Reservoir) finden sich Sandsteine der Oberen Meeresmolasse (OMM) die während des Tertiärs abgelagert wurden. Im östlichen Perimeter (Neubau QWPW) bildet sich der Boden aus rezenten Alluvial-Ablagerungen, wobei Kiese und Sande durch fluviale Prozesse abgelagert wurden [12].

Gemäss der Karte Baugrundklassen ist das Gebiet im westlichen Teil (Neubau QWPW) mit den Kategorien C "Ablagerungen von dichtem oder mitteldichtem Sand, Kies oder steifem Ton mit einer Mächtigkeit von 10- über 100 m" und D "Ablagerungen von lockerem bis mitteldichtem kohäsionslosem Lockergestein, oder von vorwiegend weichem bis steifem kohäsivem Lockergestein" zu rechnen (GP). Der östliche Teil des Perimeters (Neubau Reservoir) ist der Kategorie A "Fels oder anderer felsähnliche geologische Formation mit höchstens 5 m Lockergestein an der Oberfläche" zugeordnet [11].

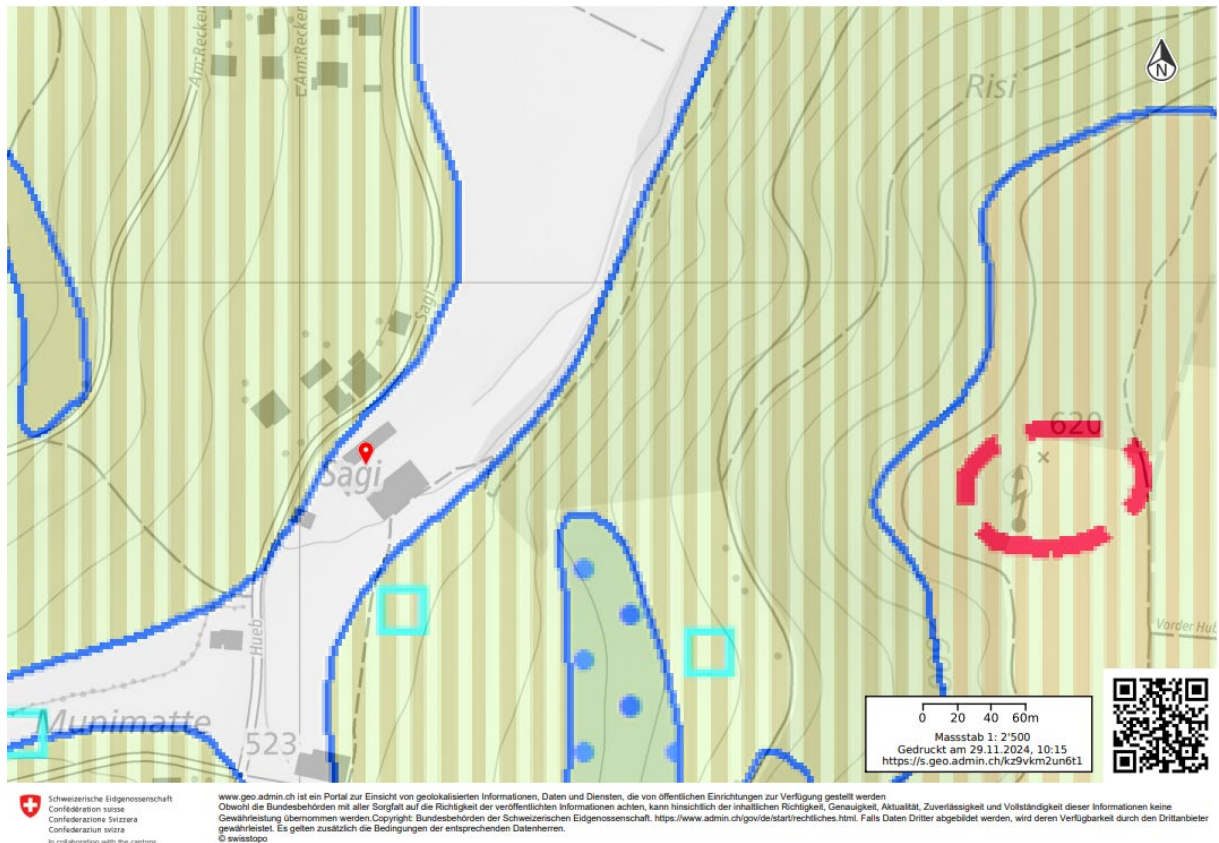


Abbildung 2: Geologische Karte (GeoCover) mit tangierten Flächen, Karten der Schweiz, vom 28.11.2024 [12].

2.3 Bestehende Bodenkarte

Das Gebiet wurde bisher nicht pedologisch kartiert. Daher liegen keine bodenkundlichen Grundlagen vor (vgl. Karte in Anhang 1b) [11].

2.4 Bestehende FFF-Karte

Innerhalb der Parzelle 39 ist im Nordwestlichen Bereich eine Teilfläche als Kontingentsfläche mit der Qualität gut geeignet ausgeschieden (vgl. Karte in Anhang 1c) [11].

3 SCHADSTOFFCHEMISCHE UNTERSUCHUNG

Es wurden keine schadstoffchemischen Bodenuntersuchungen durchgeführt, da die betroffene Fläche innerhalb des Prüfperimeters für Bodenverschiebung < 10 m² liegt und bezüglich Schadstoffe (Schwermetalle, organische Schadstoffe wie Kohlenwasserstoffe oder PAK) keine weiteren Verdachtsmomente bestehen. Die Beurteilung vorgefundener Fremdstoffe ist hingegen Teil der vorliegenden Untersuchung.

4 INVASIVE NEOPHYTEN UND PROBLEMPFLANZEN

Innerhalb des Projektperimeters wurden zum Zeitpunkt der Feldaufnahmen keine invasiven Neophyten oder Problempflanzen gesichtet.



5 PEDOLOGISCHE UNTERSUCHUNG

5.1 Methodik

Um die interessierenden pedologischen Parameter (Mächtigkeiten, Vernässung, Verdichtungsempfindlichkeit und pflanzennutzbare Gründigkeit [pnG]) präzise und mit einer hinreichend hohen räumlichen Auflösung bestimmen zu können, wurden auf der Projektfläche 9 Bohrstocksondierungen durchgeführt, um die Profile nach Methodik FAL [13] zu klassieren (rund 1 Sondierung pro 20 Aren oder 5 Sondierungen pro Hektare).

5.2 Sondierungsplan

Die Abbildung 3 zeigt die Positionen und Tabelle 3 die Koordinaten der Sondierstellen.

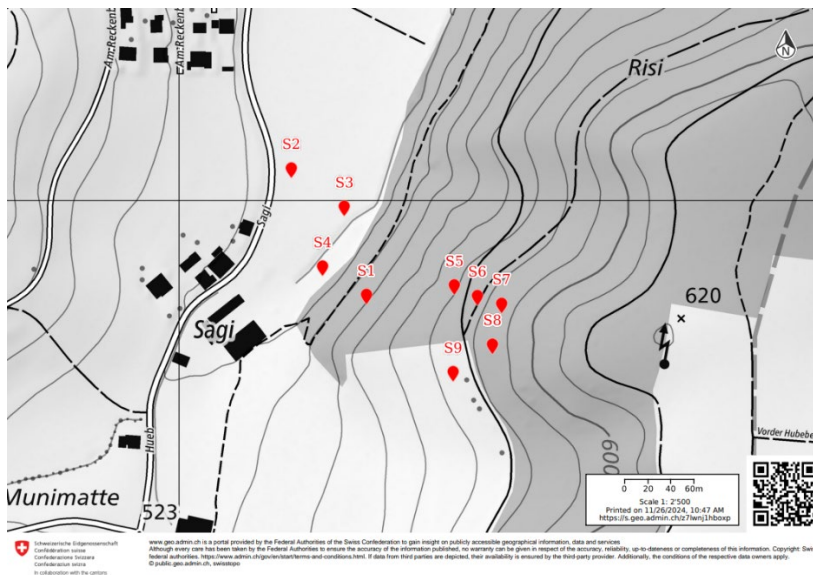


Abbildung 3: Lage der Sondierstellen S1-S9, Karten der Schweiz, vom 29.11.2024 [12].

Sondage Nr.	Koordinaten
S1	2638162 1228917
S2	2638097 1229026
S3	2638143 1228993
S4	2638124 1228941
S5	2638238 1228925
S6	2638258 1228916
S7	2638279 1228909
S8	2638271 1228874
S9	2638237 1228850

Tabelle 3: Koordinaten der Sondierungspunkte



6 PEDOLOGISCHE BEURTEILUNG

6.1 Profilaufnahmen und Kartierung

Die Profilbohrungen, durchgeführt von IPSO ECO AG am 14.11.2024, liefern detaillierte Daten zu den Bodentypen und den wichtigsten Bodeneigenschaften. Diese sind pro Sondage in Tabelle 4 und Tabelle 5 aufgeführt. Die Bodenkarte findet sich in Abbildung 4. Die zugehörigen Profilzeichnungen sind im Anhang 2b und die Fotodokumentation im Anhang 3a hinterlegt.

Bohr- stelle	Bodentyp Untertyp	Textur A	Textur B	Skelett A	Skelett B	Mächtigkeit [cm]	AMächtigkeit [cm]	B
S1	Braunerde	Lehm	Lehm	skelettarm	skelettarm	35	65	
S2	Braunerde-Gley	Lehm	Lehm	skelettarm	kieshaltig	17	50	
S3	Anthroposol	Lehm	-	steinhaltig	-	45	-	
S4	Anthroposol	sandiger Lehm -		schwach skeletthaltig	-	33	-	
S5	Braunerde	toniger Lehm	toniger Lehm	skelettarm	skelettarm	31	59	
S6	Braunerde	Lehm	toniger Lehm	schwach skeletthaltig	skeletthaltig	5	65	
S7	Braunerde	Lehm	Lehm	skelettarm	stark skeletthaltig	10	60	
S8	Braunerde	Lehm	Lehm	skelettarm	skeletthaltig	10	55	
S9	Braunerde	Lehm	Lehm	skelettarm	schwach skeletthaltig	11	79	

Tabelle 4: Zusammenfassende Tabelle der wichtigsten Bodeneigenschaften an den Bohrstellen S1-S9, Teil 1

Bohr- stelle	Vernässung	Pflanzennutzbare Gründigkeit	Eignungs- klasse	Säuregrad	Topografie	Verdichtungs- empfindlichkeit
S1	grund- oder hangwasserbeeinflusst	67	9	sauer	gleichmässig geneigt (35-50 %)	normal empfindlich
S2	selten bis zur Oberfläche porengesättigt	38	6	neutral	eben (0-5 %)	stark empfindlich
S3	normal durchlässig	32	4	neutral	eben (0-5 %)	schwach empfindlich
S4	normal durchlässig	23	9	schwach sauer	konvex (-15 %)	schwach empfindlich
S5	normal durchlässig	67	9	sauer	gleichmässig geneigt (35-50 %)	schwach empfindlich
S6	normal durchlässig	62	7	sauer	gleichmässig geneigt (25-35 %)	schwach empfindlich
S7	normal durchlässig	56	7	sauer	gleichmässig geneigt (25-35 %)	schwach empfindlich
S8	normal durchlässig	54	7	sauer	gleichmässig geneigt (25-35 %)	schwach empfindlich
S9	grund- oder hangwasserbeeinflusst	58	6	sauer	gleichmässig geneigt (20-25 %)	normal empfindlich



Die Böden im Untersuchungsgebiet lassen sich als *ziemlich flachgründige* bis *mässig tiefgründige, senkrecht durchwaschene* bis *selten bis zur Oberfläche porengesättigte* Braunerden bis Braunerde-Gleye klassieren. Im Bereich des rückzubauenden Reservoirs (S4) und dem Wiesenstandort (S3) ist der Bodentyp Anthroposol vertreten. Diese Böden weisen schwach entwickelte Horizonte auf, in den Feldaufnahmen konnte jeweils nur Oberboden identifiziert werden. Ein weiteres Indiz sind die bei S4 vorgefundenen Mengen an Fremd-/Abbruchmaterial (Ziegelbruchstücke). Im Oberboden liegt der Tongehalt in allen Bodenbereichen zwischen 15-30 % und der Schluffanteil bei 20-50 %. Der Unterboden setzt sich aus 20-35 % Ton und 20-45 % Schluff zusammen. Einzige Ausnahme ist die Sondage S5 mit einem Tongehalt von 32 % im Ober- und 38 % im Unterboden. Der Oberboden ist *skelettarm* bis *steinhaltig*. Der Unterboden ist *skelettarm* bis *kieshaltig*. Innerhalb des Untersuchungsperimeter sind im Bereich der Sondagen S1, S2, und S9 schwache bis mittlere Rostflecken vorhanden.

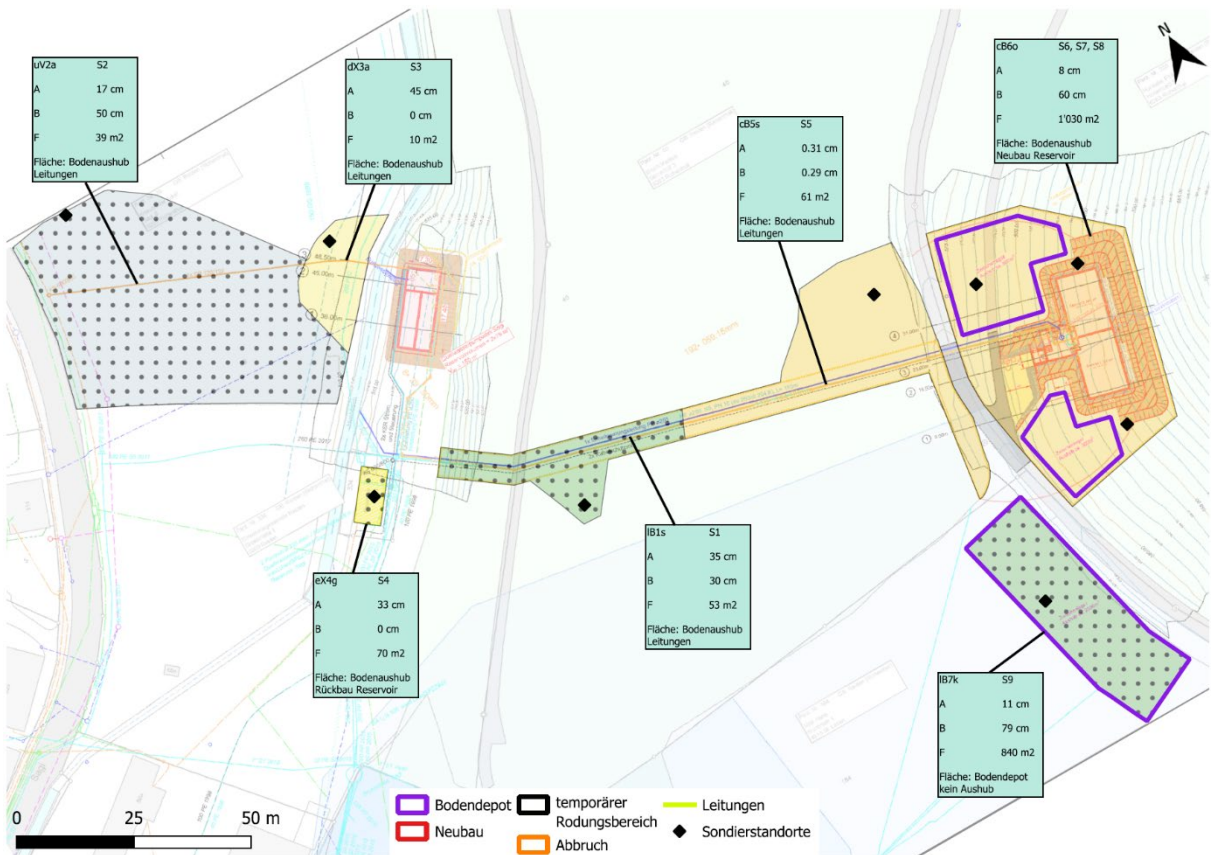


Abbildung 4: Bodenkarte gemäss Bodenansprachen vom 14.11.2024, inkl. Kartierungscode (Abkürzungen: A = Oberboden, B = Unterboden, F = Fläche); Alle Angaben in cm unter Terrain.

6.2 Verdichtungsempfindlichkeiten und Befahrbarkeit

Im betroffenen Gebiet sind *schwach empfindliche* bis *stark empfindliche* Böden vorhanden (Tabelle 5 und Abbildung 5). Massgebend für diese Bestimmung sind die Feinkörnung (Ton, Schluff, Sand), der Wasserhaushalt und der Skelettanteil (Kies und Steine).



Stark empfindliche Böden sind, ausser während längerer Trockenperioden, nur beschränkt mechanisch belastbar. Zudem besteht eine eingeschränkte Maschinenwahl. Bei *normal empfindlichen* Böden sind Perioden mit abgetrocknetem Boden optimal zu nutzen. Während längerer Nassperioden sowie ausserhalb der Vegetationszeit sind sie nur eingeschränkt mechanisch belastbar. Generell ist eine erhöhte Sorgfalt beim Befahren vonnöten. *Schwach verdichtungsempfindlicher* Boden kann nach entsprechender Abtrocknung mechanisch belastet werden.

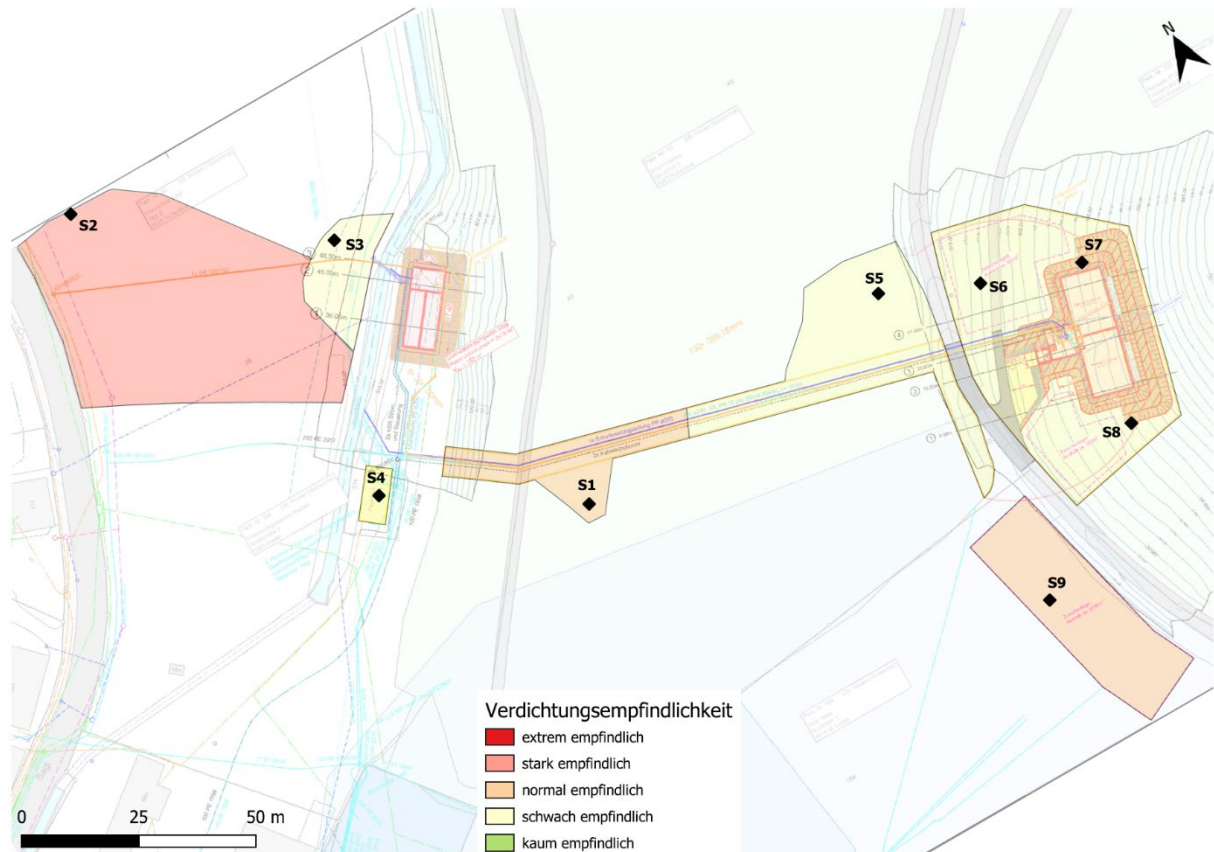


Abbildung 5: Verdichtungsempfindlichkeitskarte gemäss Bodenansprachen vom 14.11.2024

6.3 Fruchtfolgeflächen

Als Fruchtfolgeflächen (FFF) gelten im Kanton Luzern diejenigen Böden, die eine pflanzennutzbare Gründigkeit (pnG) von mind. 50 cm und eine Eignungsklasse NEK 1 – 5 besitzen. NEK 6 wird zu 50 % angerechnet. Ausschlusskriterien in Bezug auf die untersuchte Fläche sind: Hangneigung, Bauzonen und übrige humusierete Flächen sowie vegetationslose Flächen gemäss amtlicher Vermessung.

Im Gebiet des Neubaus erfüllt die Fläche IB7k die Kriterien für eine 50 % FFF. Aufgrund der ausschliesslich temporären Nutzung als Depotfläche müssen keine Kompensationsmassnahmen umgesetzt werden.



7 KUBATUREN UND VERWERTUNG

Nachfolgend werden die Verwertungskriterien, wie in der BAFU-Vollzugshilfe [4] detailliert formuliert, zusammengefasst.

7.1 Beurteilungskriterien bezüglich Verwertbarkeit

Um **verwertungspflichtigen Boden (vp)** handelt es sich, wenn die physikalischen Eigenschaften wie folgt beurteilt werden:

- Oberboden:
 - Skelettgehalt ≤ 20 Volumenprozent
 - Tongehalt der mineralischen Feinerde ≤ 40 Gewichtsprozent, wobei bei Tongehalten ≥ 30 Gewichtsprozent zusätzlich das Verhältnis von Ton zu organischer Substanz $\leq 8:1$ sowie der Schluffgehalt ≤ 40 Gewichtsprozent betragen muss.
- Unterboden:
 - Skelettgehalt ≤ 40 Volumenprozent
 - Tongehalt der mineralischen Feinerde ≤ 40 Gewichtsprozent, wobei bei Tongehalten ≥ 30 Gewichtsprozent zusätzlich der Schluffgehalt ≤ 40 Gewichtsprozent betragen muss
 - keine Gefügeformen wie Einzelkorngefüge, Kohärentgefüge oder verdichtete Gefügeformen

7.2 Bodenbilanz und Verwertungseignung

Insgesamt fallen rund 160 m³ Oberboden und rund 670 m³ Unterboden an, welche vollumfänglich innerhalb des Projektes zu verwerten sind (vgl. Tabelle 6). Bau- und Querschnittpläne finden sich in Anhang 4.

Das gesamte Bodenmaterial erfüllt die Qualitätskriterien für eine Wiederverwertung. Aufgrund einer Fremdstoffverunreinigung im Polygon eX4g gilt der Boden in diesem Bereich als eingeschränkt verwertbar. Die Fremdstoffe sind zwingen auszusortieren. Der Boden soll anschliessend verwertet werden.

Beim Wiederaufbau des Bodens ist der ursprüngliche Zustand wiederherzustellen, sowohl beim Bodentyp als auch bei der Horizontmächtigkeit.

Für die Umrechnung Fest- in Lockermass beim Aushub kann ein durchschnittlicher Auflockerungsfaktor von 1.3 angenommen werden.

Fläche	Bohrstelle	Bodentyp	Fläche [m ²]	Mächtigkeit A [m]	Mächtigkeit B [m]	Kubatur A fest [m ³]	Kubatur B fest [m ³]
IB1s	S1	Braunerde	53	0.35	0.3	19	16
uV2a	S2	Braunerde-Gley	39	0.17	0.5	7	20
dX3a	S3	Anthroposol	10	0.45	0	5	0



eX4g	S4	Anthroposol	70	0.33	0	23	0
cB5s	S5	Braunerde	61	0.31	0.29	19	18
cB6o	S6, S7, S8	Braunerde	1'030	0.08	0.6	82	618
Total (unbelastet, uneingeschränkt verwertbar)			233			155	672

Tabelle 6: Mächtigkeiten und Kubaturen Ober- (A) und Unterboden (B).



8 PROJEKTSPEZIFISCHE BODENSCHUTZMASSNAHMEN

Die Durchführung von Massnahmen zum physikalischen Bodenschutz ist bei bodenrelevanten Arbeiten wie Abhumusieren und Aushub von Unterboden, Anlegen von Depots, Herstellung der Rohplanie, Aufbringen von Boden sowie Umgebungs- und Rekultivierungsarbeiten unabdingbar und durch eine ausgewiesene BBB begleiten zu lassen.

Fallen die Bodenarbeiten aufgrund des geplanten Baustarts in niederschlagsreichen Monaten, ist eine kompromisslose Umsetzung des physikalischen Bodenschutzmassnahmen erforderlich (z.B. Baustopp bei nassen Bedingungen). Ein hoher Bodenwassergehalt wirkt sich nachteilig auf die Belastbarkeit des Bodens aus. Im Folgenden werden alle bodenrelevanten Arbeitsschritte mit projektspezifisch durchzuführenden Massnahmen aufgeführt und das Thema Neophyten behandelt.

8.1 Vorbereitende Massnahmen

- An einer **Startbausitzung** mit der Bauleitung und der Unternehmung werden die allgemeinen wie auch die projektspezifischen Bodenschutzmassnahmen erläutert.
- Das **Online-Formular "Bestätigung der Übernahme der Verwertungspflicht von Bodenaushub durch Dritte"** muss durch die Bauherrschaft ausgefüllt und vor Baubeginn an die Bewilligungsbehörde eingereicht werden.
- Die BBB muss das durch die Bauherrschaft unterzeichnete Pflichtenheft der BBB (Anhang 6) vor Baubeginn eingereicht werden.
- Die Maschinenliste (Anhang 5) muss durch das Tiefbauunternehmen ausgefüllt und vor Baubeginn der BBB zugestellt werden.
- Zur Feststellung der tatsächlich vorherrschenden Bodenfeuchte wird vor Beginn der Bauarbeiten an repräsentativer Stelle eine Tensiometer-Messstation installiert, die während des Bodenaushubs bestehen bleibt (allenfalls versetzt wird). Alternativ kann der mobile QuickDraw Tensiometer eingesetzt werden.
- Anlässlich eines Kick-Off-Meetings werden sämtliche baubeteiligte Baggerchauffeure sowie der für die Baustelle zuständig Polier/Bauleiter durch die BBB über die Bodenschutzmassnahmen instruiert.
- Die BBB ist für sämtlichen bodenrelevanten Bausitzungen beizuziehen, um die Bodenschutzmassnahmen aufzuzeigen und in die Planung zu integrieren.

8.2 Rodung

Für die temporäre Rodung wurden gemäss aktuellem Planstand 3'065 m² Rodungsfläche ausgewiesen. Innerhalb des Projektperimeters ist eine permanente Rodung von 105 m² vorgesehen. Die permanente Rodung betrifft den Reservoireingang. Der Rodungsplan ist in Anhang 4c einsehbar.

Der Boden innerhalb dieser Fläche wird im Zuge der Rodungsarbeiten mehr oder weniger stark belastet. Durch die physikalische Belastung infolge Befahrens des Waldbodens, Fällen von Bäumen sowie Rücken und Zwischenlagern der Baustämme kann die Bodenaggregatstruktur verdichtet und dadurch eine nachhaltige Forstbewirtschaftung langfristig geschädigt werden.

Die Methodik, wie die Rodung vorgenommen wird, sprich ob Seilkräne oder Forstfahrzeuge eingesetzt werden, ist zum jetzigen Zeitpunkt (noch) nicht definiert. Die Verantwortung für deren Planung und Um-



setzung liegt beim ansässigen Forstunternehmen. Ein Austausch zwischen der BBB und dem Forstunternehmen vor der Rodung wird empfohlen. Ungeachtet davon werden die nachstehenden, von der WSL [14] erarbeiteten Massnahmen bei der forstlichen Arbeitsführung als verbindlich erachtet:

8.2.1 Planung

- Die Holzernte ist vor dem Eingriff zu planen und zu dokumentieren. Zu definieren sind insbesondere die für jede Feinerschliessungseinheit erforderlichen Rückegassen, Maschinenwege und Seillinien.
- Die Auflastempfindlichkeit der Böden ist in der Planung zu berücksichtigen. (vgl. Abbildung 5).
- Bei Böden mit hoher Auflastempfindlichkeit sind Holzschläge dann auszuführen, wenn die Bedingungen günstig sind, z. B. in Frostperioden und bei trockener Witterung.
- Wasserläufe im Rodungsgebiet sind vorgängig abzuleiten, um eine vernässungsbedingte Auflastreduktion zu minimieren.
- Um einen Rodungsunterbruch infolge stark vernässter Bodenverhältnisse zu verhindern, empfiehlt sich, Flächen mit geringer Bodenempfindlichkeit als Ausweichflächen auszuweisen.
- Die Regelungen des Bodenschutzes sind verbindlich und müssen allen involvierten Parteien kommuniziert werden.

8.2.2 Maschinentechnik

- Vorsichtige Abwägung bezüglich des Gesamtgewichts und Anzahl Fahrten. Leichtere Fahrzeuge erfordern in der Regel mehr Überfahrten bei Rückearbeiten, was sich ebenfalls negativ auf den Boden auswirkt.
- Der Kontaktflächendruck ist möglichst stark zu verringern; Radlast verkleinern und/oder Kontaktfläche vergrössern
- Bei Raupenfahrzeugen ist darauf zu achten, dass die Raupen mit der gesamten Auflagefläche auf den Boden aufliegen und es nicht zu punktuellen Belastungen kommt.
- Schlupf: Die beim Fahren durch die Reifen / Raupen erzeugten Scherkräfte im Boden unterbrechen die Porenkontinuität. Folgendes ist zu beachten:
 - Beim Rücken am Hang sollte die Lastfahrt talwärts erfolgen;
 - Mittels einer Traktionshilfswinde (Seilgeschwindigkeit mit Fahrtrieb synchronisiert) kann der Schlupf praktisch ganz aufgehoben werden

8.2.3 Arbeitsausführung

- Die eingesetzten Ernte- und Baufahrzeuge dürfen nur auf der Erschliessungsinfrastruktur (Waldstrassen & Maschinenwegen) und ggf. auf der Rückegassen bewegt werden. Letztere sind mit besonderer Vorsicht zu befahren, da sie langfristig zur produktiven Waldfläche gehören.
- Rückegassen auf Böden mit normaler bis hoher Empfindlichkeit sind mit einer Reisigmatte, vorzugsweise aus Nadelholzschlägen, auszulegen.
- Bei zu hoher Bodenfeuchte, erkennbar wenn der Spurtyp 3 auftritt (vgl. Abbildung 6), bestehen folgende Handlungsmöglichkeiten:
 - mit technischen Massnahmen den Kontaktflächendruck vermindern (Reifenfülldruck absenken, mit geringerem Lastvolumen rücken oder leichtere Maschine einsetzen, Bogiebänder aufziehen);



- Arbeit unterbrechen und die Maschinen auf eine Ausweichfläche umsetzen. Diese muss bodenschonend befahrbar sein (anderer Bodenaufbau, andere Bodenfeuchte);
- Arbeit unterbrechen und erst weiterarbeiten, wenn der Boden abgetrocknet ist
- Die Vorgaben bzgl. Bodenfeuchte aus Kapitel 8.5 gelten auch während den Rodungsarbeiten

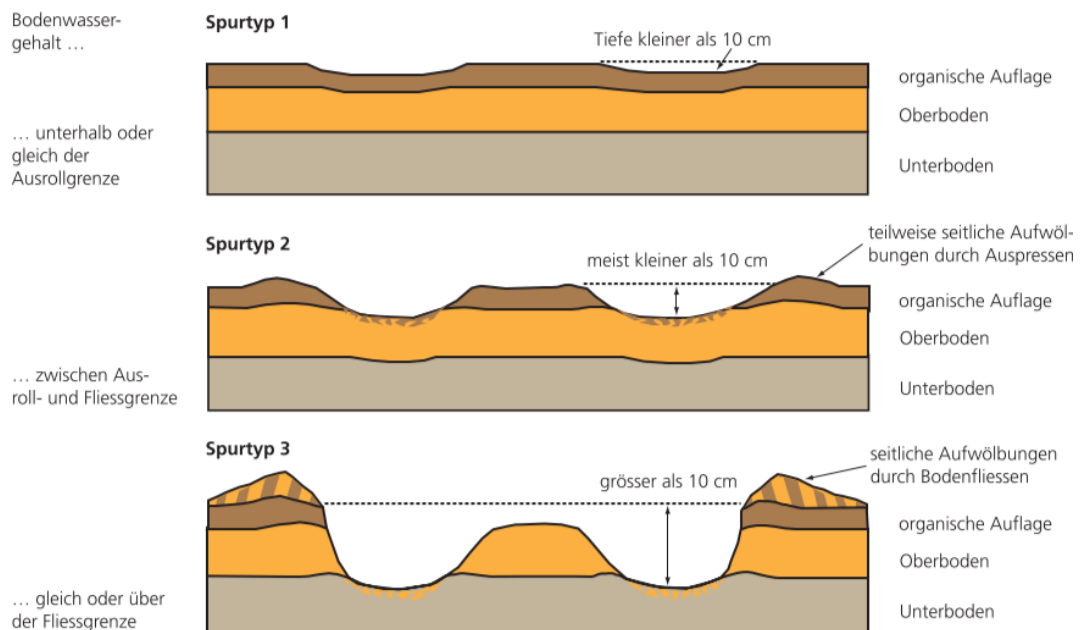


Abbildung 6: Visuelle Typisierung der Fahrspuren nach der Art von Veränderung im Boden, übernommen nach Merkblatt für die Praxis Nr. 45, WSL, 2019 [14].

8.2.4 Regenerationsmassnahme

- Rückegassen und Stellen mit Verdichtungen sind nach Rodungs- und Bauarbeiten durch gezielte Bepflanzung mit Schwarzerlen (*Alnus glutinosa*) aufzuforsten. Die Schwarzerle vermag die Horizonte unter einer Fahrspur zu durchwurzeln, was zu einer schnelleren Regeneration der Bodeneigenschaften und damit der Bodenfunktionen führt.

8.3 Wetter- und klimabedingte Vorkehrungen

- Es wird empfohlen, die Bodenabtragsarbeiten in den wärmeren Monaten zwischen April und Oktober durchzuführen, um grössere Bauunterbrüche aufgrund zu grosser Bodenfeuchte im Sinne des Bodenschutzes zu vermeiden.

8.4 Baustellenlogistik (Installationsplatz, Zufahrt, Baupisten)

- Es wird empfohlen, der Bereich der bestehenden befestigten Fläche auf der Parz. 39 als Installationsplatz zu nutzen. Werden Installationsplätze ausserhalb der aufgenommenen Bodenflächen erstellt, sind die Standorte vorgängig durch eine BBB bodenkundlich zu erfassen.
- Eine Zufahrtmöglichkeit besteht über die Gemeindestrasse 3301. Das neuzubauende Reservoir kann über die Güterstrasse 4301 und die Güterstrasse im Wald mit der Nummer 4657 erreicht werden. Wegrechte sind vorgängig abzuklären.
- Das Befahren des gewachsenen Bodens muss vermieden werden.



- Im landwirtschaftlich genutzten Bereich muss der Boden mit bodenschonenden Massnahmen wie Baggermatratzen oder einer Kiespiste bearbeitet werden. Bei genügender Trockenheit (> 10 cbar) können die Arbeiten mit leichten Maschinen (gemäss Einsatzgrenze, Anhang 5) von der Grasnarbe aus verrichtet werden.
- Werden Bau- bzw. Transportpisten, sowie Installationsplätze im gewachsenen Bereich erstellt, sind diese mit Kies in einer Mächtigkeit von 50 cm zu errichten (über einer Sandschicht von mind. 5 cm oder Geotextil direkt auf der Grasnarbe, 60 cm locker vor Kopf schütten, abwalzen auf 50 cm). Der Einsatz von RC-Kies ist nicht gestattet.
- Zusätzliche Transport- und Baggerpisten im Wald sind so anzulegen, dass ein Verpressen des Bodenporenraums verhindert wird → Astteppiche mit genügen hoher Mächtigkeit
- Rückegassen dürfen nur mit zusätzlichen Bodenschutzmassnahmen mit Baufahrzeugen befahren werden.
- Schwere Lasten sowie Gefahrgüter (z.B. Treibstofftank) dürfen nicht auf dem Ober- oder Unterboden deponiert werden.

8.5 Bodenaushubarbeiten

- Bodenabtragsarbeiten dürfen nur bei genügender Trockenheit durchgeführt werden (ab 10 cbar ohne zusätzliche Massnahmen möglich, zwischen 6 und 10 cbar nur mit zusätzlichen bodenschonenden Massnahmen wie Baggermatratzen oder ausgehend von befestigten Flächen / C-Horizont aus, gemäss Weisung der BBB).
- Sämtlicher unverschmutzter Ober- und Unterboden ist in den genannten Mächtigkeiten getrennt abzutragen.
- Es wird die "vor Kopf"-Methode angewendet; d. h. streifenweise jeweils Ober- und Unterboden in einem Arbeitsgang (aber getrennt!) abtragen, Fahren auf dem C-Horizont (Untergrund).
- Bei unzugänglichen Bereichen soll der Boden mit Hilfe von Baggermatratzen ausgehoben werden.
- Es sind leichte Raupenfahrzeuge vorzuziehen (Raupenbagger, Raupendumper, keine Pneufahrzeuge!). Ausschlaggebend für die tatsächliche Einsatzfähigkeit einer Maschine (bei bestimmter Bodenfeuchte) ist deren Gewicht und Flächenpressung (Vorlage Maschinenliste in Anhang 5).
- Die Verwendung eines Schreitbaggers ist unter Berücksichtigung der Bodenschutzmassnahmen und Absprache der BBB möglich.
- Bestehender Oberboden darf nicht überschüttet werden.

8.6 Umgang Bodenaushub

- Boden, welcher verwertungspflichtig ist, muss ausgehoben und verwertet werden und darf nicht z. B. mit Aushubmaterial oder Asphalt vermischt oder überschichtet werden.
- Boden, welcher nicht vor Ort wiederverwertet wird, soll direkt verladen und abgeführt werden.
- Boden, welcher vor Ort in Böschungsbereichen wiederverwertet wird, soll zwischengelagert werden.
- Belasteter und unbelasteter Boden sind getrennt zwischenzulagern.
- Nach Abschluss der Boden- und Aushubtransporte ist der BBB eine vollständige Liste mit den Verwertungsmengen und -orten (inkl. Fuhrscheine) zuzustellen.



8.7 Bodendepots

- Vor der Erstellung der Bodendepots muss sichergestellt werden, dass die Fläche eine geeignete Lage aufweist (Kuppen-Lage, leichte Neigung) oder eine Entwässerung vorhanden ist / erstellt wird. Staunässe im Bereich der Depotsohle ist zu verhindern.
- Zwischenlagerung von Ober- und Unterboden erfolgt räumlich getrennt (oder Überlagerung der Depotböschungen unter Verwendung von Trennvlies oder Stroh).
- Zwischenlager sind locker zu schütten.
- Anlegen Oberboden- und Unterbodendepots direkt auf der Grasnarbe.
- Anlegen von Untergrundmaterial auf einem Geotextil oder Trennschicht aus Sand.
- Es sind die maximalen Schütthöhen zu beachten (Tabelle 7).
- Auf den Bodendepots dürfen keine Materialien gelagert oder Maschinen abgestellt werden.
- Depots mit Bestandesdauer > 2 Monate sofort begrünen, um Unkrautbewuchs vorzubeugen und Durchwurzelung zu begünstigen (z.B. Saadmischungen SM 330 oder SM 430, beide mit Garant Knautgras).
- Aufkommen von Schadpflanzen / Neophyten beobachten und ggf. bekämpfen.

Bodenmaterial	Tongehalt	Maximale Schütthöhe
Oberboden	> 30 %	1.5 m
Oberboden	< 30 %	2 m
Unterboden	> 30 %	2.5 m
Unterboden	< 30 %	3 m

Tabelle 7: Empfohlene maximale Schütthöhen für Bodenaushub

8.8 Bodenauftrag / Rekultivierung

- Die Bodenrekultivierung soll möglichst in den wärmeren Monaten zwischen April und Oktober durchgeführt werden.
- Wird ergänzendes Bodenmaterial zugeführt darf ausschliesslich aus A- und B- Boden bestehen und muss vor Einbau von der BBB abgenommen werden.
- Nach den Überfahrten (für die Bodenarbeiten) der Rohplanie soll diese vor Bodenauftrag etappenweise aufgerissen werden.
- Für einen korrekt geschichteten Bodenaufbau soll in Böschungsbereichen Ober- und Unterboden verwendet werden.
- Das Bodenmaterial darf vor dem Einbau nicht chemisch behandelt werden.
- Bodenauftragsarbeiten nur bei genügender Trockenheit des Bodenmaterials durchführen (> 6 cbar).
- Der Boden ist in den ursprünglichen Mächtigkeiten und Qualitäten wiederherzustellen.
- Bodenauftrag: Bagger mit Methode „vor Kopf“ arbeitend, d.h. jeweils Ober- und Unterboden in einem Arbeitsgang aufbringen.
- Der Unterboden darf nicht zwischenverdichtet werden, den Oberboden locker aufbringen.
- Ein gewisser Stein- und Kiesanteil im Boden ist erwünscht.
- Der Auftrag des Oberbodens soll mit einem Abnahmeprotokoll bestätigt werden.



- Es gelten die Grundsätze zum Bodenschutz gemäss Merkblatt ZUDK: [7] der FSKB-Rekultivierungsrichtlinie [6] oder des Merkblatts Cercle sol [15] (vgl. Anhang 7).

8.9 Ansaat

- Im landwirtschaftlich genutzten Bereich soll der frisch geschüttete Boden sofort mit einer Rekultivierungsmischung angesät werden (Ziel: Etablierung einer stabilen Bodenstruktur/ Förderung der Mikrofauna).
 - Standardmischung 400 mit Luzerne-Klee gras und Zusatz von Luzerne geimpft (Ansaat vor Ende Juli), oder
 - Spätsaat (z.B. Grünroggen, Ansaat bis Mitte Oktober).
- Innerhalb des Waldes soll frisch geschütteter Boden sowie Boden nach der Entfernung der Bodenschutzmassnahme (Astteppich, etc.) sofort aufgeforstet werden (Ziel: Etablierung einer stabilen Bodenstruktur / Förderung der Mikrofauna, Verhinderung des Lebensraums Kalkarme Schlagflur [*Epi-lobion angustifolii*]).

8.10 Folgebewirtschaftung (im landwirtschaftlich genutzten Bereich)

- Der Erfolg der Rekultivierung ist während der Folgebewirtschaftung sporadisch durch die BBB überprüfen zu lassen.
- Die rekultivierten Bereiche sind einzuzäunen.
- Die Folgebewirtschaftung hat während 2 voller Vegetationsperioden schonend und extensiv zu erfolgen.
- Die Mähnutzung muss bei trockenen Bodenverhältnissen mit Handmaschinen oder leichten, breit bereiften Fahrzeugen erfolgen.
- Im frisch aufgetragenen Boden darf während den ersten 2. Folgejahren keine Flüssigdüngung (Gülle) erfolgen. Während dieser Zeitspanne sind Weidegänge nicht gestattet.
- Intensivwirtschaft (z.B. Anbau von Mais oder Hackfrüchten) ist nicht erlaubt.
- Folgejahr: Sauberschnitt mit Berg- oder Balkenmäher und erneute Ansaat gemäss Saatmischung aus Kapitel 8.9 oder Absprache mit BBB.
- Aufkommen von invasiven Neophyten und Schädelpflanzen beobachten und sofort bekämpfen.

9 AUSFÜHRUNGS- UND ERFOLGSKONTROLLEN

Die bodenrelevanten Arbeiten sind in der Vorbereitung, der Ausführung und während der Folgebewirtschaftung von einer Bodenfachperson (BBB) zu begleiten.

- Abnahme Bodenauftrag, Kontrolle ursprüngliche Auftragsstärke
- Abnahme der Ansaat, Kontrolle Gleichmässigkeit der Ansaat, Zeichen von Vernässungen, Terrainsenkungen, Unkrautbesatz, Aufkommen von Neophyten



10 BODENKUNDLICHE BAUBEGLEITUNG (BBB) UND PFLICHTENHEFT

Sämtliche Bodenarbeiten sind durch eine ausgewiesene und weisungsbefugte bodenkundliche Baubegleitung (BBB) begleiten zu lassen. Die BBB überwacht die Einhaltung der im vorliegenden Konzept definierten Bodenschutzmassnahmen; sie hält sich dabei an die allgemeinen Anforderungen des Pflichtenhefts für die bodenkundliche Baubegleitung.

Das Pflichtenheft ist vor Baubeginn durch die Bauherrschaft zu unterschreiben (Anhang 6).

11 ORGANIGRAMM

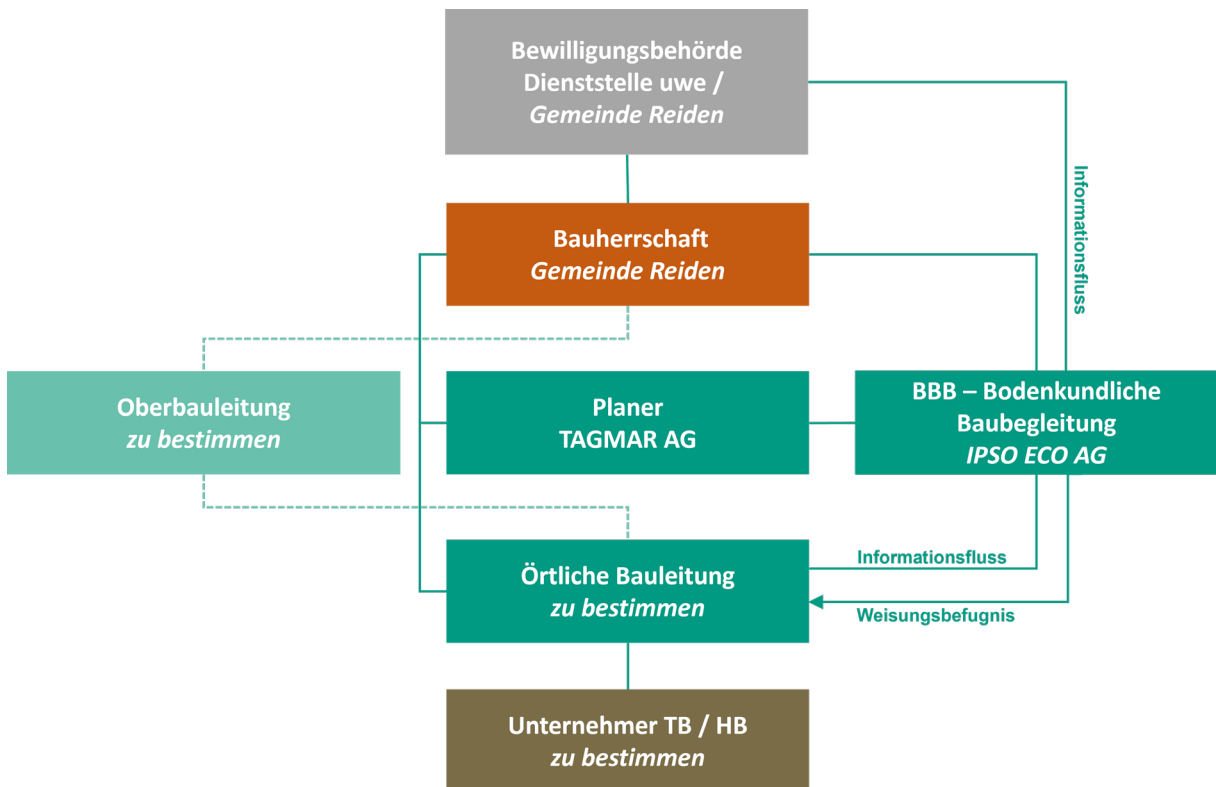


Abbildung 7: Organigramm der Akteure und Einbindung der BBB.



- Die Bauherrschaft reicht das vorliegende Bodenschutzkonzept zusammen mit den übrigen Gesuchsunterlagen der Bewilligungsbehörde ein.
- Der Auftraggeber resp. der Planer informiert die BBB über den Terminplan (Spatenstich, Bodenabtrag).
- Die Bodenschutz-relevanten Punkte werden an einem Kick-off-Meeting der örtlichen Bauleitung und dem Unternehmer kommuniziert.
- Das Pflichtenheft der BBB (Anhang 6) soll gegenseitig unterschrieben werden.
- Mind. 1 Monat vor Baubeginn reicht die BBB das unterschriebene Pflichtenheft der BBB der Dienststelle uwe Luzern ein und meldet den Baustart an.
- Vor Beginn der Bodenabtragsarbeiten reicht die örtliche Bauleitung / der Unternehmer der BBB eine Liste der zu verwendenden Baumaschinen ein (Angaben Gewicht und Flächenpressung, vgl. Anhang 5).
- Ca. 2 Wochen vor Baubeginn wird eine Bodenfeuchtemessstation (Tensiometer) vor Ort durch die BBB installiert.
- Die Baufreigabe erfolgt über die zuständige BBB.



13 **DISCLAIMER**

IPSO ECO AG

- als Gutachterin und Verfasserin von Rückbau-, Aushub-, Entsorgungs- und Bodenschutzkonzepten sowie technischen Berichten und
- in der beratenden Funktion als Fachbaubegleiterin in den Bereichen Gebäuderückbau/Bodenschutz/Abfallverwertung/Aushub/Altlasten

gibt nach den anerkannten Regeln des Fachgebiets und nach bestem Wissen und Gewissen mündliche und schriftliche Empfehlungen und Weisungen ab bezüglich der guten Ausführungspraxis im Allgemeinen und bezüglich der Vorgabe gesetzeskonformer Verwertungs- und Entsorgungswege nach den einschlägigen Verordnungen (VVEA/VBBo/AltIV) im Speziellen. Diese Empfehlungen und Weisungen basieren auf der Expertise aus dem Studium von Planunterlagen, sporadisch vor Ort durchgeführten Areal- und Gebäudebegehungen sowie Analyseresultaten repräsentativer Probenahmen. Die Empfehlungen und Weisungen werden zuhanden der Gesamtprojektleitung/Bauleitung/Bauherrschaft/Bauunternehmung formuliert. Für deren Nichtbeachtung oder Missachtung und eine damit im Zusammenhang stehende allfällige Verletzung abfall-, bodenschutz- oder altlastenrechtlicher Anforderungen übernimmt IPSO ECO AG keine Haftung.

Die von IPSO ECO AG erstellten Gutachten dürfen nicht für einen nicht vereinbarten Zweck verwendet werden. Der auszugsweise Gebrauch bedarf der ausdrücklichen Zustimmung durch IPSO ECO AG.



- [1] Bundesgesetz über den Umweltschutz (USG), SR 814.01, 7. Oktober 1983 (Stand am 1. Januar 2022).
- [2] Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (VVEA), SR 814.12, 4. Dezember 2015 (Stand am 1. Januar 2023).
- [3] Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo), SR 814.12, 1. Juli 1998 (Stand am 12. April 2016).
- [4] BAFU, „Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung, Reihe Umwelt-Vollzug, UV-2112-D,“ 2021.
- [5] BAFU, „Sachgerechter Umgang mit Boden beim Bauen,“ 2022.
- [6] Fachverband der Schweizerischen Kies- und Betonindustrie (FSKB), „Rekultivierungsrichtlinie,“ 2021.
- [7] Zentralschweizer Umweltdirektionen (ZUDK), „Merkblatt Umgang mit Boden,“ 2007.
- [8] VSS, Normierungs- und Forschungskommission Grünbereiche, Bauna und Umweltbegleitung, VSS 40581 Erdbau, Boden - Bodenschutz und Bauen, 2021.
- [9] Bau- Umwelt- und Wirtschaftsdepartement des Kantons Luzern, Merkblatt Erhalt und Kompensation von Fruchtfolgefächern, Luzern, 2019.
- [10] Raum und Wirtschaft rawi, „Wegleitung für das Bauen ausserhalb der Bauzonen,“ 2023.
- [11] „Geoportal des Kantons Luzern,“ [Online]. Available: <https://geoportal.lu.ch/>.
- [12] „Karten der Schweiz,“ [Online]. Available: <https://map.geo.admin.ch/>.
- [13] Eidg. Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, „Kartieren und Beurteilen von Landwirtschaftsböden, Schriftenreihe der FAL 24,“ Zürich-Reckenholz, 1997.
- [14] Eidg. Forschungsanstalt WSL, Physikalischer Bodenschutz im Wald - Bodenschutz beim Einsatz von Forstmaschinen, Nr. 45, Birmensdorf, 2019.
- [15] Cercl sol NWCH, „Anforderungen an ein Bodenschutzkonzept,“ 15. Januar 2020.



ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

BAFU	Bundesamt für Umwelt
BBB	Bodenkundliche Baubegleitung
BfS	Bundesamt für Statistik
BSK	Bodenschutzkonzept
FAL	Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau
FFF	Fruchtfolgefläche
FSKB	Fachverband der Schweizerischen Kies- und Betonindustrie
NEK	Nutzungseignungsklassen
NPK	Normpositionen-Katalog
PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
PBV	Prüfperimeter für Bodenverschiebungen
pnG	pflanzennutzbare Gründigkeit
USG	Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz)
VBo	Verordnung über Belastungen des Bodens
vp	verwertungspflichtiger Boden
VVEA	Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung)
ZUDK	Zentralschweizer Umweltdirektionen



Anhang 1

Kantonale Kartengrundlagen

Anhang 1a

Situation 1:25'000



Bau-, Umwelt- und Wirtschaftsdepartement
Raum und Wirtschaft

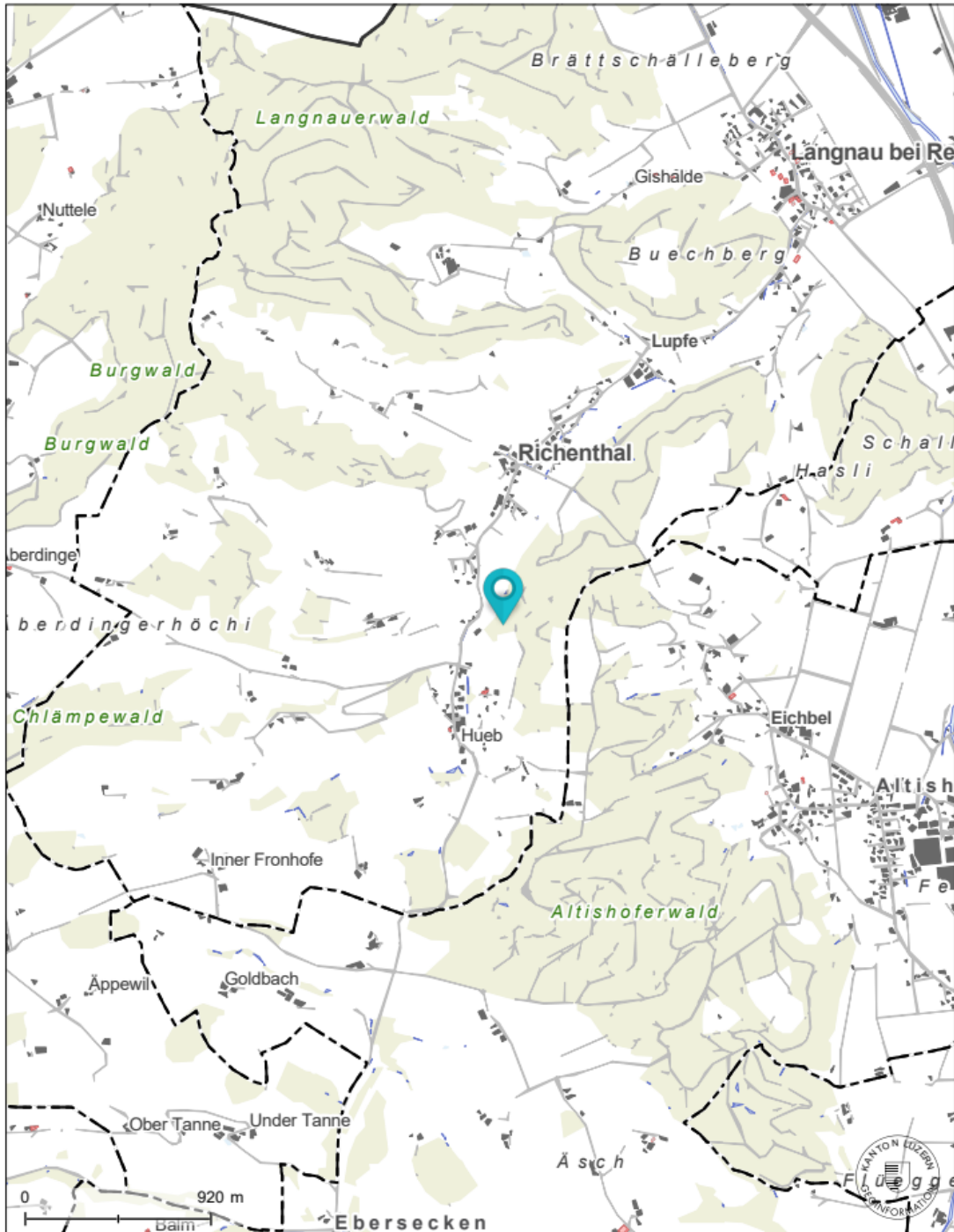
Objektinformationen

Grundbuchplan (amtliche Vermessung)

27.11.2024



1:25'000



© Kanton Luzern

Kartenzentrum: 2'638'073E 1'228'933N

Für Richtigkeit und Vollständigkeit der Daten wird keine Haftung übernommen. Verbindlich sind einzig die von der zuständigen Stelle abgegebenen Pläne. Massstabsabweichungen in der Karte sind möglich.



Anhang 1b

**KANTON
LUZERN**

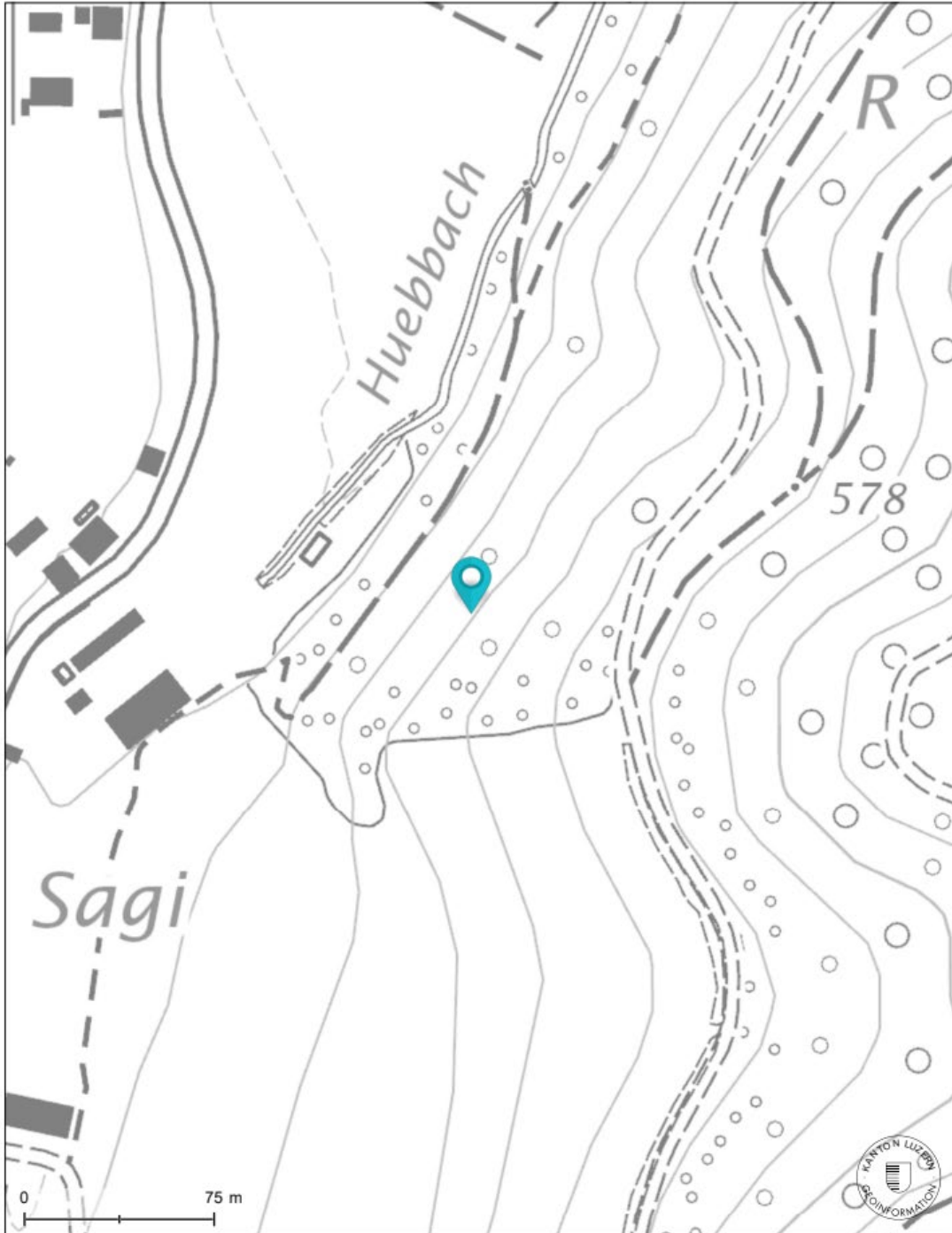
Bau-, Umwelt- und Wirtschaftsdepartement
Raum und Wirtschaft

Bodenkarte

Bodenkartierung

Ausdruck geportal.lu.ch
27.11.2024

N
1:2'000



© Kanton Luzern

Für Richtigkeit und Vollständigkeit der Daten wird keine Haftung übernommen. Verbindlich sind einzig die von der zuständigen Stelle abgegebenen Pläne. Massstabsabweichungen in der Karte sind möglich.

Kartenzentrum: 2'638'189E 1'228'913N



Anhang 1c

FFF-Karte

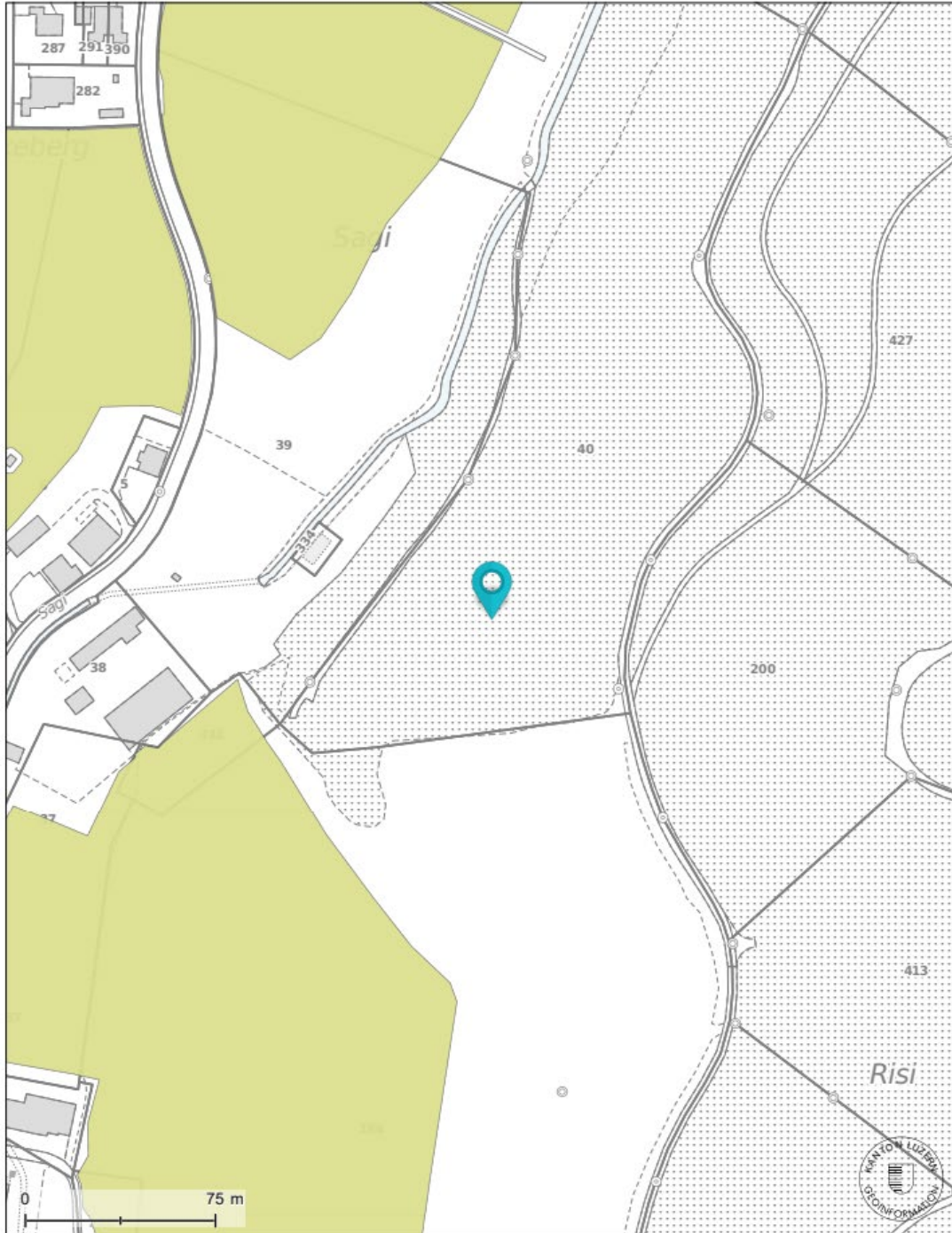
**KANTON
LUZERN**

Bau-, Umwelt- und Wirtschaftsdepartement
Raum und Wirtschaft

Fruchtfolgeflächen FFF

Ausdruck Bildschirmkarte
27.11.2024

N
1:2'000



© Kanton Luzern

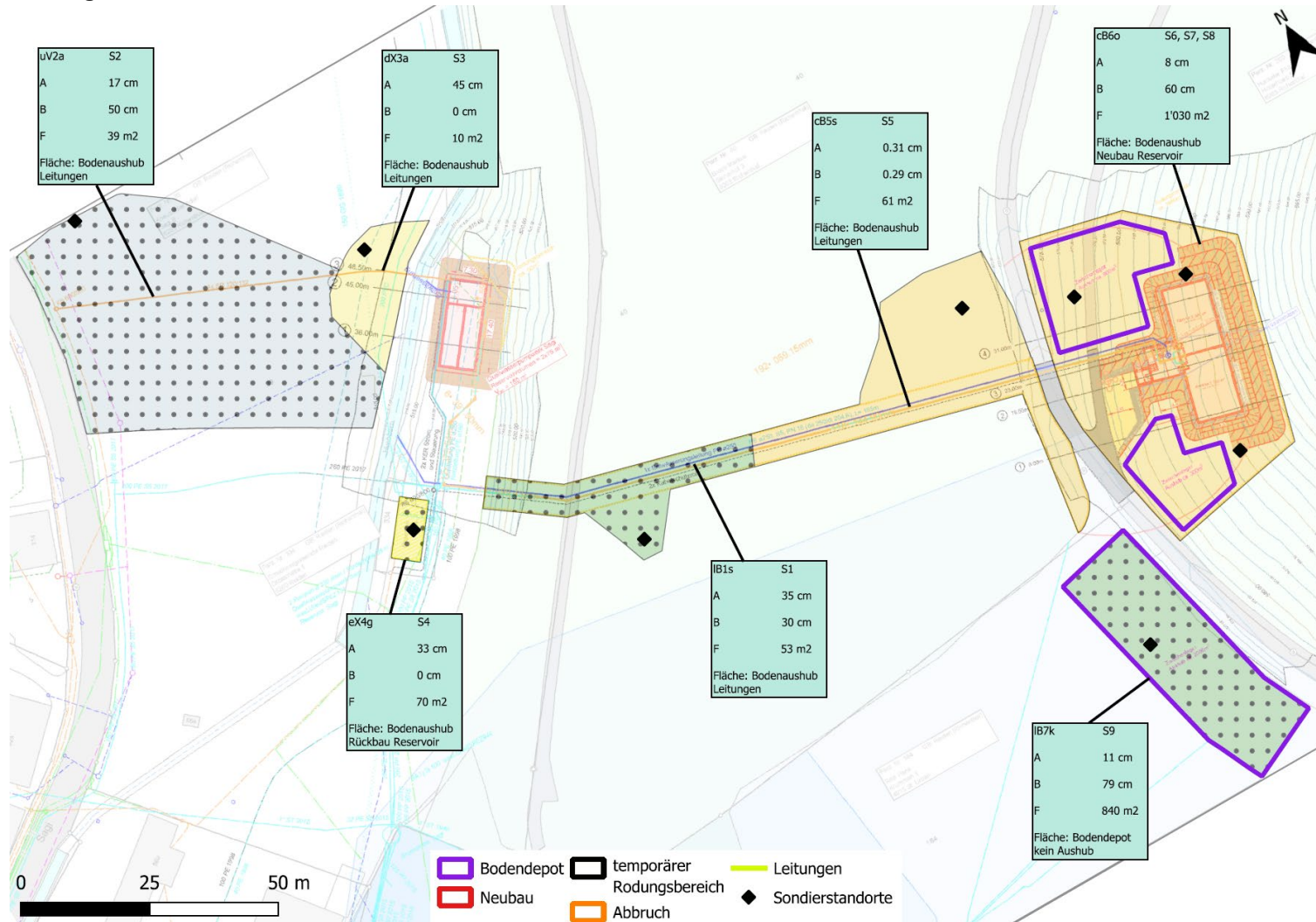
Kartenzentrum: 2'638'189E 1'228'913N

Für Richtigkeit und Vollständigkeit der Daten wird keine Haftung übernommen. Verbindlich sind einzig die von der zuständigen Stelle abgegebenen Pläne. Massstabsabweichungen in der Karte sind möglich.



Anhang 2 Bodenkartierung IPSO ECO

Anhang 2a Bodenkarte

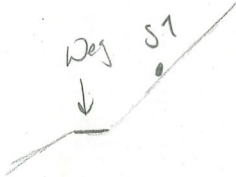




Anhang 2b

FAL-Profilblätter

*



Situation		Topographie / Geologie		Titeldaten								
1	2	3	4	5	6	7	Daten-schlüssel	Projekt-Nr.	Profil-art	Pedologe	Datum	Profil-bezeichnung
							1	2	3	4	5	6
				H	VB/12	14.11.2024	S1					
8	Polit.Gem. Richtenal										Gem. Nr. 521	10
9	Kanton Richtenal											
Ort Flurname Sagi, Matte, Risi, Vorder Huebäbni												11
12	Blatt-Nr. 1:25'000		Koordinaten		13						14	
Kartierungs-code 2'638' 162 / 1'228' 817												15

Bemerkungen		Bodenbezeichnung							
pnG: 7.1.1.1 = 7 28.0.99.1.1 = 22.72 80.0.99.0.8.1 = 23.76 35.1.0.25 = 8.75 <hr/> 67.23		Braunerde gleyig, sauer			Bodentyp	16	8	1352	17
		Skelettlarm / skelettlarm			Untertyp	G3 E3			18
		Lehm / Lehm			Skelettgehalt	19	0	0	20
		grund- oder hangwasserbeeinflusst			Feinerdekömung	21	6	6	22
		mtg			Wasserhaushaltsgruppe /				1
		gl. geneigt			Pflanzennutzbare Gründigkeit	67 cm	3		24
		Neigung		25	45 %	Geländeform	5		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												
		OL/AL -3 0												
	7	A _h		Kr 1	9	25	30	45	0	0	0	-	dunkel-braun	
	20	A		Sp 3	4-5	27	28	45	1	0	0	5	braun dunkel	
	35	B _g		Sp 4	0	28	25	47	1	0	0	4.5	braun rötlich	
	65	B _c		Pr 4	0	29	30	41	0	0	0	-	braun beigef. rot	
	100													
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	
		c1-4	WA	AL		2				g	

Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen						
Krumenzustand	Limitierungen		Nutzungsbeschränkung	Meliorationen festgestellte		empfohlene
66	67		68	69		70
			Düngereinsatz fest		flüssig	
			71		72	



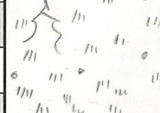
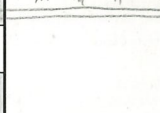
Wald												
Humusform	Bestand	Baumhöhe, m gesch.		Vorrat, m ³ /ha gesch.		Alter, J gesch.		Gesell-schaft	Geeignete Baumarten		Prod.-fähigkeit Stufe	Punkte
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109		110	111
	a	b										

Agroscope FAL Reckenholz, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, CH-8046 Zürich, © 2005

* 

Situation		Topographie / Geologie		Titeldaten								
1	2	3	4	5	6	7	Daten-schlüssel	Projekt-Nr.	Profil-art	Pedologe	Datum	Profil-bezeichnung
							1	2	H	Vß	14.11.2024	Sz
8	Polit.Gem. Kanton Richenthal										Gem. Nr. 521	10
9	Ort Flurname Sagi, Matte, Risi, Vorder Huebäbni											11
12	Blatt-Nr. 1:25'000	Koordinaten		13								14
	Kartierungs-code 2'638' 097 11'229' 026											15

Bemerkungen		Bodenbezeichnung											
pnG:	17-0.38-1.4-14.25	Braunerde - Gley					Bodentyp	16	V	6356			17
	17	stark gleyig, neutral					Untertyp	G4 E1					18
	17-0.95-1.1-16.15	skelettarm / kieshaltig					Skelettgehalt		19	0	2		20
	26-0.92-1.0-8-13.14	Lehm / Lehm					Feinerdekörnung		21	6	6		22
	10-0.91-0.5-0.5-2.28	selten bis zur Oberfläche / porenges.					Wasserhaushaltsgruppe /						23
	14-0.77-0.1-0.5-0.54	zfg					Pflanzennutzbare Gründigkeit	38cm	4				24
	58.11	oben					Neigung	25	0-5%	Geländeform a			26


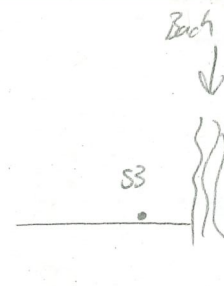
Profilskizze															
27	28	29/30	Profilskizze		31/32	33/34	35/36	37/38	39/40	41 (43)	42	44/45	46/47	48 - 55	56
Horizont			Profilskizze	Gefüge	organ. Sub. %	Ton %	Schluff %	Sand %	Kies (0.2-5) Vol. %	Steine (>5cm) Vol. %	Kalk CaCO ₃ %	pH CaCl ₂	Farbe (Munsell)	Proben Bemerkungen	
Nr.	Tiefe	Bezeichnung													
		0													
		A		SP3	1-2	23	43	34	3-4	2	0	6.5	braun dunkel	Asche	
17		Bg		P _r 2-3	0	25	38	37	6	2	0	6	braun		
48		CB ₉₉		P _r 2-3	0	26	40	34	4	5	0	-	braun-grau mit Rost		
53		BC ₉₅		SP2	0	19	34	47	18	5	0	-	Rost		
62															
		80													
		90													
		100													
		120													
		140													
		160													
		180													
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	
		c1-4	w1	AL		2				6	



Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen						
Krumenzustand	Limitierungen		Nutzungsbeschränkung		Meliorationen	
					festgestellte	empfohlene
66		67		68	69	70
						Düngereinsatz fest flüssig
						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
						H	VB	14.11.2024		S3	
				8	Polit.Gem. Kanton Richenthal					Gem. Nr.	10
				9	Ort Flurname Sagi, Matte, Risi, Vorder Huebäbni					521	11
				12	Blatt-Nr. 1:25'000	Koordinaten		13			14
				Kartierungs-code		2'638'143 11'228'993					15

Bemerkungen		Bodenbezeichnung											
pnG:		Anthroposol					Bodentyp	16	X		17		
19.0.87 = 16.53		anthropogen, neutral					Untertyp	PM, E1					18
26.0.81.0.75 = 15.79		steinhaltig					Skelettgehalt	19		3	20		
32.33		Lehm					Feinerdekörnung	21		6	22		
		normal durchlässig					Wasserhaushaltsgruppe /	d					23
		zfg					Pflanzennutzbare Gründigkeit	32 cm		5		24	
		eben					Neigung	25	0-5 %		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														
	10	A		Sp 2-3	4-5	28	30	47	8	5	0	6.5	dunkelbraun	* Ziegelbruch	
19	20														
	30	(CA)		Sp 2	2-3	22	25	53	13	6	3	6.5	braun dunkel		
	40														
	45			Steine											
Profiltiefe															
57															

Standort							Bewertung / Eignung				
Höhe ü. M. m	Exposition	Klima-eignungszone	Vegetation aktuell	Ausgangsmaterial	Landsch. element	Nutzungsgebiet	Stufe	Boden-punktzahl	Eignung	Eignungs-klasse	
58	59	60	61	62/63	64	65	73	74	75	76	
		c1-4	wl	AL			2	4			

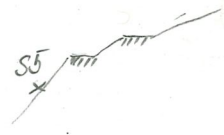
Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen											
Krumenzustand	Limitierungen		Nutzungsbeschränkung		Meliorationen, festgestellte		empfohlene		Düngereinsatz fest		flüssig
66	67		68		69		70		71		72

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											

Agroscope FAL Reckenholz, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, CH-8046 Zürich, © 2005

Agroscope FAL Reckenholz, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, CH-8046 Zürich, © 2005

Situation			Topographie / Geologie				Titeldaten								
					Daten-schlüssel	Projekt-Nr.	Profil-art	Pedologe	Datum		Profil-bezeichnung				
					1	2	3	4	5		6	7			
							H	VB	14.11.2024		S4				
					8 Polit.Gem. Kanton				Richenthal				9 Gem. Nr. 521		10
					Ort				Sagi, Matte, Risi, Vorder Huebäbni						11
12 Blatt-Nr. 1:25'000			Koordinaten			13					14				
Kartierungs-code			2'638' 124 1'228' 341									15			
Bemerkungen			Bodenbezeichnung												
pnG: 33.0.91.0.75 22.52			Anthroposol				Bodentyp	16	X	—		17			
			anthropogen				Untertyp	PM					18		
			schwach skeletthaltig				Skelettgehalt	19	1	—		20			
			sandiger Lehm				Feinerdekörnung	21	5	—		22			
			normal durchlässig				Wasserhaushaltsgruppe /	e					23		
			fg				Pflanzennutzbare Gründigkeit	23cm	5	—		24			
			konvex				Neigung	25	0-15%	Geländeform	g		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														
	10	y (PA)													
	20														
	30	53													
	40														
	50														
	60														
	70														
	80														
	90														
	100														
	120														
	140														
	160														
	180														
Profiltiefe		57													
Standort							Bewertung / Eignung								
Höhe ü. M. m	Exposition	Klima-eignungszone	Vegetation aktuell	Ausgangs-material	Landsch. element	Nutzungs-gebiet	Stufe	Boden-punktzahl	Eignung	Eignungs-klasse					
58	59	60	61	62/63	64	65	73	74	75	76					
		c1-4	w1	AL		2				9					
Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen															
Krumenzustand		Limitierungen		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		
		H	DLW	14. 11. 2024		S 5				
8	Polit. Gem. Kanton Richenthal							Gem. Nr.	10	
9	Ort Flurname Sagi, Matte, Risi, Vorder Huebäbni							521		
12	Blatt-Nr. 1:25'000	Koordinaten		13					14	
Kartierungs-code		2'368'239		1'228'925				15		

Bemerkungen		Bodenbezeichnung	
pnG: 6 · 0.99 · 1 · 0.5 = 5.35 25 · 0.99 · 1 · 1 = 24.75 29 · 1 · 1 · 1 = 29 30 · 1 · 1 · 0.25 = 7.5 66.596	Braunerde sauer skelettarm / skelettarm toniger Lehm / toniger Lehm normal durchlässig mtg st geneigt		Bodentyp 16 B 1352 Untertyp E3E3 Skelettgehalt 19 0 0 Feinerdekörnung 21 7 7 Wasserhaushaltsgruppe / C Pflanzennutzbare Gründigkeit 67 cm 3 Neigung 25 40 % Geländeform 5

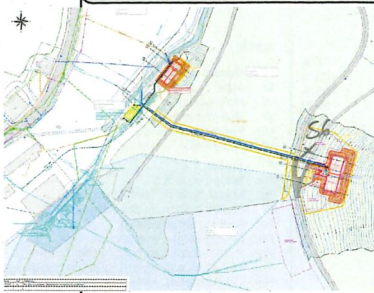

Profilskizze															
27	28	29/30	Profilskizze		31/32	33/34	35/36	37/38	39/40	41 (43)	42	44/45	46/47	48 - 55	56
Horizont			Profilskizze	Gefüge	organ. Sub. %	Ton %	Schluff %	Sand %	Kies (0.2-5) Vol. %	Steine (>5cm) Vol. %	Kalk CaCO ₃ %	pH CaCl ₂	Farbe (Munsell)	Proben Bemerkungen	
Nr.	Tiefe	Bezeichnung													
		OL-Ah- ^E ₀													
	6	Ah		Kr1	8	30	35	35	1	0	0	-	dunkel braun		
	10	A		Sp3	5	32	38	30	1	0	0	4.5	braun dunkel		
	31	B		Sp4	<1	35	37	28	0	0	0	5	braun beige		
	60	BC		Sp4	0	40	35	25	0	0	0	-	beige		
	90														
	100														
	120														
	140														
	160														
	180														
Profiltiefe															
57															
30															

Standort							Bewertung / Eignung					
Höhe ü. M. m	Exposition	Klima-eignungszone	Vegetation aktuell	Ausgangsmaterial	Landsch. element	Nutzungsgebiet	Stufe	Boden-punktzahl	Eignung	Eignungs-klasse		
58	59	60	61	62/63	64	65	73	74	75	76		
		c1-4	WA	AL		2				9		

Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen								
Krumenzustand	Limitierungen		Nutzungsbeschränkung		Meliorationen		Düngereinsatz	
66	67		68		festgestellte		empfohlene	
					69		70	
	N						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										

Agroscope FAL Reckenholz, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, CH-8046 Zürich, © 2005

Situation		Topographie / Geologie		Titeldaten											
				Daten-schlüssel	Projekt-Nr.	Profil-art	Pedologe	Datum		Profil-bezeichnung					
				1	2	3	4	5		6	7				
						H	PCW	14. 11. 2024		S 6					
8		9		Polit.Gem. Kanton Richenthal							Gem. Nr. 521		10		
				Ort Flurname Sagi, Matte, Risi, Vorder Huebäbni									11		
12		Blatt-Nr. 1:25'000		Koordinaten		13						14			
				Kartierungs-code		2638'258		1'228'516				15			
Bemerkungen		Bodenbezeichnung													
pnG: $5 \cdot 0.99 \cdot 1 \cdot 1 = 4.95$ $35 \cdot 0.93 \cdot 1 \cdot 1 = 32.55$ $30 \cdot 0.8 \cdot 1 \cdot 1 = 24$ <hr/> 61.5		Braunerde					Bodentyp	16	B	1352			17		
		sauer					Untertyp		E3			18			
		schwach skeletthaltig / skeletthaltig					Skelettgehalt		19		1	2	20		
		Lehm / toniger Lehm					Feinerdekörnung		21		6	7	22		
		normal durchlässig					Wasserhaushaltsgruppe /				C		23		
		mtg					Pflanzennutzbare Gründigkeit		67 cm		3		24		
		gl. geneigt		Neigung		25	30 %	Geländeform		0		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													
		OL Ah - 5													
	5	Ah		Kr-1	20	25	40	35	1	0	0	-	d. braun		
	10														
	20	AB		Sp1	<1	30	40	30	7	0	0	5	hell-braun		
	30														
	40														
	50														
	60	B		Sp2	0	34	40	26	15	5	0	4	hell-braun		
	70														
	80														
	90														
	100														
	120														
	140														
	160														
	180														
Profiltiefe															
57															
70															
Standort						Bewertung / Eignung									
Höhe ü. M. m	Exposition	Klima-eignungszone	Vegetation aktuell	Ausgangs-material	Landsch. element	Nutzungs-gebiet		Stufe	Boden-punktzahl	Eignung	Eignungs-klasse				
58	59	60	61	62/63	64	65		73	74	75	76				
		c1-4	WA	AL		2					7				
Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen															
Krumenzustand		Limitierungen		Nutzungsbeschränkung		Meliorationen festgestellte		Meliorationen empfohlene		Düngereinsatz fest flüssig					
66		67		68		69		70		71 72					
		N													
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	
				H	PW	14. 11. 2024		SZ		
8 Polit.Gem. Kanton		Richenthal						9 Gem. Nr. 521		10
Ort		Sagi, Matte, Risi, Vorder Huebäbni								11
12	Blatt-Nr. 1:25'000	Koordinaten			13					14
Kartierungs-code		2'638'279 1'228'309								15

Bemerkungen		Bodenbezeichnung								
pnG: $10 \cdot 0.98 \cdot 1.1 = 9.8$ $12 \cdot 0.83 \cdot 1.1 = 9.96$ $48 \cdot 0.75 \cdot 1.1 = 36$ <hr/> 55.76	Bracinerde		Bodentyp	16	B	1352		17		
	sauer		Untertyp	E3					18	
	skelettharm / stark skeletthaltig		Skelettgehalt			19	0	4	20	
	Lehm/Lehm		Feinerdekörnung			21	6	6	22	
	normal durchlässig		Wasserhaushaltsgruppe /						C	23
	mtg		Pflanzennutzbare Gründigkeit			56	cm	3	24	
	st. geneigt		Neigung	25	30	%	Geländeform	0	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													
		-6 OLAK													
10	10	Ah			Kr-1	15	18	37	45	2	0	0	5	braun-schwarz	
22	20	AB			Kr-2	2	25	37	38	15	2	0	5	braun-rötlich	
	30														
	40														
	50	B			Sp3	0	28	32	40	15	10	0	5	bräun-beige	
	60														
	70														
	80														
	90														
	100														
	120														
	140														
	160														
	180														
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	
		c1-4	WA	AL		2				7	



Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen								
Krumenzustand	Limitierungen		Nutzungsbeschränkung		Meliorationen		Düngereinsatz	
66	67		68		festgestellte	empfohlene	fest	flüssig
	N				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										

Agroscope FAL Reckenholz, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, CH-8046 Zürich, © 2005

*

Agroscope FAL Reckenholz, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, CH-8046 Zürich, © 2005

Situation		Topographie / Geologie		Titeldaten											
				Daten-schlüssel	Projekt-Nr.	Profil-art	Pedologe	Datum		Profil-bezeichnung					
				1	2	3	4	5		6	7				
						H	1W	14.11.2024		S2					
8 Polit.Gem. Kanton		Richenthal						Gem. Nr. 521		10					
9 Ort Flurname		Sagi, Matte, Risi, Vorder Huebäbni								11					
12 Blatt-Nr. 1:25'000		Koordinaten		13						14					
Kartierungs-code		2'638'271 / 1'228'874								15					
Bemerkungen		Bodenbezeichnung													
pnG: $10 \cdot 0.97 \cdot 1.1 = 9.7$ $11 \cdot 0.95 \cdot 1.1 = 10.45$ $29 \cdot 0.8 \cdot 1.1 = 23.2$ $15 \cdot 0.73 \cdot 1.1 = 10.95$ 54.3		Braunerde					Bodentyp	16	B	1352			17		
		sauer					Untertyp		E3				18		
		skelettarm / skeletthaltig					Skelettgehalt			19	0 2		20		
		Lehm / Lehm					Feinerdekörnung			21	6 6		22		
		normal durchlässig					Wasserhaushaltsgruppe /			C			23		
		mtg					Pflanzennutzbare Gründigkeit			54cm		3	24		
		etw. geneigt					Neigung		25	30 %		Geländeform	0	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													
		-8 0L 11 ₀													
	10	Ah	10	Kr-1	15	20	38	42	3	0	0	✓	braun-schwarz		
	21	AB	20	Kr-1	2	25	40	35	5	0	0	4.5	braun rötlich		
	30		30												
	40	B	40	Sp3	<1	26	43	31	15	5	0	4.5	braun beige		
	50		50												
	65	B	60	Sp3	1	26	40	34	15	12	0	✓	braun beige dunkel		
	70		70												
	80		80												
	90		90												
	100		100												
	120		120												
	140		140												
	160		160												
	180		180												
Profiltiefe															
57															
65															
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				
		c1-4	WA	AL		2					7				
Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen															
Krumenzustand		Limitierungen		Nutzungsbeschränkung			Meliorationen festgestellte		empfohlene		Düngereinsatz fest		flüssig		
66		67		68			69		70		71		72		
		N													
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	
						H		14.11.2024		S9		
				8	Polit.Gem. Richtenal					Gem. Nr.	10	
				9	Kanton Richtenal					521		
				Ort Flurname Sagi, Matte, Risi, Vorder Huebäbni							11	
				12	Blatt-Nr. 1:25'000	Koordinaten		13	14			
				Kartierungs-code 2'638'237 / 1'228'850							15	

Bemerkungen		Bodenbezeichnung									
pnG: $11 \cdot 0.97 \cdot 1.1 = 10.67$ $44 \cdot 0.95 \cdot 0.8 = 20.9$ $35 \cdot 0.9 \cdot 0.5 \cdot 0.9 = 14.18$ <hr/> 58.29		Braunerde		Bodentyp	16	B	132		17		
		gleyig, sauer		Untertyp		G3, E3				18	
		skelettarm / schwach skeletthaltig		Skelettgehalt		19		0	1		20
		Lehm/Lehm		Feinerdekorung		21		6	6		22
		grund- oder hangwasserbeeinflusst		Wasserhaushaltsgruppe /				1		23	
		mtg		Pflanzennutzbare Gründigkeit		58cm		3		24	
		gl. geneigt		Neigung		25	20 %		Geländeform k		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													
	11	A		SP3	2	25	45	30	3	0	0	4.5	braun		
		10													
		20													
		30													
		40													
	55	Bg		SP4	<1	30	40	30	5	0	0	5	braun rötlich (grau)		
		50													
		60													
		70													
		80													
	80	(CB _g)		SP4	0	28	32	40	5	5	0	1	braun beige orange		
		90													
		100													
		120													
		140													
		160													
		180													
	Profiltiefe														
	57														
	90														

Standort							Bewertung / Eignung				
Höhe ü. M. m	Exposition	Klima-eignungszone	Vegetation aktuell	Ausgangsmaterial	Landsch. element	Nutzungsgebiet	Stufe	Boden-punktzahl	Eignung	Eignungs-klasse	
58	59	60	61	62/63	64	65	73	74	75	76	
		c1-4	w1	AL		2				6	

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												

Agroscope FAL Reckenholz, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, CH-8046 Zürich, © 2005



Anhang 3 Fotodokumentation

Anhang 3a Bodensondagen



Bohrstocksondage S1



Bohrstocksondage S2



Bohrstocksondage S3



Bohrstocksondage S4



Bohrstocksondage S5



Bohrstocksondage S6

+



Bohrstocksondage S7



Bohrstocksondage S8



Bohrstocksondage S9

Anhang 3b

Projektperimeter



Landwirtschaftlich genutzte Fläche im Bereich des Leitungsbau, Blickrichtung Norden

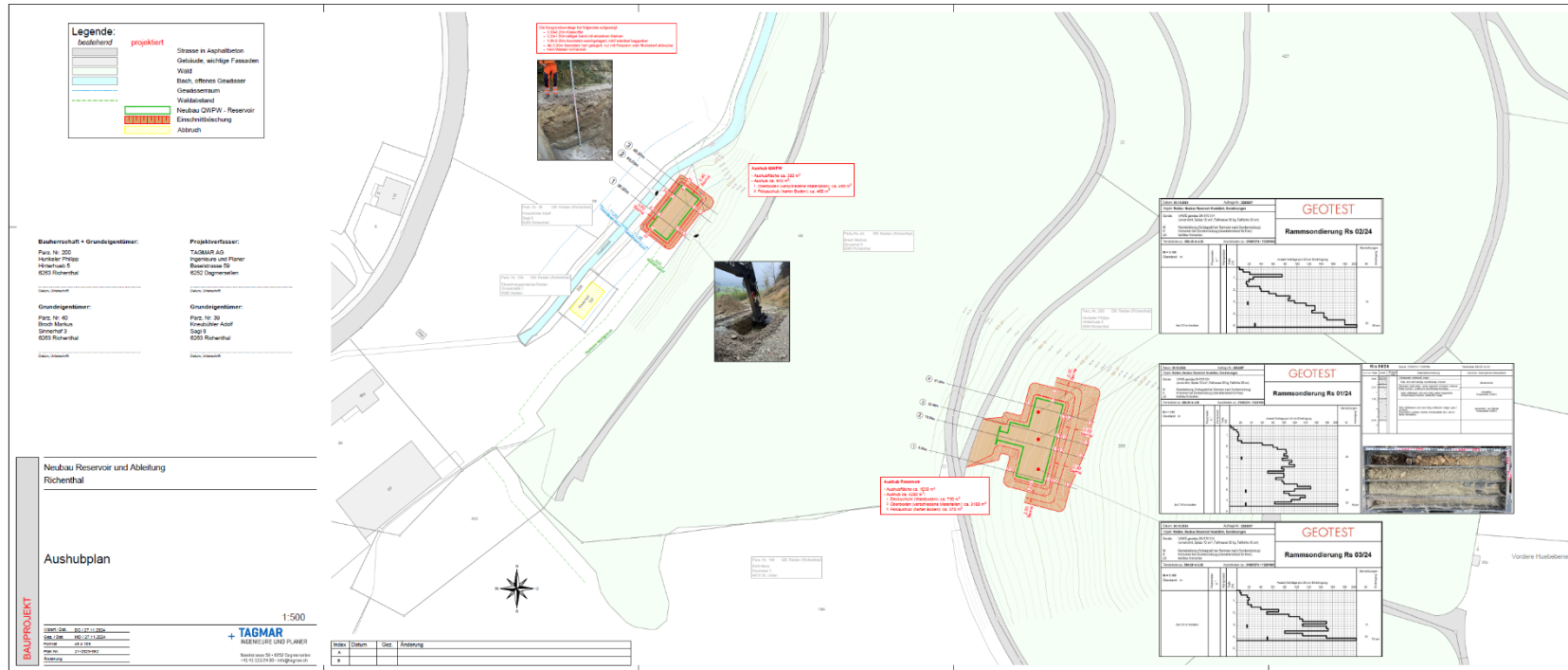


Bereich des bestehenden, rückzubauenden Werkes mit Ziegelbruch im Oberboden



Anhang 4b

Aushubplan





Anhang 6

Pflichtenheft BBB

Pflichtenheft für die bodenkundliche Baubegleitung (BBB)

Generelle Aufgaben

Die BBB sorgt für die rechtskonforme Planung und Realisierung betreffend den bodenrelevanten Vorgaben des Bauvorhabens. Ihr Einsatzbereich erstreckt sich über alle Stufen der Planung und Realisierung des Bauvorhabens bis zur Abnahme nach der Folgebewirtschaftung.

Planung und Projektierung

Erfassung und Darstellung des Ausgangszustands (physikalisch und chemisch) der vom Projekt beanspruchten Böden;

Erarbeiten eines stufengerechten Bodenprojekts (bodenschutzrelevante Massnahmen, Materialbilanz, Planunterlagen, Rekultivierungsziel, Folgebewirtschaftung, Entwässerungsmassnahmen, etc.).

Unterstützung der Bauleitung bei der Erarbeitung der bodenrelevanten Ausführungspläne und der Bodenschutzmassnahmen.

Bodenschutzkonzept und Bodenschutzmassnahmen in die Submission einbringen.

Regelung der Informationsabläufe und Festlegung der zu informierenden Stellen in Absprache mit der Bauherrschaft (z.B. Bauleitung, Bauherrschaft, kantonale Bodenschutzfachstelle).

Ergänzung von Abklärungen über allfällige chemische Bodenbelastungen, Beurteilung der Belastungssituation und Regelung des rechtskonformen Umgangs mit den schadstoffbelasteten Böden.

Instruktion der GrundeigentümerInnen und BewirtschafterInnen über vorbereitende Arbeiten, v.a. die vorgängige Begrünung der Böden im Baubereich.

Realisierung

a) Ausführungsprojekt

Durchsicht und Kenntnisnahme der massgebenden Bewilligungsentscheide und -auflagen;

Vergleich des Ausführungsprojekts betreffend die bodenrelevanten Arbeiten mit dem bewilligten Projekt und Bauherrschaft ggf. auf genehmigungspflichtige Projektänderungen aufmerksam machen;

Beurteilung und ggf. Ergänzung bodenrelevanter Ausführungspläne (v.a. Bodenabtrag u. -auftrag, Verwertung / Entsorgung von schadstoffbelastetem Boden) und Einschätzung des Ausführungsprojekts hinsichtlich Erreichung des Rekultivierungsziels;

Beratung der Bauherrschaft hinsichtlich Flächenvorbereitung (z.B. Vorbegrünung);

Regelung der Projektorganisation gemeinsam mit der Bauherrschaft und der Bauleitung (inkl. Entscheidungsabläufe und Kommunikation mit Behörden);

Bereitstellung von Hilfsmitteln und Entscheidungsgrundlagen wie:

Maschinenliste mit zulässigen Einsatzgrenzen;

Entscheidungsblatt für Absprachen zu Bodenarbeiten zwischen Bauleitung, Unternehmer und BBB.

b) Ausführung

Erläuterung der Bodenschutzmassnahmen auf der Baustelle;

Teilnahme und Mitwirkung an bodenrelevanten Bausitzungen;

Installation und Betrieb von Tensiometer;

Beurteilung der Durchführbarkeit von Bodenarbeiten basierend auf Bodenfeuchte und Einsatzgrenzen der vorgesehenen Maschinen und entsprechendes Anweisen der Bauleitung;

vorausschauendes Verfolgen des Bauablaufs und rechtzeitiges Veranlassen bodenrelevanter Massnahmen

Kontrolle der Bauausführung Bei Abweichungen der Bauleitung entsprechende Korrekturanweisungen geben;

Bei unsachgemäsem Umgang mit Boden, wodurch die Erreichung des Rekultivierungsziels gefährdet wird, ein Vorgehen definieren: zum Beispiel schriftliche Abmahnung des Bauherrn;

Kontrolle der Zwischendepotbewirtschaftung;



Kontrolle und Beurteilung des von ausserhalb des Bauareals zugeführten Aushubmaterials;

Anordnung von zusätzlichen Entwässerungsmassnahmen bei Bedarf;

Dokumentation der Bauausführung (evtl. in Zusammenarbeit mit der Bauleitung):

Auflistung der von ausserhalb des Bauareals zugeführten Aushubmaterialien unterschieden nach Typ "Oberboden", "Unterboden" und "Untergrund" sowie der genauen Herkunft (Gemeinde und Parzellenummer);

Perimeter der vom Bauvorhaben betroffenen Böden, differenziert nach deren Beanspruchung (Rekultivierung, Zwischendepot etc.);

Zeitpunkt / Zeitspanne und Arbeitstechnik der bodenrelevanten Arbeiten;

Einbaustärken Ober und Unterboden (lose);

Periodische Information der Bewilligungsbehörde sowie des Teams Boden der Dienststelle uwe über den Bauvorgang, über die getroffenen Schutzmassnahmen, über allfällige bodenrelevante Schadenereignisse und über die Wiederinstandstellung.

Rekultivierung

Begleitung der Rekultivierung unter Beachtung der zulässigen Saugspannungen und Maschinenlisten und Durchführung einer Qualitätsprüfung vor Ort des auf der Baustelle angelieferten Bodens (Schadstoffbelastungen, Unkräuter, Skelettgehalt, Körnung etc.).

Durchführung einer Abnahme der wiederaufgetragenen Bodenhorizonte vor und nach der Ansaat (Werkabnahme). Bei den Abnahmen sind Bauleitung, Unternehmung, Bauherrschaft, LandeigentümerInnen, BewirtschafterInnen und nach Vereinbarung die kantonale Fachstelle vertreten. Festlegung von Massnahmen zur allfälligen Schadensbehebung und Begleitung dieser.

Inbetriebnahme

Teilnahme an bodenrelevanten Abnahmen und Mitwirkung bei der Festlegung der Folgebewirtschaftung.

Aufklärung der BewirtschafterInnen über die korrekte Folgebewirtschaftung zur Restrukturierung der wiederaufgebauten Böden.

Weisungsbefugnis

Die BBB ist weisungsbefugt gegenüber der Bauleitung. Sie ist berechtigt, Arbeiten, welche gegen die bodenschützerischen Auflagen verstossen, zur unmittelbaren Gefahrenabwehr unverzüglich einzustellen.

Schlussbemerkungen

Das ausgearbeitete Pflichtenheft ist für alle Beteiligten verbindlich umzusetzen.

Das Pflichtenheft ist durch die BBB und die Bauherrschaft zu unterschreiben.

Bei Bauvorhaben, welche eine bodenkundliche Baubegleitung und ein Bodenschutzkonzept erfordern, wird empfohlen, die jeweiligen Bodenschutzfachstellen möglichst frühzeitig beratend beizuziehen.



Die BBB wird folgender ausgewiesener Fachperson übertragen

Firma		Telefon	
Name, Vorname		Mobil	
Strasse		E-Mail	
PLZ/Ort			
Datum:	Unterschrift:		

Für die Bauherrschaft

Name: _____

Projekt: _____

Datum: _____ Unterschrift: _____



FÜR EINEN WIRKSAMEN BODENSCHUTZ IM HOCHBAU

**Merkblatt der Bodenschutzfachstellen
der Kantone und des Bundes**



Effektiver Bodenschutz beginnt mit der Bauplanung. Noch bevor die ersten Geräte auf der Baustelle auffahren, müssen die Spezialistinnen und Spezialisten der Planung und Architektur Massnahmen zum Schutz des Bodens einleiten. Die planerischen Vorgaben sind in der Ausschreibung aufzuführen und im Submissionsverfahren zu berücksichtigen.

Bauablauf organisieren

- Bodenschutz bei Terminplanung einbeziehen
- Unnötige Bodenbelastung durch schonenden Bauablauf vermeiden

Qualität bestimmen

- Bodeneigenschaften erfassen
- Mächtigkeit von Ober- und Unterboden ermitteln
- Schadstoffbelastung abklären – Bei Belastung Kontakt mit der kantonalen Bodenschutzfachstelle aufnehmen.

Verwertung planen

- Frühzeitig Lösungen für Verwertung suchen
- Abgetragener Boden möglichst vor Ort weiterverwenden
- Massenbilanz erstellen (Abtrag, Zwischenlagerung, Verwertung)
- Geeignete Flächen für Zwischenlagerung ausscheiden

Bodenabtrag optimieren

- Frühzeitig planen, dabei Bodenabtrag minimieren
- Erdarbeiten nur bei ausreichend abgetrocknetem Boden durchführen
- Schlechtwetterszenarien ausarbeiten
- Baustellenerschliessung (inkl. Pisten und Installationsplätze) planen
- Optimale Geräte und Arbeitstechnik festlegen
- Bodenabtrag und Zwischenlagerung erfolgt nach Schichten getrennt
- Erschliessung der Zwischenlager planen



Rekultivierung einleiten

- Rekultivierungsziel (Schütthöhe Ober- und Unterboden) bestimmen
- Zeitpunkt (trockene Bedingungen) festlegen



Mit einer gut koordinierten Planung lassen sich die Massnahmen zum Schutz des Bodens auf der Baustelle schnell und unkompliziert umsetzen. Dabei ist es wichtig, die planerischen Vorgaben frühzeitig der Bauunternehmung zu kommunizieren.

Vor dem Abtragen

- Täglich Bodenfeuchte beurteilen und Arbeitsprogramm entsprechend anpassen
- Arbeitsunterbruch bei Regen
- Optimale Geräte und Arbeitstechniken einsetzen
 - Gewicht, Druckverteilung und Reichweite berücksichtigen
 - Raupenfahrzeuge einsetzen
 - Mit Bagger abtragen und rekultivieren
 - Wo nötig Pisten anlegen

Abtragen

- Boden nur im Baubereich abtragen
- Nur bei trockenen Verhältnissen arbeiten
- Kein Bodenabtrag unter Zwischenlagern, Pisten und Installationsplätzen
- Schadstoffbelastete Böden separat behandeln
- Ober- und Unterboden getrennt und streifenweise abtragen
- Unterboden nicht befahren

Zwischenlagern

- Ober- und Unterboden getrennt lagern
- Zwischenlager anlegen
 - Entwässerung und Erschliessung einrichten
 - Maximale Schutthöhe beachten
 - Zwischenlager nicht befahren
- Zwischenlager rechtzeitig begrünen und pflegen

Rekultivieren

- Unterboden nicht als Hinterfüllung verwenden
- Bodenaufbau korrekt durchführen (Untergrund, Unterboden, Oberboden)
- Neu angelegten Boden nicht befahren
- Boden rasch begrünen
- Entwässerung gewährleisten





Bodenschutz lohnt sich. Und zwar in vielfacher Hinsicht. Die einfach umsetzbaren Massnahmen schützen nicht nur eine lebenswichtige Ressource, sie bringen auch wirtschaftliche und qualitative Vorteile – kurz- und auch langfristig.

Eingehaltene Termine – gesparte Kosten

- Mit einer frühzeitigen und flexiblen Planung lassen sich Termine einfacher einhalten – auch bei schlechten Wetterbedingungen.
- Wer die gesetzlichen Auflagen zum Bodenschutz umsetzt, riskiert keine Verzögerungen.
- Die Verwertung des vorhandenen Bodens spart Kosten.

Geschützte Bauwerke – zufriedene Kunden

- Ein intakter, fachgerecht wiederhergestellter Boden verhindert Stauwasser und Vernässung.
- Spätschäden an Gebäuden wegen Nässe treten seltener auf.
- Wenn keine Mängel auftreten, sind die Kunden zufrieden.
- Wenn für die Hinterfüllung nur der Aushub verwendet und der Unterboden getrennt abgetragen und verwertet wird, entstehen weniger Verdichtungsprobleme bei Rohplanie.

Ansprechende Umgebung – pflegeleichte Gärten

- Auf einem gesunden Boden lassen sich vitale und vielfältige Gartenanlagen gestalten – was auch den Wert des Gebäudes steigert.
- Ein intakter Boden unterstützt die Entwässerung des Grundstücks.
- Nachhaltige und ökologische Gärten liegen im Trend und treffen den Geschmack der Kunden.

Intakter Boden – geschützte Natur

- Durch die Verwertung wird die Ressource Boden geschützt.
- Ein intakter Boden leistet einen wichtigen Beitrag zur Wasserspeicherung und zum Hochwasserschutz.

Nur ein lebendiger und gesunder Boden kann seine Funktion als Lebensgrundlage, Wasserspeicher und -filter erfüllen.



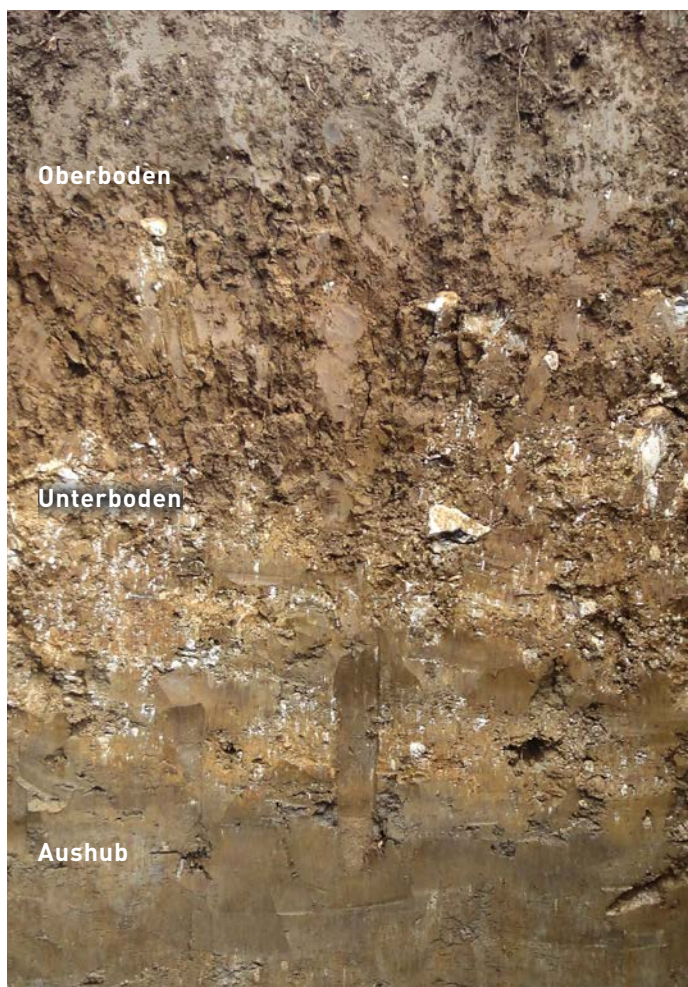
LEBENDIGE GRUNDLAGE

Wir gehen auf ihm. Wir befahren ihn. Und wir stehen auf ihm. Wir nutzen ihn. Wir bewirtschaften ihn. Und wir bauen auf ihm. Kurz: Wir brauchen ihn, den Boden. Er ist Lebensraum und Lebensgrundlage. Ausserhalb der Gewässer hängt alles Leben vom Boden ab. Ein intakter Boden versorgt Pflanzen mit Nährstoffen und mit Wasser. In ihm leben unzählige Lebewesen. Boden ist Filter und Puffer. Er prägt den Wasserkreislauf, liefert sauberes Trinkwasser und schützt vor Hochwasser. Auf dem Boden wächst ein Grossteil aller Nahrungsmittel. Boden lässt sich nicht vermehren. Mehr als 1000 Jahre benötigt die Natur, um ihn zu schaffen.

Boden braucht Schutz. Damit wir ihn auch in Zukunft nutzen können. Erdarbeiten – die erste und letzte Phase bei Bauprojekten – stellen besondere Anforderungen an den Bodenschutz. Denn Boden ist äusserst empfindlich. Besonders wenn er in nassem Zustand bearbeitet wird, besteht die Gefahr von langfristigen Schäden.

MEHRSCICHTIGER AUFBAU

Wer weiss, wie der Boden aufgebaut ist, kann diesen auch besser schützen. Boden setzt sich aus verschiedenen Schichten zusammen. Fachleute nennen diese Horizonte. Sie haben unterschiedliche Eigenschaften und weisen in der Regel charakteristische Farbtöne auf.



Oberboden, auch A-Horizont, Humus:

Eigenschaften: humushaltig, stark durchwurzelt, intensiv belebt, nährstoffreich, dunkelbraun

Mächtigkeit: ca. 5–35 cm

Funktion: Bodenlebewesen wandeln organisches Material zu Humus und neuen Nährstoffen für Pflanzen um.

Unterboden, auch B-Horizont:

Eigenschaften: durchwurzelt, belebt, bräunlich – rostfarben.

Mächtigkeit: ca. 30–80 cm

Funktion: Reservoir für Wasser und Nährstoffe, Raum für Verankerung der Wurzeln.

Aushub, auch C-Horizont, Muttergestein:

Eigenschaften: unverwittertes Gestein

Funktion: Ausgangsmaterial für Bodenbildung, Wasserreservoir, zum Teil Raum für tiefe Verankerung der Wurzeln

HILFREICHER SUPPORT

Bodenschutz ist wichtig. Deshalb unterstützen Sie Bund und Kanton mit fundiertem Fachwissen und praktischen Ratschlägen.

Wichtige Adressen

- Die Website zur Broschüre: www.bodenschutz-lohnt-sich.ch
- Die kantonalen Bodenschutzfachstellen: www.kvu.ch/de/themen/boden
- Die Bodenschutzfachstelle des Bundes: www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/boden.html
- Die Bodenkundliche Gesellschaft BGS: www.soil.ch

Informationen und Hilfsmittel

- Rekultivierungsrichtlinien des FSKB. Fachverband der Schweizerischen Kies- und Betonindustrie. Bern, 2001.
- ABC für Erdarbeiten – Eine Arbeitshilfe für Maschinisten. Fachverband der Schweizerischen Kies- und Betonindustrie. Bern, 2004.
- Bodenschutz beim Bauen. Leitfaden Umwelt Nummer 10. Bundesamt für Umwelt BAFU. Bern, 2001.
- Boden und Bauen. Umwelt-Wissen 1508. Bundesamt für Umwelt BAFU. Bern, 2015.
- Verwertung von ausgehobenem Boden (Wegleitung Bodenaushub). Bundesamt für Umwelt BAFU. Bern, 2002.
- VSS-Norm Erdbau, Boden, SN 640 581a/582/583. Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute VSS. Winterthur, 1999/2000.
- SIA-Norm Garten- und Landschaftsbau, SN 318. Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Zürich, 2009.

GESETZLICHE GRUNDLAGEN

Bodenschutz ist Gesetzesauftrag. Die gesetzlichen Grundlagen finden Sie hier:

- Eidg. Umweltschutzgesetz USG (SR 814.01)
- Eidg. Verordnung über Belastungen des Bodens VBBo (SR 814.12)

Impressum

Bodenschutz lohnt sich
Eine Kampagne der Bodenschutzfachstellen der Kantone
und des Bundes
Herausgeber: Kantonale Bodenschutzfachstellen und
Bundesamt für Umwelt BAFU

Inhalt und fachliche Begleitung: Arbeitsgruppe VBB
Wissensaustausch und Öffentlichkeitsarbeit sowie
Alex Tschuppert, Projekt- und Bauleiter, Anliker AG,
Emmenbrücke

Konzept, Gestaltung und redaktionelle Betreuung:
FELDERVOGEL, Kommunikation in Wirtschaft und
Gesellschaft AG, Luzern

Bilder: Lorenz Andreas Fischer

© BAFU 2017

