



Version 1.0 / 10.12.2025 / UW 25-6041

Entwicklung Südiareal Hochdorf

Bodenkundliches Gutachten mit Bodenschutzkonzept

Auftraggeberin / Bauherrschaft

Gemeinde Hochdorf
Rathaus, Hauptstrasse 3
6280 Hochdorf



Entwicklung Südiareal Hochdorf

Bodenkundliches Gutachten mit Bodenschutzkonzept

Auftraggeberin / Bauherrschaft

Gemeinde Hochdorf
Rathaus, Hauptstrasse 3
6280 Hochdorf

Verfasserin

IPSO ECO AG
Sonnmatthof 1
6023 Rothenburg

Philip Weber
Projektleiter Boden

Samuel Weber
Projektleiter Boden

Änderungsverzeichnis

Version	Datum	Kapitel	Änderung	Autor	Lektorat
1.0	10.12.2025	Alle	Erstellung	PW	SW



INHALTSVERZEICHNIS

1	Ausgangslage	1
1.1	Projekt	1
1.2	Kontext und Zielsetzung	1
1.3	Gesetzliche Grundalgen und Vollzugshilfen	1
2	Perimeter	2
2.1	Lage - Nutzung	2
2.2	Bestehende Bodenkarte	3
2.3	Bestehende FFF-Karte	3
2.4	Bestehende KbS-Standorte und PBV-Bereiche	3
3	Schadstoffchemische Untersuchung	3
3.1	Methodik Probenahme	4
3.2	Analyseresultate	5
3.3	Verwertungspflicht des Boden-Aushubs	6
4	Invasive Neophyten und Problempflanzen	7
5	Pedologische Untersuchung	8
5.1	Methodik	8
5.2	Sondierungsplan	8
6	Pedologische Beurteilung	9
6.1	Historische Untersuchung	9
6.2	Profilaufnahmen und Kartierung	9
6.3	Verdichtungsempfindlichkeiten und Befahrbarkeit	11
7	Kubaturen und Verwertung	12
7.1	Beurteilungskriterien bezüglich Verwertbarkeit	12
7.2	Bodenbilanz und Verwertungseignung	12
8	Projektspezifische Bodenschutzmassnahmen	13
8.1	Vorbereitende Massnahmen	13
8.2	Wetter- und klimabedingte Vorkehrungen	13
8.3	Installationsplatz, Zufahrt und Baupisten	13
8.4	Bodenaushubarbeiten	13
8.5	Umgang mit Bodenaushub	14
8.6	Bodendepots	14
8.7	Bodenauftrag / Rekultivierung	14
8.8	Ansaat	15
9	Bodenkundliche Baubegleitung (BBB) und Pflichtenheft	15
10	Organigramm	15
11	Nächste Schritte	16
12	Disclaimer	17
13	Literaturverzeichnis	18
14	Abkürzungsverzeichnis	19



ANHANGVERZEICHNIS

- Anhang 1 Kantonale Kartengrundlagen 1:5000**
- Anhang 2 Bodenkartierung IPSO ECO**
- Anhang 3 Auswertung Luftbilder (SWISSIMAGE Zeitreise)**
- Anhang 4 Fotodokumentation**
- Anhang 5 Maschinenliste**
- Anhang 6 Pflichtenheft BBB**
- Anhang 7 Merkblatt Cercle sol**



1 AUSGANGSLAGE

1.1 Projekt

Auf den Parzellen 1178, 178, 174 und 123 in der Gemeinde Hochdorf wird eine Arealentwicklung (Bebauungsplan) realisiert. Im Bereich des Bebauungsplanperimeters werden rund 11'000 m² Boden beansprucht. Im nördlichen Teil des Bebauungsplanperimeters liegt ein Belastungshinweis im Prüfperimeter für Bodenverschiebung (PBV) auf Grund einer Gartenanlage (Familiengärten) vor. Im südlichen Bereich der Parzelle 174 entlang der Sempacherstrasse liegt ein Eintrag im Prüfperimeter für Bodenverschiebung (PBV) auf Grund der Kantonsstrasse (Verkehrsträger) vor.

1.2 Kontext und Zielsetzung

Aufgrund der Bodenbeanspruchung und den bevorstehenden Bauarbeiten ist für die Eingabe des Bebauungsplanes ein bodenkundliches Gutachten resp. ein Bodenschutzkonzept (BSK) zu verfassen.

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 fachtechnisch korrekte Durchführung der im BSK empfohlenen Massnahmen während den Arbeitsetappen Bodenabtrag, Anlegen der Depots sowie Bodenauftrag und Reaktivierung durch den Beizug einer bodenkundlichen Baubegleitung (BBB) sichergestellt. Dabei berät sie die Bauherrschaft, Bauleitung und Unternehmung.

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 sowie in Art. 15-16 FrSV [4] geregelt. Vollzugshilfen sind vom BAFU [5] [6] erarbeitet worden. Weitere Merkblätter und Richtlinien sind: FSKB [7], ZUDK [8] und VSS 40581 [9].



2 PERIMETER

2.1 Lage - Nutzung

In der nachfolgenden Abbildung 1 ist der Situationsplan dargestellt. Die zugehörige Grundstückbeschreibung befindet sich in Tabelle 2.

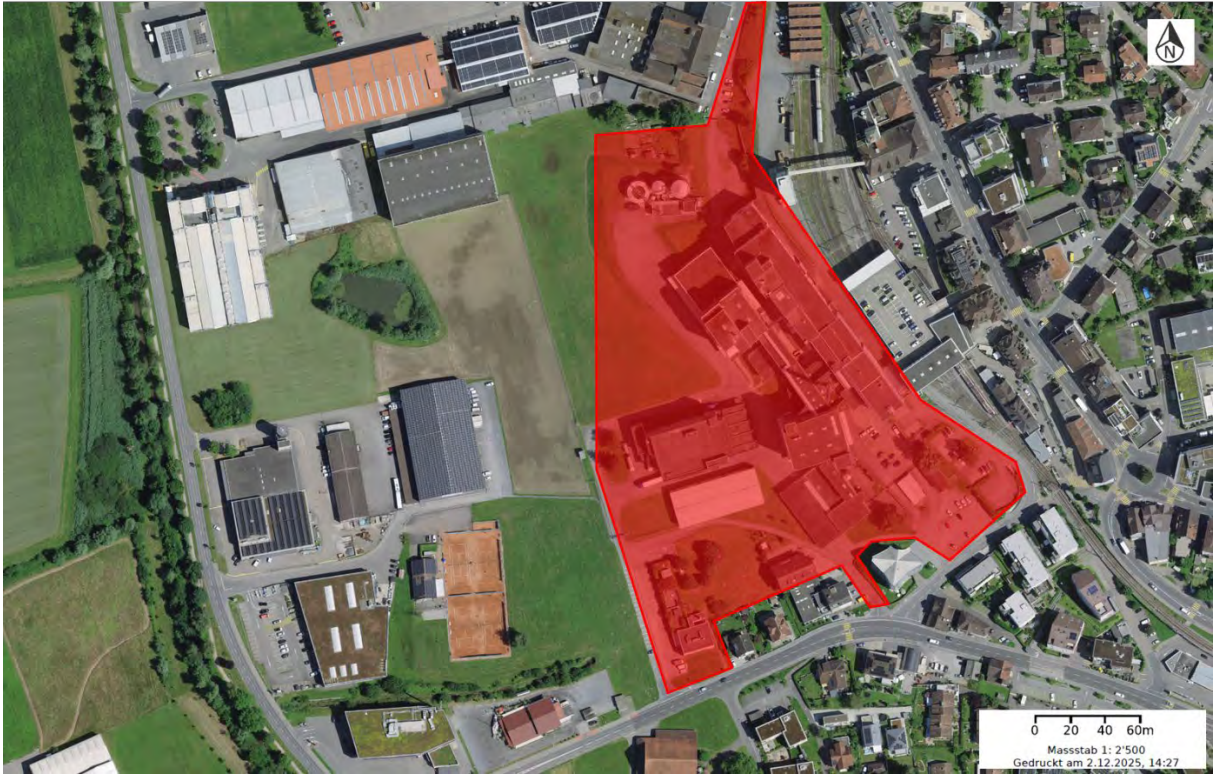


Abbildung 1: Bebauungsplanperimeter (rot) im Gebiet Südi, Gemeinde Hochdorf, eigene Darstellung, Basis [10]

Grundstücksbeschreibung	
Grundstücknummer	1178, 178, 174, 123
Eidg. Grundstück-ID (EGRID)	CH868250359168, CH995082813591, CH858150823591, CH573582805006
Gemeinde (BFS-Nr.)	Hochdorf (1031)
Flurname	Südi
Allgemeine Informationen	
Zonentyp Kanton	Arbeitszone A (aktuell)
Fläche Bauperimeter	Ca. 50'000 m ²
Gewässerschutzbereich	Au, nutzbares Grundwasservorkommen
Geologie / Baugrundklasse	C
Archäologische Fundstelle	keine Eintragung
Mittlere CH-Koordinaten	2664283 / 1224377

Tabelle 1: Grundstückbeschreibung Parzellen Nr. 1178, 178, 174, 123 in der Gemeinde Hochdorf [11].



2.2 Bestehende Bodenkarte

Innerhalb des Bebauungsplanperimeters sind keine Bodeninformationen verfügbar [11].

2.3 Bestehende FFF-Karte

Innerhalb des Bebauungsplanperimeters sind keine Fruchtfolgeflächen verzeichnet [11]

2.4 Bestehende KbS-Standorte und PBV-Bereiche

Innerhalb des Bebauungsplanperimeters liegt der belastete Standort *1031B0023 ehem. Tankstelle Schweiz. Milchgesellschaft*. Dieser hat den Status: *Belastet, keine schädlichen oder lästigen Einwirkungen zu erwarten*. [11] Des Weiteren sind im Süden der PBV-Belastungshinweis *Verkehrsträger* und im Norden *Familiengärten* verzeichnet (siehe dazu auch Kapitel 3).

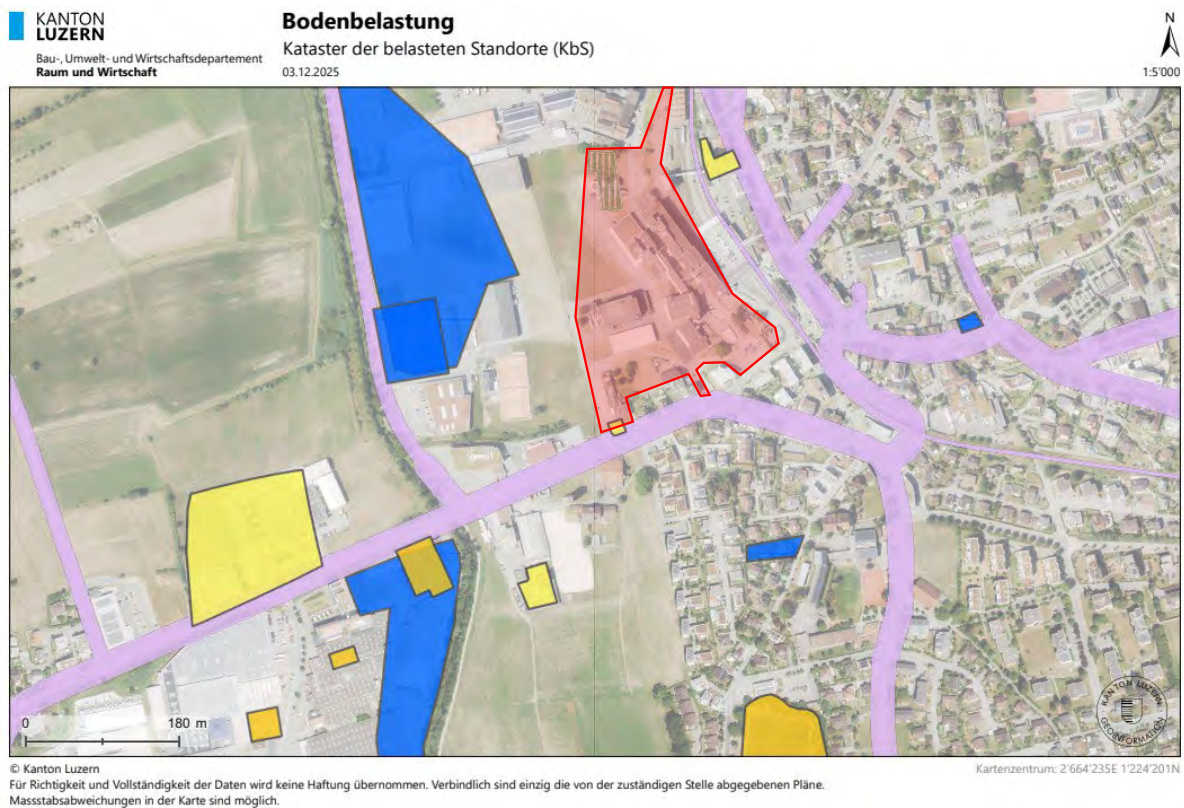


Abbildung 2: Bebauungsplanperimeter (rot), PBV Belastungshinweise (lila, grün) und belastete Standorten (blau, gelb), eigene Darstellung, Basis [11].

3 SCHADSTOFFCHEMISCHE UNTERSUCHUNG

Schadstoffchemische Bodenuntersuchungen wurden entlang der Sempacherstrasse (K 56) PBV-Fläche *Verkehrsträger* sowie für die PBV-Fläche *Familiengärten* durchgeführt, da entsprechende Belastungshinweise in den Kartengrundlagen verzeichnet sind [11]. Die restlichen Bodenflächen (Wiesen und Aufschüttungen auf Parzelle 1178) wurden nicht untersucht, da keine Belastungshinweise bestehen.

Der KbS-Standort 1031B0023 (ehem. Tankstelle Schweiz. Milchgesellschaft) wurde im Rahmen des Bodenschutzkonzeptes auf Grund seines Status (*Belastet, keine schädlichen oder lästigen Einwirkungen zu erwarten*) nicht untersucht. Ohne Untergrundproben (durch Baggerschlitze oder Rammkerne) und lediglich mittels Bodenproben lässt sich keine Aussage über mutmassliche Belastungen machen.



Sollten bei allfälligen Aushubarbeiten organoleptische Auffälligkeiten (Geruch, Farbe, etc.) auftreten, muss durch die Bauherrschaft umgehend die Dienststelle *uwe* (Team Altlasten) informiert und etwaige Untersuchungen veranlasst werden.

3.1 Methodik Probenahme

In den im Bebauungsplanperimeter liegenden PBV-Flächen wurden insgesamt sieben Flächenproben gemäss BAFU-Handbuch «Probenahme und Probenvorbereitung für Schadstoffuntersuchungen in Böden» [12] genommen, chemisch analysiert und nach Verordnung über die Belastungen des Bodens (VBBo) sowie der BAFU-Vollzugshilfe «Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung» [5] beurteilt. Folgende Tabelle 2 und Abbildung 1 zeigen das Vorgehen.

Probe	Parzelle	Status	Fläche	Belastungshinweis
P1.1	174	untersucht	0-3 m ab KS 56	Strassenverkehr (Pb, PAK)
P1.2	174	rückgestellt	3-7 m ab KS 56	Strassenverkehr (Pb, PAK)
P2.1	2107	untersucht	0-3 m ab KS 56	Strassenverkehr (Pb, PAK)
P2.2	2107	rückgestellt	3-7 m ab KS 56	Strassenverkehr (Pb, PAK)
P3	1178	untersucht	Garten nördl. KA	Familiengärten (Cd, Cu, Pb, Zn, PAK)
P4	1178	rückgestellt	Garten /Böschung	Familiengärten (Cd, Cu, Pb, Zn, PAK)
P5	1178	rückgestellt	Aufschüttung bei KA	Familiengärten (Cd, Cu, Pb, Zn, PAK)

Tabelle 2: Flächenproben Oberboden (0-20 cm) PBV im Bebauungsplanperimeter.

Für die Flächenproben wurden jeweils 20-30 Einzeleinstiche mit einem Hohlmeissel genommen und zu einer Mischprobe vereinigt (Oberboden, 0-20 cm Tiefe, ca. 2 kg Probematerial).

- Die Proben P1.1, P2.1 und P3 wurden im akkreditierten Labor der SGS Aargau GmbH analysiert.
- Die Proben P1.2 und P2.2 sowie P4 und P5 wurden vorerst als Rückstellproben hinterlegt.
- Die Proben P4 und P5 wurden als Rückstellproben hinterlegt, da sich vor Ort gezeigt hat, dass der PBV-Eintrag für diese Flächen nicht aktuell ist. Die historischen Luftaufnahmen (siehe Anhang 3) zeigen, dass die Familiengärten bereits im Zuge des Baus der Kläranlage im Jahr 2001 teilweise rückgebaut wurden. Ein Zeitzeuge welcher vor Ort befragt wurde meinte, dass der Boden damals abgetragen und abgeführt worden sei.
- Bei der Probenentnahme bei P5 wurde optisch festgestellt, dass die Aufschüttungen über keinen natürlichen Bodenaufbau verfügen und zudem einen hohen Anteil an Fremdstoffen aufweisen (Ziegelbruch, Belagsstücke etc.). Siehe dazu auch Kapitel 7.2.



Abbildung 3: Darstellung des Bebauungsplanperimeters mit den fünf Flächenproben, eigene Darstellung auf Basis [10]

3.2 Analyseresultate

Die **Flächenproben P1.1 und P2.1** unterschreiten den Richtwert nach der VBBo und gelten als *verwertungspflichtiger Boden (vp)*. Auf die Analyse der **Rückstellproben P1.2 und P2.2** wurde verzichtet, da aufgrund des Gradienten von der Strasse her in weiterem Abstand nicht mit höheren Belastungen zu rechnen ist. Die **Flächenprobe P3** weist bei den Elementen *Pb, Cu* und *Zn* sowie bei *PAK*-Konzentrationen über den Richtwerten aber unter den Prüfwerten auf. Die *Cd*-Konzentration unterschreitet den Richtwert (siehe Tabelle 3). Der Boden gilt als eingeschränkt verwertbar (*ev_i*). Auf die Analyse der **Proben P4 und P5** wurde verzichtet (siehe 3.1).

Probennahme vom 24.11.2025

Beurteilungskriterium: Verwertungspflicht gem. VBBo / BAFU-Vollzugshilfe 2021
Probenahmetiefe: 0-20cm

Probe	Parameter	Totalgehalte nach VBBo (mg/kg TS)				
		Pb	Cd	Cu	Zn	PAK
IPSO ECO	SGS Aargau GmbH					
P1.1	251150176	46				0.9
P2.1	251150177	31				0.1
P3	251150178	81	0.5	51	200	5.1
Belastungswerte gemäss VBBo / BAFU-Vollzugshilfe "Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung" (2021)						
Richtwerte unterschritten, 1%-Mineralik unterschritten → wertungspflichtiger Boden (vp)		< 50	< 0.8	< 40	< 150	< 1
Richtwerte überschritten, Prüfwerte unterschritten, 1%-Mineralik unterschritten → eingeschränkt verwertbarer Boden (ev _i)		50	0.8	40	150	1.0
Richtwerte überschritten, Prüfwerte unterschritten, 5%-Mineralik unterschritten → eingeschränkt verwertbarer Boden (ev _{ii})						
Prüfwerte überschritten → Gefährdungsabschätzung → nicht verwertbarer Boden (nv)		200	2	150	300	10.0
Sanierungswerte überschritten → Sanierung → nicht verwertbarer Boden (nv)		---	---	---	---	---

Tabelle 3: Analyseresultate mit Beurteilung der Verwertungskategorien gemäss VBBo resp. BAFU-Vollzugshilfe 2023 (Original-Analysebericht vgl. Anhang 3)



3.3 Verwertungspflicht des Boden-Aushubs

Der Boden aus dem PBV-Bereich entlang der Sempacherstrasse (K 56) auf den Flächen P1.1 und P2.1 sowie P1.2 und P2.2 gilt als *verwertungspflichtiger Boden (vp)* und soll nach Möglichkeit an Ort und Stelle oder in umliegenden Rekultivierungsprojekten verwertet werden.

Der Boden im Bereich der Wiese auf Parzelle 1178 wurde nicht schadstoffchemisch untersucht (siehe 3.1) und gilt ebenfalls als *verwertungspflichtiger Boden (vp)*.

Der Bereich der Aufschüttungen (P4 und P5) auf Parzellen 1178 und 178 wurde nicht schadstoffchemisch untersucht. Das vorhandene Material ist kein gewachsener Boden und weist einen hohen Anteil an Fremdstoffen auf (Ziegelbruch, Belagsstücke etc.). Das Material wird daher als Aushub bewertet.

Der Boden aus dem PBV-Bereich Familiengärten auf der Fläche P3 gilt als *eingeschränkt verwertbar (ev)*. Die Verwertung muss auf Flächen erfolgen, welche bereits eine analoge chemische Belastung aufweisen oder auf Flächen von nach dem Stand der Technik betriebenen Anlagen, auf welchen aufgrund der Immissions- und Emissionslage eine weitere Anreicherung von Schadstoffen über die Richtwerte innert weniger Jahre stattfindet (z.B. bei Verkehrsanlagen, namentlich bei Lärmschutzwällen, Böschungen, Mittelstreifen, Verkehrsinseln) [5]. In folgender Tabelle 4 sind die Flächen und ihre Verwertungseignung aufgelistet. Die Abbildung 4 auf der nächsten Seite zeigt die einzelnen Flächen in der Karte.

Fläche / Probe	Parzelle	Verwertung	Fläche	Belastungen
P1.1/2	174	verwertungspflichtiger Boden (vp)	Ca. 500 m ²	keine
P2.1/2	2107	verwertungspflichtiger Boden (vp)	Ca. 150 m ²	keine
Wiesen, Böschung	1178	verwertungspflichtiger Boden (vp)	Ca. 9'000 m ²	keine
P3 (Garten)	1178	eingeschränkt verwertbar (ev)	Ca. 800 m ²	Cu, Pb, Zn, PAK
Aufschüttungen	1178, 178	Aushub, kein natürlich gewachsener Boden vorhanden	Ca. 1'000 m ²	Fremdstoffe >5%

Tabelle 4: Beurteilung der Verwertungskategorien gemäss VBBo resp. BAFU-Vollzugshilfe 2023 [5]



Abbildung 4: Darstellung des Bebauungsplanperimeters mit Angaben zur Bodenverwertung

4 INVASIVE NEOPHYTEN UND PROBLEMPFLANZEN

Innerhalb des Bauperimeters wurden zum Zeitpunkt der Felddaufnahmen keine invasiven Neophyten oder Problempflanzen gesichtet. Während der Ausführung soll der Bebauungsplanperimeter auf Neophyten und andere Schadpflanzen überprüft werden. Bei allfälligem Aufkommen sind pflanzenspezifische Massnahmen zu treffen.



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 den Parzellen im Bebauungsplanperimeter 9 Bohrstocksondierungen durchgeführt, um die Profile nach Methodik FAL [13] zu klassieren.

5.2 Sondierungsplan

Die Abbildung 5 zeigt die Positionen und die Koordinaten der Sondierstellen.

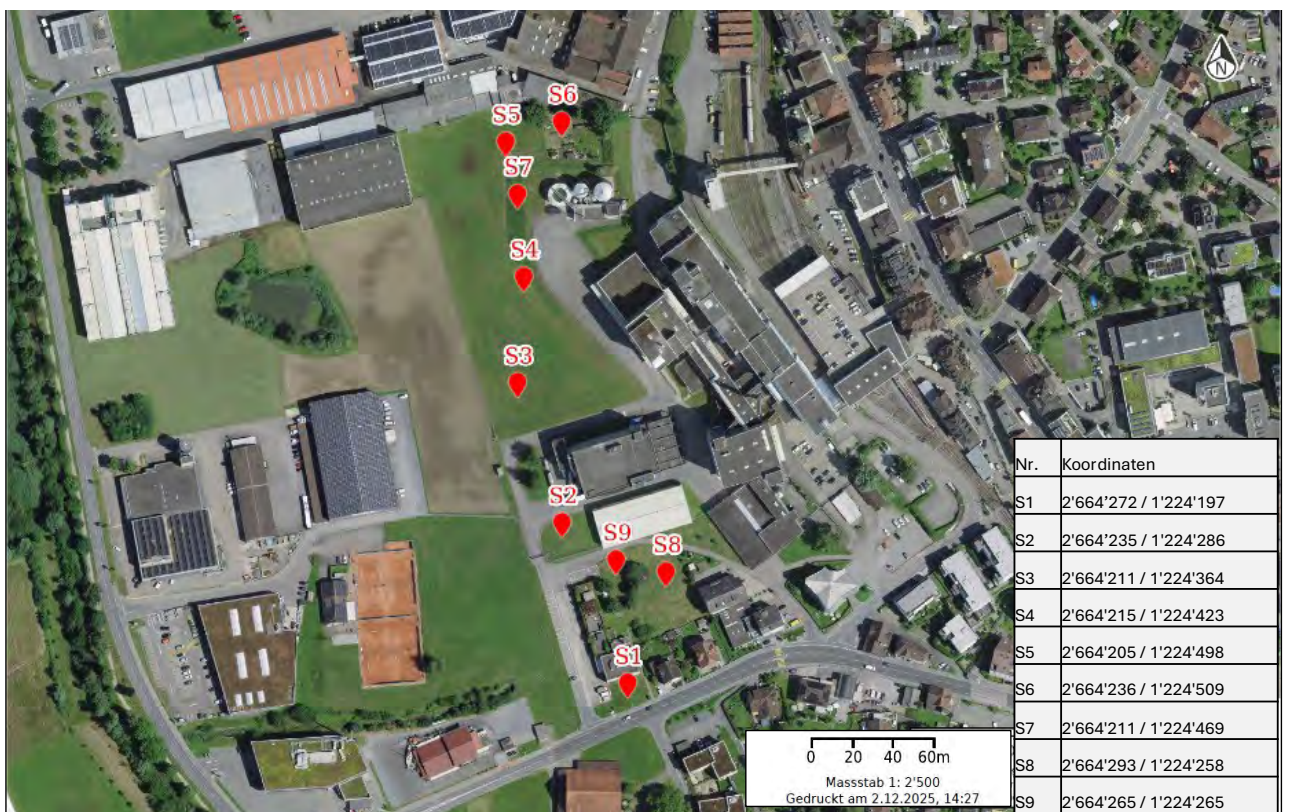


Abbildung 5: Lage der Sondierstellen S1- S9, eigene Darstellung Basis [10].



6 PEDOLOGISCHE BEURTEILUNG

6.1 Historische Untersuchung

Da der Bebauungsplanperimeter in industriellem Umfeld liegt und über die vergangenen Jahre diverse Bauprojekte auf den Parzellen durchgeführt wurden, wurde eine Untersuchung mittels historischer Luftbildaufnahmen durchgeführt. Die verfügbaren Luftbildaufnahmen sind in Anhang 3 dargestellt. Folgende grösseren baulichen Eingriffe im Bebauungsplanperimeter sind ersichtlich:

- 1965 Neubau Geb. 434 auf P. 1178, Geb. 445 auf P. 174
- 1965 Leitungsbau von Sempacherstrasse bis Lavendelweg
- 1976 Neubau Geb. 434a auf P. 1178
- 1985-1994, Div. Um- und Neubauten auf Parz. 178
- 1994 Aufschüttung Grenze P178 / 1178, grosser Leitungsbau auf P. 1178 und 174
- 2002 Verkleinerung Gartenanlage, Neubau Kläranlage und Aufschüttungen

6.2 Profilaufnahmen und Kartierung

Die Profilbohrungen, durchgeführt von der IPSO ECO AG am 23.11.2025 liefern detaillierte Daten zu den Bodentypen und den wichtigsten Bodeneigenschaften (vgl. Anhang 2b). Die Bodenkarte findet sich in Abbildung 5. Die zugehörigen Profilzeichnungen sind in Anhang 2a sowie eine fotografische Dokumentation in Anhang 4 hinterlegt.

Gemäss den Sondierungen befinden sich im Bebauungsplanperimeter erwartungsgemäss mehrheitlich anthropogen geprägte Böden. Natürlich gewachsene Böden liegen nur im Bereich der zentralen Wiese vor. Die Aufschüttungen im Bereich der Kläranlage weisen keinen entwickelten Bodenaufbau auf.

Die Böden im südlichen Teil des Bebauungsplanperimeters (Parzellen 1178 und 174) wurden mehrfach durch bauliche Eingriffe beeinträchtigt und werden als anthropogen klassiert. Bei den Sondierungen S1 und S7 wurde bei der Rekultivierung offensichtlich Ober- und Unterboden eingebaut. Aktuell wird eine pnG von ca. 45 cm erreicht. Bei den Sondierungen S2 und S8 wurden die im Untergrund liegenden Anlagen (ev. Kanalisation oder Tanks) nur mit Oberboden überdeckt. Bei S9 wurde ein unnatürlicher Bodenaufbau mit teilweise überschütteten Horizonten festgestellt. Sie erreichen eine pnG zwischen 35 und 52 cm.

Im Bereich der zentralen Wiese (S3-S5) wurden natürlich gewachsene, stau- und grundwasserbeeinflusste Braunerde-Gleye mit einer pnG 35-40 cm vorgefunden.

Die östlich angrenzende Böschung zur Aufschüttung (S7) zeigt einen anthropogenen Einfluss, wurde aber fachgerecht mit Ober- und Unterboden zu je 25 cm angelegt und erreicht eine pnG von 47 cm.

Im ehemaligen Schrebergarten (S6) liegt ein stark durchmischter, mit organischem Material angereicherter Boden vor. Der humose Oberboden reicht bis auf eine Tiefe von ca. 35 cm, darunter liegt ein schwach gleyiger, mindestens 40 cm mächtiger Unterboden.

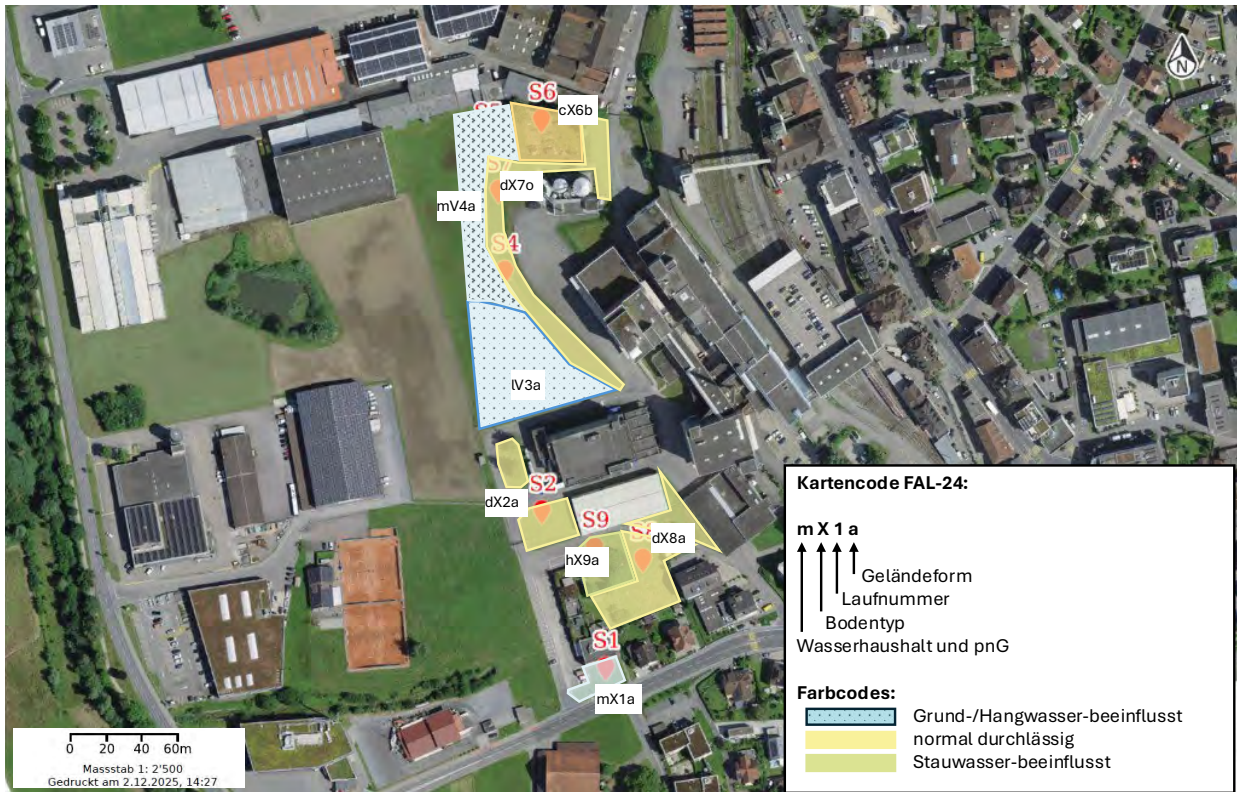


Abbildung 6: Bodenkarte gemäss Bodenansprachen vom 04.11.2025, inkl. Kartierungscode, eigene Darstellung Basis [10]

Sond.	Polygon	Bodentyp / Untertyp	Untertyp	WhG	Skelett A	Sekelett B	A [cm]	B [cm]	pnG
S1	mX1a	Auffüllung	gleyig / pseudogleyig, anthropogen	m	skelettarm	kieshaltig	24	22	45
S2	dX2A	Auffüllung	anthropogen	d	skelettarm	-	50	0	48
S3	IV3a	Braunerde-Gley	gleyig	l	skelettarm	schwach skeletthaltig	25	50	52
S4	mV4a	Braunerde-Gley	gleyig, schwach pseudogleyig	m	schwach skeletthaltig	schwach skeletthaltig	30	35	42
S5	mV4a	Braunerde-Gley	gleyig, schwach pseudogleyig, anthropogen	m	skelettarm	schwach skeletthaltig	25	18	35
S6	cX6b	Auffüllung	schwach pseudogleyig, anthropogen	c	skelettarm	schwach skeletthaltig	33	37	60
S7	dX7o	Auffüllung	anthropogen	d	kieshaltig	stark kieshaltig	25	25	47
S8	dX8a	Auffüllung	anthropogen	d	skelettarm	-	40	0	42
S9	hX9a	Auffüllung	anthropogen, schw. pseudogleyig	i	skelettarm	stark kieshaltig	12	13	23

Tabelle 5: Bodenpolygone gemäss Sondierungen inkl. Bodeneigenschaften, Mächtigkeiten und pnG.



6.3 Verdichtungsempfindlichkeiten und Befahrbarkeit

Im betroffenen Gebiet sind *normal verdichtungsempfindliche* Böden (Abbildung 6) vorhanden. Massgebend für diese Bestimmung sind die Feinerdekorung (Sand, Schluff, Ton), der Wasserhaushalt und der Skelettanteil (Kies und Steine).

Folgende Tabelle zeigt die Parameter und Zuteilungen.

Parameter	wenig empfindlich	normal empfindlich	stark empfindlich
Feinerdekorung	<20% Tongehalt, <50% Schluffgehalt 1-5	20-30% Tongehalt 6	>30% Tongehalt, >50% Schluffgehalt >30% organische Substanz 7-13
Wasserhaushaltsgruppe	Normal durchlässig II, G1	Fremdwasser- oder stauwasserbeeinflusst I2, G2-G3, R1	Grund-, hangwasser- oder stauwasser geprägt I3-I4, G4-G6, R2-R5
Skelettgehalt	>50%	30-50%	-

Tabelle 6: Definition der Verdichtungsempfindlichkeit mittels Feinerdekorung, Wasserhaushaltsgruppe und Skelettgehalt

Für *normal verdichtungsempfindliche* Böden gelten folgende Massnahmen:

- Oberboden / gewachsener Boden nur bei genügender Trockenheit (> 10 cbar) befahren und es sind möglichst leichte Raupenfahrzeuge zu benutzen.

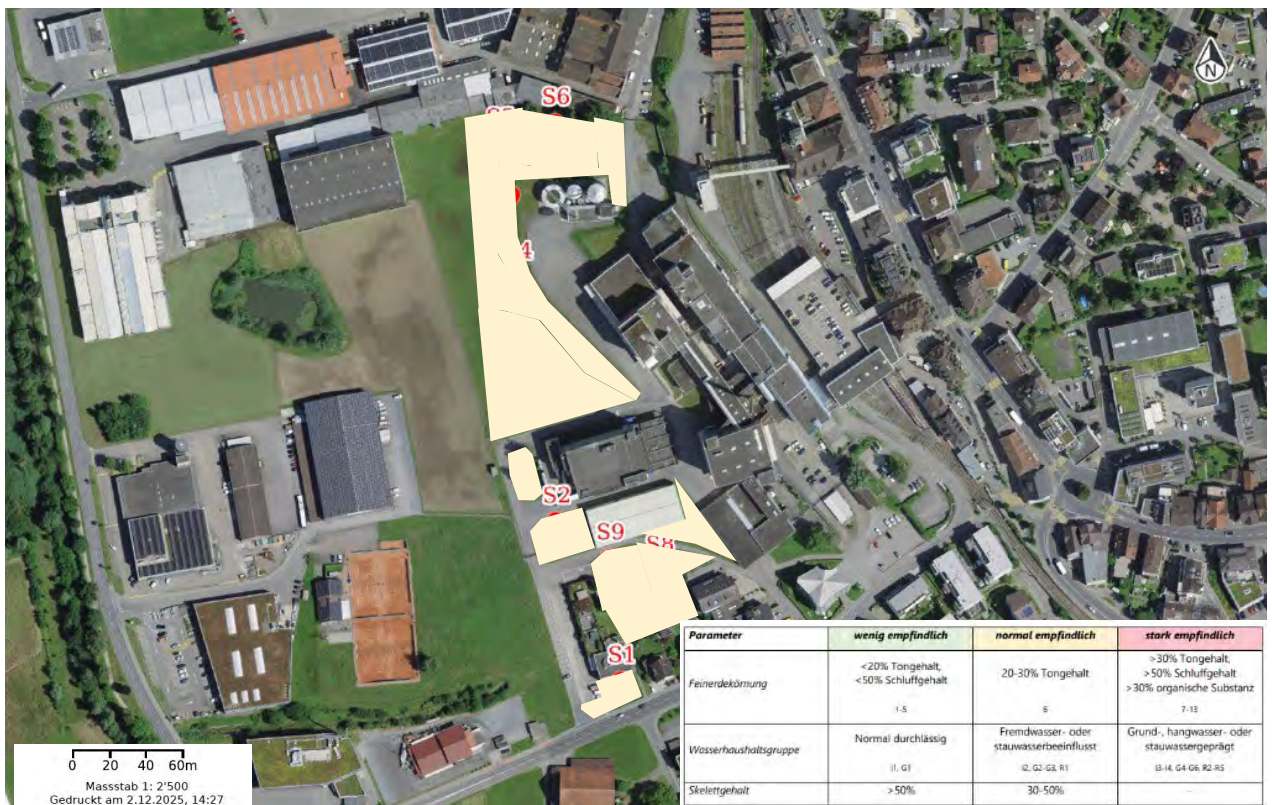


Abbildung 7: Darstellung der Verdichtungsempfindlichkeit, eigene Darstellung Basis [10]



7 KUBATUREN UND VERWERTUNG

Nachfolgend werden die Verwertungskriterien, wie in der BAFU-Vollzugshilfe [5] 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 3'150 m³ unbelasteter, verwertungspflichtiger Oberboden und rund 2'820 m³ unbelasteter, verwertungspflichtiger Unterboden an, welche nach Möglichkeit an Ort und Stelle oder in umliegenden Rekultivierungsprojekten zu verwerten sind (vgl. Tabelle 6).

Im Bereich der ehemaligen Gartenanlage (Familiengärten) fallen rund 200 m³ belasteter, eingeschränkt verwertbarer Oberboden und rund 220 m³ belasteter, eingeschränkt verwertbarer Unterboden an.

Die Aufschüttungen im Bereich der Kläranlage weisen keinen natürlichen Bodenaufbau auf und sind als Aushubmaterial (nicht Boden) zu bewerten. Auf Grund der oberflächlich sichtbaren Fremdstoffe soll während den Abtragsarbeiten betreffendes Material optisch kontrolliert und gegebenenfalls schadstoffchemisch untersucht werden.

Fläche	Bohrstelle	Bodentyp	Fläche [m ²]	Mächtigkeit A [m]	Mächtigkeit B [m]	Kubatur A fest [m ³]	Kubatur B fest [m ³]
mX1a	S1	Auffüllung	500	0.24	0.22	120	110
dX2A	S2	Auffüllung	900	0.50	0.00	450	0
IV3a	S3	Braunerde-Gley	3200	0.25	0.50	800	1600
mV4a	S4, S5	Braunerde-Gley	1600	0.30	0.35	480	560
cX6b	S6	Anthroposol	600	0.33	0.37	198	222
dX7o	S7	Auffüllung	2000	0.25	0.25	500	500
dX8a	S8	Auffüllung	1900	0.40	0.00	760	0
hX9a	S9	Auffüllung	400	0.12	0.13	48	52
Total (unbelastet, uneingeschränkt verwertbar)			10'500			3'158	2'822
Total (belastet, eingeschränkt verwertbar)			600			198	222

Tabelle 7: Bodentypen, Verwertungseignung, 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 bodenkundliche Baubegleitung (BBB) begleiten zu lassen.

Falls die Bodenarbeiten aufgrund des geplanten Baustarts in die niederschlagsreichen Monate, ist eine konsequente 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.

8.1 Vorbereitende Massnahmen

- An einer Startbausitzung mit der Bauleitung und der Unternehmung werden die allgemeinen wie auch die projektspezifischen Bodenschutzmassnahmen erläutert.
- Die Verwertungsorte und -mengen des Bodenmaterials sind durch die Bauherrschaft vor Baubeginn an die Bewilligungsbehörde einzureichen.
- Die BBB ist für sämtlichen bodenrelevanten Entscheidungen beizuziehen, um die Bodenschutzmassnahmen aufzuzeigen und in die Planung zu integrieren.

8.2 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.

8.3 Installationsplatz, Zufahrt und Baupisten

- Als Installationsplätze und Erschliessungen kommen die befestigten Flächen im Areal in Frage. Bodendepots könnten beispielsweise auf der Wiese auf Parzelle 1178 errichtet werden.
- Werden die Bodenabtragarbeiten mit der "vor Kopf"-Methode ausgehend von den befestigten Bereichen durchgeführt, werden keine Transport- oder Baupisten benötigt.
- Werden Bau- bzw. Transportpisten, sowie Installationsplätze ausserhalb des Bauperimeters im gewachsenen Bereich benötigt, 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. Die Standorte müssen in diesem Falle vorgängig durch eine BBB pedologisch erhoben werden.

8.4 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).
- Bei unzugänglichen Bereichen soll mit Baggermatratzen Boden ausgehoben werden.



- Sämtlicher unverschmutzter Ober- und Unterboden ist in den genannten Mächtigkeiten getrennt von Untergrundmaterial abzutragen.
- 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).

8.5 Umgang mit Bodenaushub

- Boden, welcher verwertungspflichtig ist, muss abgetragen, gelagert und verwertet werden und darf nicht z. B. mit belastetem Boden, Aushubmaterial, Abbruchmaterial oder Asphalt vermischt oder überschichtet werden.
- Boden, welcher eingeschränkt verwertungspflichtig ist, muss separat abgetragen, gelagert und korrekt verwertet werden.
- Boden, welcher nicht vor Ort wiederverwertet wird, soll direkt verladen und abgeführt werden.
- Boden, welcher vor Ort in wiederverwertet wird, soll vor Ort zwischengelagert werden.
- Nach Abschluss der Boden- und Aushubtransporte ist der BBB eine vollständige Liste mit den Verwertungsmengen und -orten (inkl. Fuhrscheine) zuzustellen.

8.6 Bodendepots

- Zwischenlagerung von Ober- und Unterboden erfolgt räumlich getrennt von anderen Materialien.
- Zwischenlager sind locker zu schütten.
- Anlegen von Bodendepots direkt auf der Grasnarbe
- Anlegen von Untergrundmaterial auf einem Geotextil oder Trennschicht aus Sand oder direkt auf dem bestehenden Untergrund
- Es sind die maximalen Schütthöhen einzuhalten (Tabelle 7).
- Auf den Bodendepots dürfen keine Materialien gelagert oder Maschinen abgestellt werden.
- Depots mit Bestandesdauer > 2 Monate sind sofort mit geeigneten Saatgutmischungen (s. 8.8) zu begrünen, um Unkrautbewuchs vorzubeugen und Durchwurzelung zu begünstigen.
- Der Bewuchs der Bodendepots ist mit Handmähern zu pflegen.
- Aufkommen von Schadpflanzen / Neophyten beobachten und ggf. bekämpfen

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

Tabelle 8: Maximale Schütthöhen für Bodenaushub

8.7 Bodenauftrag / Rekultivierung

- Wird ergänzendes Bodenmaterial verwendet, darf dies ausschliesslich aus A- und B- Boden bestehen und muss vor Einbau von der BBB abgenommen werden.
- Das Bodenmaterial darf vor dem Einbau nicht chemisch behandelt werden.
- Boden in den Mächtigkeiten gemäss den Plangrundlagen auftragen.
- Falls Unterboden eingesetzt wird, darf dieser nicht zwischenverdichtet werden, den Oberboden locker aufbringen.
- Ein gewisser Stein- und Kiesanteil im Boden ist erwünscht.



- Es gelten die Grundsätze zum Bodenschutz gemäss Merkblatt ZUDK, der FSKB-Rekultivierungsrichtlinie oder des Merkblatts Cercle sol (Anhang 7).

8.8 Ansaat

- Die Ansaat frisch angelegter Böden soll gemäss der Planung des Landschaftsarchitekten / Begrünungskonzept erfolgen.
- Boden nach der Entfernung von Kiesschüttungen soll sofort mit Saatgut zur Rekultivierung angesät werden (Ziel: Erholung der bestehenden Bodenstruktur / Förderung der Mikrofauna).
 - z.B. *UFA Rekultivierung GOLD MS* oder vergleichbar
 - Standardmischung 400 mit Luzerne-Kleegrass und Zusatz von Luzerne geimpft
 - Spätsaat (z.B. Grünroggen, Ansaat bis Mitte Oktober)
- Aufkommen von invasiven Neophyten und Schadpflanzen beobachten und sofort bekämpfen.

9 BODENKUNDLICHE BAUBEGLEITUNG (BBB) UND PFLICHTENHEFT

Sämtliche Bodenarbeiten sind durch eine ausgewiesene 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.

10 ORGANIGRAMM

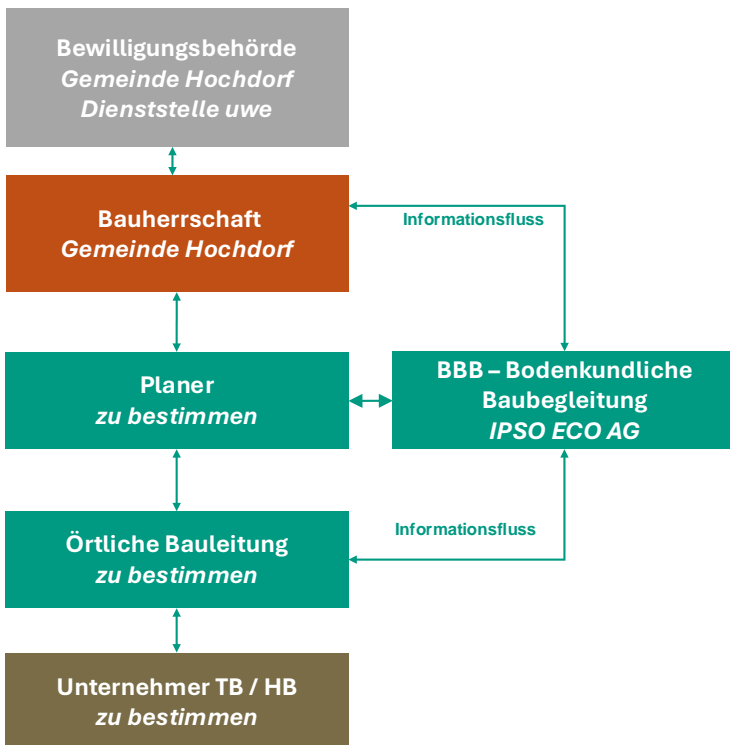


Abbildung 8: Organigramm der Akteure und Einbindung der bodenkundlichen Baubegleitung (BBB).



11 NÄCHSTE SCHRITTE

- Die Bauherrschaft reicht das vorliegende Bodenschutzkonzept zusammen mit den übrigen Gesuchsunterlagen der Bewilligungsbehörde ein.
- Bei der Erstellung der Submissionsunterlagen sind die Bodenschutz-relevanten Punkte zu integrieren (Normpositionen-Katalog NPK 211 [12] und besondere Bestimmungen).
- Der Auftraggeber resp. der Planer informiert die BBB über den Terminplan (Spatenstich, Bodenabtrag).
- 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* ein und meldet den Baustart an.
- Die Verwertungsorte des auszuhebenden Bodenmaterials sind **vor Baubeginn** an die Bewilligungsbehörde einzureichen.
- 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).



12 **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] Verordnung über den Umgang mit Organismen in der Umwelt, FrSV 814.911, vom 10. September 2008 (Stand am 1. Januar 2022).
- [5] BAFU, „Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung, Reihe Umwelt-Vollzug, UV-2112-D,“ 2021.
- [6] BAFU, „Sachgerechter Umgang mit Boden beim Bauen,“ 2022.
- [7] Fachverband der Schweizerischen Kies- und Betonindustrie (FSKB), „Rekultivierungsrichtlinie,“ 2021.
- [8] Zentralschweizer Umweltdirektionen (ZUDK), „Merkblatt Umgang mit Boden,“ 2007.
- [9] VSS, Normierungs- und Forschungskommission Grünbereiche, Bauna und Umweltbegleitung, VSS 40581 Erdbau, Boden - Bodenschutz und Bauen, 2021.
- [10] Swisstopo, „Karten der Schweiz - Schweizerische Eidgenossenschaft,“ [Online]. Available: <https://map.geo.admin.ch/>.
- [11] Kanton Luzern, „Geoportal,“ 2024. [Online]. Available: <https://geoportal.lu.ch/>.
- [12] Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, BUWAL, „Handbuch Probenahme und Probenvorbereitung für Schadstoffuntersuchungen in Böden,“ Bern, 2003.
- [13] Eidg. Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, „Kartieren und Beurteilen von Landwirtschaftsböden, Schriftenreihe der FAL 24,“ Zürich-Reckenholz, 1997.
- [14] Schweizerische Eidgenossenschaft, GeoCover, map.geo.admin.
- [15] „Geoportal der Kantone Nidwalden und Obwalden,“ [Online]. Available: <https://www.gis-daten.ch/>.



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
GIS	Geographische Informationssysteme
KbS	Kataster der belasteten Standorte
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 1:5000






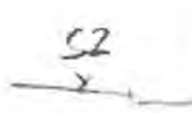
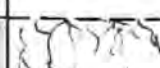

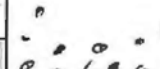
Anhang 2

Bodenkartierung IPSO ECO

Anhang 2a


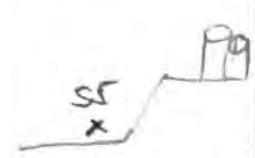
FAL-Profilblätter

Situation		Topographie / Geologie				Titeldaten										
						Daten-schlüssel	Projekt-Nr.	Profil-art	Pedologe	Datum		Profil-bezeichnung				
						1	2	3	4	5		6	7			
									PK	20.11	25	S1				
						8 Polit.Gem. Kanton				Hochdorf				9 Gem. Nr.		10
						Ort				Südi-Areal				Flurname		11
12 Blatt-Nr. 1:25'000		Koordinaten		13						14						
Kartierungs-code		2'664'272 / 1'224'497								15						
Bemerkungen		Bodenbezeichnung														
pnG: $24 \times 0.95 = 24.5$ $22 \times 0.95 = 20.9$ $\hline 45.4$		Auffälligkeit				Bodentyp		16	X		17					
		pseudogleyig / gleyig, anthropogen				Untertyp		G3(12), PK				18				
		skelettkarm / kieselschiefer				Skelettgehalt		19	0		2		20			
		Lehm / saubere Lehm				Feinerdeklüftung		21	6		5		22			
		Grundwasserbeeinflusst				Wasserhaushaltsgruppe /				in		23				
		zfg				Pflanzennutzbare Gründigkeit		25	15 cm		4		24			
eben				Neigung		25	0-5 %		Geländeform		9	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														
		A		Sp3		3	20	40	40	2	0	-				
	24	B _g		Sp4		1	18	40	42	5	0	-				
	46	B _g		Sp4		0	15	40	45	10	5	-				
	70															
Profiltiefe		57														
Standort							Bewertung / Eignung									
Höhe ü. 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					
Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen																
Krumenzustand		Limitierungen		Nutzungsbeschränkung		Meliorationen festgestellte		Meliorationen empfohlene		Düngereinsatz fest		Düngereinsatz flüssig				
66		67		68		69		70		71		72				
Wald																
Humus- form	Bestand	Baumhöhe, m gem. gesch.		Vorrat, m ³ /ha 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			

Situation		Topographie / Geologie		Titeldaten												
				Datenschlüssel	Projekt-Nr.	Profil-art	Pedologe	Datum	Profil-bezeichnung							
				1	2	3	4	5	6	7						
							P10	24.11.20	S2							
				8 Polit.Gem.	Hochdorf				Gem. Nr.	10						
				9 Kanton												
				Ort		Südi-Areal				11						
				Flurname												
				12 Blatt-Nr. 1:25'000	Koordinaten		13			14						
				Kartierungscode		2664'225 / 1'2011'286				15						
Bemerkungen		Bodenbezeichnung														
pnG: $0.98 = 5.9$ $44 \times 0.95 = 41.8$ $\frac{47.7}{47.7}$		Aufkantung / anthropogen skelettkarm Lehen normal durchlässig zfg eben			Bodentyp	16	X	-		17						
					Untertyp	PA1				18						
					Skelettgehalt	19	0	1			20					
					Feinerdekörung	21	6	6			22					
					Wasserhaushaltsgruppe /			d		23						
					Pflanzennutzbare Gründigkeit	40cm	4			24						
					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														
6		Al ₁				Kr	4	22	38	45	2	0	-	-	-	
		10														
		YA				Sf.4	3	25	30	95	1	0				
		20														
		30														
		40														
		50														
		60														
		70				-	-	-	-	-	20	10				x 2. und 3. Boden Schichten & Konstatieren?
		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					
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					


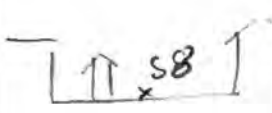
Situation		Topographie / Geologie		Titeldaten											
				Daten-schlüssel	Projekt-Nr.	Profil-art	Pedologe	Datum		Profil-bezeichnung					
				1	2	3	4	5		6	7				
						H	HO	24.11	25	S3					
				8	9 Polit. Gem. Kanton Hochdorf						10 Gem. Nr.				
				11 Ort Flurname Südi-Areal		12 Blatt-Nr. 1:25'000		13 Koordinaten		14		15			
				Kartierungs-code		2'664'241-1'224'364									
Bemerkungen		Bodenbezeichnung													
pnG: $25 \times 0,93 = 23,25$ $50 \times 0,95 \times 0,6 = 28,5$ $\hline 51,75$		Braunerde - Gley					Bodentyp	16	V		17				
		gleyis					Untertyp		G3		18				
		skelettkarm					Skelettgehalt		19	0	1	20			
		Lehm					Feinerdeklärung		21	6	6	22			
		Grundwasserhochinfluss					Wasserhaushaltsgruppe /				L		23		
		wg					Pflanzennutzbare Gründigkeit		52cm		3		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			Sp4	4	20	35	45	3	0				
	20	ZE			Sp5	<1	25	35	40	5	0				
	30														
	40	Bg			Sp5	0	25	35	40	10	5				
	50														
	60	70			Sp5	0	25	35	40	10	5				
	70														
	80	85			Sp5	0	25	35	40	10	5				
	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					
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 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			

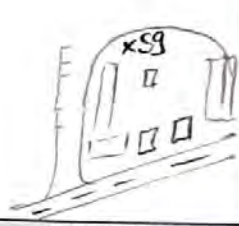
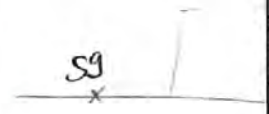
Situation		Topographie / Geologie		Titeldaten										
		Daten-schlüssel	Projekt-Nr.	Profil-art	Pedologe	Datum		Profil-bezeichnung						
		1	2	3	4	5		6	7					
				4	PW	21	11	25	54					
		8	Polit. Gem. Kanton Hodden							Gem. Nr.	10			
		9	Ort Flurname Südi								11			
12	Blatt-Nr. 1:25'000		Koordinaten		13				14					
		Kartierungs-code 2'664'215'11'224'423								15				
Bemerkungen		Bodenbezeichnung												
<p>pnG:</p> $30 \times 0,35 \times 0,8 = 22,8$ $35 \times 0,32 \times 0,6 = 19,3$ $\frac{22,8}{42,1}$		Braunrot-Gley			Bodentyp	16	V			17				
		gleyig / schw. pseudogleyig			Untertyp		G3, I1				18			
		schw. skeletthalbig			Skelettgehalt		19	1	1		20			
		Lehm			Feinerdekömung		21	6	6		22			
		Grund/Hangener beeinflusst			Wasserhaushaltsgruppe I						14	23		
		zfy			Pflanzennutzbare Gründigkeit		1/2 cm					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												
		20												
	30	A(g)		Sp4	4	20	35	45	5	0				
		40												
		50												
	65	Bg		Sp5	<1	25	35	40	8	0				
		60												
		70												
	85	C		Ko	0	20	30	50	15	5				
		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				
Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen														
Krumenzustand		Limitierungen		Nutzungsbeschränkung		Meliorationen festgestellte		Meliorationen empfohlene		Düngereinsatz fest		Düngereinsatz 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	Pedologie	Datum		Profil-bezeichnung						
		1	2	3	4	5		6	7					
					P(W)	21.11.25		55						
		8 Polit. Gem.								Gem. Nr.		10		
		9 Kanton												
Ort / Flurname										11				
12 Blatt-Nr. 1:25'000				Koordinaten		13				14				
Kartierungs-code 2'664'205 1 1'224'458										15				
Bemerkungen		Bodenbezeichnung												
pnG: $25 \times 0,17 = 24,25$ $18 \times 0,15 \times 0,6 = 10,25$ $34,5$		Braunerde - Gley (Auffüllung?)			Bodentyp	16	✓ (x)		17					
		gleyig + pseudogleyig			Untertyp		G3, I2		18					
		schw. eisenhaltig			Skelettgehalt		19	0	1	20				
		Lehm			Feinerdekorung		21	6	6	22				
		Grund/Horngwasserbe. + Stauw. b.			Wasserhaushaltsgruppe /				23					
		zfg			Pflanzennutzbare Gründigkeit		35 cm	4	24					
eben		Neigung		25	%	Geländeform		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	yA		Sp 4 - Br	2	25	35	45	3	0				
25	20													
	30	yBg		Sp 5	<1	30	30	40	5	0				
43	40													
	50													
	60	yCgr		Ko	0	40	40	20	5	5				
	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				
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		

Situation		Topographie / Geologie				Titeldaten									
		Daten-schlüssel	Projekt-Nr.	Profil-art	Pedologe	Datum		Profil-bezeichnung							
		1	2	3	4	5		6	7						
				H	W	21	11	25	56						
		8	Polit. Gem. Kanton Hochdorf						Gem. Nr.		10				
		9	Ort Flurname Seeli								11				
12	Blatt-Nr. 1:25'000		Koordinaten		13					14					
		Kartierungs-code		2'684'236 / 1'224'509						15					
Bemerkungen		Bodenbezeichnung													
png: $33 \times 0,38 = 12,3$ $37 \times 0,35 \times 0,9 = 11,7$ $12,3 + 11,7 = 24$ $24 / 0,4 = 60,4$		Anthroposol / Crater-Substrat schw.-pseudogleyic, anthropogen skelettarmer Lehm normal durchlässig mtg st. geneigt			Bodentyp	16	X			17					
					Untertyp	IT, PM				18					
					Skelettgehalt	19	0	1	20						
					Feinerdekorung	21	6	6	22						
					Wasserhaushaltsgruppe /	C				23					
					Pflanzennutzbare Gründigkeit	10 cm		3	24						
					Neigung	25	5-10%	Geländeform	b	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	Ah		kr-Sp2	8	20	35	45	2	0					
	10														
	20	A		Sp4	5	20	35	45	2	0					
	30														
	40														
	50	B(g)		Sp4	1	25	30	45	5	0					
	60														
	70			(ko)*										* sehr nass	
	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					
Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen															
Krumenzustand		Limitierungen		Nutzungsbeschränkung			Meliorationen		Düngereinsatz						
66		67		68			festgestellte 69		empfohlene 70		fest 71	flüssig 72			
Wald															
Humus-form	Bestand	Baumhöhe, m		Vorrat, m ³ /ha		Alter, J		Gesell-schaft	Geeignete Baumarten		Prod.-fähigkeit				
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109		110	111			

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		
							PW	29	11	25	SB			
				8	Polit. Gem. Hodidorf					Gem. Nr.		10		
				9	Ort Flurname Südi-Areal							11		
				12	Blatt-Nr. 1:25'000		Koordinaten		13			14		
						Kartierungs-code		2'664'293 / 1'224'258				15		
Bemerkungen		Bodenbezeichnung												
pnG: $7 \times 0,97 = 6,8$ $37 \times 0,35 = 12,95$ <hr/> 42		Anfüllung		Bodentyp	16	X						17		
		autropogen		Untertyp	PM							18		
		skelettharm		Skelettgehalt		19	0	1						20
		Lehm		Feinerdekörmung		21	6	6						22
		normal durchlä.		Wasserhaushaltsgruppe /				d						23
		zsf.		Pflanzennutzbare Gründigkeit		cm	42							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	yAh		Kr	5	25	35	40	5	0				
7	10													
	20	yA		SpK	3	25	35	40	5	0				
	30													
40	40													x Bohrin Anlage
	50													
	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			
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												

Situation		Topographie / Geologie		Titeldaten										
				Daten-schlüssel	Projekt-Nr.	Profil-art	Pedologie	Datum	Profil-bezeichnung					
				1	2	3	4	5	6	7				
							DLW			59				
				8	Polit.Gem. Kanton Hochdorf						Gem. Nr.		10	
				9	Ort Flurname Süchi								11	
12	Blatt-Nr. 1:25'000		Koordinaten		13			14						
				Kartierungs-code		2'664'265 / 1'224'265				15				
Bemerkungen		Bodenbezeichnung												
pnG: $12 \times 92 = 1116$ $12 \times 95 = 1140$ $\frac{1116}{1140} = 0.979$ 23.7		Anfüllung			Bodentyp		16	x		17				
		anthropogen, pseudogleyig			Untertyp		P11, IZ			18				
		skelettarin / st. kieshaltig			Skelettgehalt		19	1	6	20				
		Löss / Lössweicher Sand			Feinerdekörnung		21	6	4	22				
		Grundwasserbeeinflusst			Wasserhaushaltsgruppe /					23				
		fg			Pflanzennutzbare Gründigkeit		23cm	f		24				
		oben			Neigung		25	0.5 %	Geländeform	g				
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													
	12	A		Sp3	3	25	35	40	5	0				
	20	yB		Sp4	1	20	30	50	15	0				
	25	xg		EK	0	10	20	70	15	0				
	40	yC		Br/Sp4	0	20	30	50	30	5				
	65	yC												
	70													
	80													
	90													
	100													
	120													
	140													
	160													
	180													
Profiltiefe														
57														
Standort											Bewertung / Eignung			
Höhe ü. 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		
Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen														
Krumenzustand		Limitierungen		Nutzungsbeschränkung			Meliorationen festgestellte		Meliorationen empfohlene		Düngereinsatz fest		Düngereinsatz flüssig	
66		67		68			69		70		71		72	
Wald														
Humus-form	Bestand	Baumhöhe, m gem. gesch.		Vorrat, m ³ /ha gem. 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												



Anhang 2b Bodeneigenschaften der einzelnen Sondagen in Tabellenform

Sond.	Polygon	Bodentyp / Untertyp	Untertyp	WhG	Textur A	Textur B	Skelett A	Sekelett B	A [cm]	B [cm]	pnG	Topografie	FFF	Verdichtungs-empfindlichkeit
S1	mX1a	Auffüllung	gleyig / pseudogleyig, anthropogen	m	Lehm	Lehm	skelettarm	kieshaltig	24	22	45	eben (0-5%)	nein	normal empfindlich
S2	dX2A	Auffüllung	anthropogen	d	Lehm	Lehm	skelettarm	-	50	0	48	eben (0-5%)	nein	normal empfindlich
S3	IV3a	Braunerde-Gley	gleyig	I	Lehm	Lehm	skelettarm	schwach skeletthaltig	25	50	52	eben (0-5%)	nein	normal empfindlich
S4	mV4a	Braunerde-Gley	gleyig, schwach pseudogleyig	m	Lehm	Lehm	schwach skeletthaltig	schwach skeletthaltig	30	35	42	eben (0-5%)	nein	normal empfindlich
S5	mV4a	Braunerde-Gley	gleyig, schwach pseudogleyig, anthropogen	m	Lehm	Lehm	skelettarm	schwach skeletthaltig	25	18	35	eben (0-5%)	nein	normal empfindlich
S6	cX6b	Auffüllung	schwach pseudogleyig, anthropogen	c	Lehm	Lehm	skelettarm	schwach skeletthaltig	33	37	60	gl. geneigt (5-10%)	nein	normal empfindlich
S7	dX7o	Auffüllung	anthropogen	d	Lehm	Lehm	kieshaltig	stark kieshaltig	25	25	47	gl. geneigt (25-35%)	nein	normal empfindlich
S8	dX8a	Auffüllung	anthropogen	d	Lehm	Lehm	skelettarm	-	40	0	42	eben (0-5%)	nein	normal empfindlich
S9	hX9a	Auffüllung	anthropogen, schw. pseudogleyig	i	Lem	lehmreicher Sand	skelettarm	stark kieshaltig	12	13	23	eben (0-5%)	nein	normal empfindlich



Anhang 3

Auswertung Luftbilder (SWISSIMAGE Zeitreise)



1970



1976



1983



1988



1994



2002



Anhang 4 Fotodokumentation

Anhang 4a Bodensondagen



Bohrstocksondage S1, Wiese an Sempacherstrasse



Bohrstocksondage S2, Wiese Einfahrtbereich Süd



Bohrstocksondage S3, Wiese P. 1178 Süd



Bohrstocksondage S4, Wiese P. 1178 Mitte



Bohrstocksondage S5, Wiese P. 1178 Nord



Bohrstocksondage S6, Familien-/ Schrebergarten



Bohrstocksondage S7, Böschung Aufschüttung



Bohrstocksondage S8, Schafweide P. 1178 Nord



Bohrstocksondage S9, Schafweide P. 1178 Süd



Kein gewachsener Boden auf Aufschüttung bei Kläranlage



Kein gewachsener Boden an Böschung bei Kläranlage



Kein Boden, viele Fremdstoffe an Böschung bei Rampe



Anhang 4b

Sondagestandorte und Umgebung



Wiese an Sempacherstrasse (S1), Blickrichtung Ost



Wiesen im Einfahrtsbereich (S2), Blickrichtung Nord



Wiese P1178 (S3-S5), Blickrichtung Nord



Wiese Mitte (S4), Blickrichtung Nord-West



Vernässungen auf Wiese (S5), Blickrichtung West



Bereich Familien-/Schrebergarten (S6), Blickrichtung Nord



Böschung Aufschüttung (S7), Blickrichtung Nord



Aufschüttungen bei Gebäuden (P5) ohne Boden, Blr. Ost



Unterirdische Anlagen auf Schafweide Nord (S8), Blr. Ost



Schafweide Süd (S9), Blickrichtung Ost



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.

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

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. Grasschnitt und Neophytenbekämpfung);

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;

Entscheidblatt 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 und Beurteilung hinsichtlich Einhaltung der Vorgaben und Erreichung des Rekultivierungsziels (physikalisch und chemisch). Bei Abweichungen der Bauleitung entsprechende Korrekturanweisungen geben;



Bei unsachgemäßem 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;

Planerische Darstellung der Entwässerungsmassnahmen (z.B. Einbautiefe, Rohrkaliber, Rohrmaterial, Schächte);

Einbaustärken Ober und Unterboden (lose);

Einschätzung der potentiellen landwirtschaftlichen Nutzungseignung und der pflanzennutzbaren Gründigkeit;

Kontrolle und Dokumentation der fachgerechten Wiederverwertung oder Entsorgung von schadstoffbelastetem Boden;

Periodische Information der Bewilligungsbehörde sowie des Teams Boden und Altlasten des Kantons Aargau über den Bauvorgang, über die getroffenen Schutzmassnahmen, über allfällige bodenrelevante Schadenereignisse und über die Wiederinstandstellung;

Zusammenstellung und Überwachung der gesamten Bodenverwertung

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: _____



Anhang 7

Merkblatt Cercle sol



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

