

Renaturierung Gründelisbach West

BODENSCHUTZ- & VERWERTUNGSKONZEPT

6423 Seewen



Projekt-Nr.
2023-0407

Bauherrschaften
Bezirk Schwyz
Resort Umwelt
Brüöl 7
6431 Schwyz

Planung
Staubli, Kurath & Partner AG
Bachmattstrasse 53
8048 Zürich

Grundstück Nrn.
418, 421, 422, 428, 430, 431,
450, 795, 3161, 3507, 3580,
3581, 3653, 3742, 4162, 4717

Mittlere Koordinaten
2'690'138 / 1'209'683

Titelbild:
Ansicht auf den Projektperimeter der geplanten Renaturierung, 21. Juni 2023, Blickrichtung SW

01. Juli 2025

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	6
1. Ausgangslage und Grundlagen	1
1.1. Ausgangslage und Zielsetzung	1
1.2. Geologische und Pedologische Rahmenbedingungen	2
1.3. Durchgeführte Arbeiten	4
1.4. Verwendete Unterlagen	5
1.5. Gesetzlicher Rahmen	6
2. Erhebung des bodenkundlichen Ausgangszustandes	6
2.1. Physikalische Parameter (Bodenkennwerte)	6
2.2. Chemische Parameter	7
2.3. Biologische Parameter (Neophyten)	8
2.4. Betrachtung der Fruchtfolgeflächen	8
2.5. Betrachtung der Archäologie	9
3. Beurteilung des angetroffenen Bodens	9
3.1. Beurteilung der physikalischen Eigenschaften	9
3.2. Beurteilung der chemischen Eigenschaften	9
3.3. Beurteilung der biologischen Eigenschaften (Neophyten)	10
3.4. Beurteilung der Kompensation von FFF	10
3.5. Gesamtbeurteilung und Verwertungsklasse	10
4. Angaben zum Bauprojekt	11
4.1. Bauvorhaben	11
4.2. Materialbilanz	11
4.2.1. Bodenabtrag	11
4.2.2. Bodenauftrag und Materialüberschuss	12
4.3. Benötigte Fläche für die Zwischenlagerung	12
4.4. Verwertungsmöglichkeiten	12
5. Bodenschutzmassnahmen	13
5.1. Grundsätze des physikalischen Bodenschutzes	13
5.2. Bodenarbeiten und Maschinenwahl	13
5.3. Vorgehen Bodenabtrag	14
5.4. Transportpisten	16
5.5. Erstellen und Pflege der Zwischenlager	16
6. Rekultivierung und Folgenutzung	17
7. Bodenkundliche Baubegleitung (BBB)	18
7.1. Projektorganisation und Verantwortungen	18

7.2. Pflichtenheft BBB	19
7.3. Terminplan	19
8. Umgang mit verschmutzten Materialien	20
9. Weiteres Vorgehen	21

Anhangsverzeichnis

Anhang 1	Übersicht Projektperimeter und Fruchtfolgeflächen 1:10'000
Anhang 2	Übersicht Projektperimeter mit Lage der Sondierungen 1:10'000
Anhang 3	Bodenzustandskarte 1:10'000
Anhang 4.1	Bodenprofile Baggersondierungen
Anhang 4.2	Dokumentation der Handbohrungen
Anhang 5	Fotodokumentation der Sondierungen
Anhang 6	Prüfbericht Sol Conseil
Anhang 7	Maschinenliste und Einsatzgrenzen
Anhang 8	Nomogramm
Anhang 9	Pflichtenheft BBB
Anhang 10	Baustellen-Entsorgungskonzept, gemäss VVEA Vollzugshilfe, Modul Bauabfälle

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ausschnitt aus dem Ortsplan des Kantons Schwyz mit der Lage des Projektperimeters (rot).	2
Abbildung 2: Ausschnitt aus den GeoCover-Vektordaten der Swisstopo	3
Abbildung 3: Ausschnitt aus dem Kataster der belasteten Standorte.	3
Abbildung 4: Ausschnitt aus dem Prüfperimeter vor Bodenverschiebungen	4
Abbildung 5: Beispielbilder für Boden- und Untergrundabtrag sowie Zwischenlagerung	15
Abbildung 6: Baustellenorganigramm	18

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Durchgeführte Arbeiten	4
Tabelle 2: Zusammenfassung der chemischen Analyseergebnisse nach VBBo, leer = nicht analysiert	8
Tabelle 3: Physikalische Beurteilungskriterien für die Beurteilung der Verwertungspflicht.	9
Tabelle 4: Übersicht Material <i>abtrag</i>	11
Tabelle 5: Mögliche Bodenarbeiten bei verschiedenen Saugspannungen	14
Tabelle 6: Übersicht Nachfolgebewirtschaftung	17

Abkürzungsverzeichnis

Abs.	Absatz
Art.	Artikel
BAFU	Bundesamt für Umwelt
BBB	Bodenkundliche Baubegleitung
BS	Baggersondierung
BSK	Bodenschutzkonzept
Bst	Buchstabe
BUWAL	Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (Vorläufer des BAFU)
CaCO ₃	Kalziumkarbonat (Kalk)
cbar	Centibar, Einheit der Saugspannung bei Bodenfeuchtemessungen
f	fest
FFF	Fruchtfolgefläche
FrSV	Freisetzungsverordnung (SR 814.911)
k.A.	keine Angabe
Kat.-Nr.	Kataster-Nummer
KbS	Kataster der belasteten Standorte
Kt	Kanton
INR	Inventar Naturobjekte regionaler Bedeutung
l	lose
OB	Oberboden
OKT	Oberkante Terrain
OMM	Obere Meeressmolasse
OSM	Obere Süsswassermolasse
PAK	polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
ppm	parts per million (Millionstel, entspricht mg / kg)

PBV	Prüfperimeter für Bodenverschiebungen
PNG	Pflanzennutzbare Gründigkeit
PP	Projektperimeter
PSV	Pflanzenschutzverordnung (SR 916.20)
SN	Schweizer Norm
SR	Systematische Rechtssammlung (gefolgt von Zahl)
UB	Unterboden
USG	Umweltschutzgesetz (SR 814.01)
uwe	Dienststelle Umwelt und Energie
VBBö	Verordnung über Belastungen des Bodens (SR 814.12)
VVEA	Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (SR 814.600)

Zusammenfassung

Der westliche Abschnitt des Gründelisbachs, also jener Bereich westlich des Coop Seewen bis zur Mündung in den Lauerzersee, soll in absehbarer Zeit revitalisiert werden. Der Bachlauf oberhalb dieses Abschnittes wurde bereits 2013 renaturiert. Innerhalb sowie im direkten Umfeld des Projektperimeters sind keine Fruchtfolgeflächen verzeichnet. Da das Projekt mehr als 5'000 m² umfasst, ist gemäss den kantonalen Vorgaben ein Bodenschutzkonzept zu erstellen.

Für das vorliegende Bodenschutzkonzept wurden bei der bodenkundlichen Aufnahme im Juni 2023 hauptsächlich Fluvisole mit unterschiedlicher Mächtigkeit, Vernässung und anthropogenen Einflüssen dokumentiert. Die meisten Böden im Projektperimeter sind erschwert rekultivierbar. Aufgrund des erhöhten Ton- und Schluffanteils, des hohen Skelettanteils sowie stellenweisen schwachen chemischen Belastungen wird der Boden mehrheitlich als nicht verwertungspflichtig eingestuft.

Es wird mit insgesamt rd. 2'640 m³ (f) resp. 3'430 m³ (l) Bodenaushub gerechnet. Da am Standort kein Unterboden im eigentlichen Sinn vorhanden ist, handelt es sich dabei ausschliesslich um Oberboden. Davon sind jedoch nur rund 46 m³ (f) resp. 60 m³ (l) verwertungspflichtig. Die restlichen Mengen sind aufgrund der Körnung und des Skelettgehaltes nur eingeschränkt verwertbar. Im Bereich der Flächenproben VBBO-1 und VBBO-2 (rd. 250 m² Grünfläche) ist der Oberboden zudem bis 20 cm Tiefe schwach chemisch belastet, was einer Menge von rd. 50 m² (f) resp. 65 m³ (l) entspricht. Das Ausmass der biologischen Belastung ist noch nicht genauer bekannt, es wird provisorisch mit rd. 100 m³ (f) resp. 130 m³ (l) biologisch belasteten Materials gerechnet. Weiter fallen rund 7'560 m³ (f) resp. 9'830 m³ (l) Untergrundmaterial an. Es wird damit gerechnet, dass sämtlicher Bodenaushub aus dem Projektperimeter entfernt wird. Für das überschüssige verwertungspflichtige Bodenmaterial sind Verwertungsmöglichkeiten zu finden und auch für das nicht verwertungspflichtige Bodenmaterial ist eine Verwertung zu prüfen. Allenfalls ist eine Verwertung im Rahmen einer Umgestaltung auf der Parzelle Kat.-Nr. 430 möglich. Falls für das schwach belastete Bodenmaterial im Bereich des PBV keine Verwertungsmöglichkeit gefunden wird, ist dieses auf einer Deponie Typ B zu entsorgen.

Es ist noch kein Terminprogramm bekannt. Der Aushub von Ober- und Unterboden ist in den Wintermonaten (viel Niederschlag vs. Vegetationsruhe) kaum möglich. Bodenarbeiten sind somit möglichst im Frühling bis Herbst durchzuführen (planen / vorziehen).

Im Übrigen gelten bei den Bodenarbeiten die Grundsätze des Bodenschutzes:

- Befahrung von Ober- und Unterboden nur bei trockenen Bedingungen. Als Entscheidungsgrundlage dienen die Saugspannungs-Messwerte (Tensiometer)
- Getrennte Zwischenlagerung und Begrünung von Ober- und Unterboden
- Grabenparallele und nach Materialtyp getrennte Zwischenlagerung mit Maximalhöhen von 1m für Oberboden und 1.75 m für Unterboden / Aushub
- Direkte Anlegung auf dem gewachsenen Oberboden, keine Befahrung der Bodendepots

Das vorliegende Bodenschutzkonzept wird dem Auftraggeber zur weiteren Planung und für das Baubewilligungsdossier zugestellt.

1. Ausgangslage und Grundlagen

1.1. Ausgangslage und Zielsetzung

Im westlichen Abschnitt des Gründelisbach, das heisst der gesamte Bereich ab rd. 450 m vor der Mündung bis zu Lauerzersee, ist eine Renaturierung geplant. Der Projektperimeter erstreckt sich über eine Fläche von rd. 1.5 ha auf den Parzellen 418, 421, 422, 428, 430, 431, 450, 795, 3161, 3507, 3580, 3581, 3653, 3742, 4162 und 4717. Unversiegelte Grünflächen machen rund die Hälfte des Projektperimeters aus. Innerhalb sowie im direkten Umfeld des Projektperimeters sind keine Fruchtfolgeflächen verzeichnet.

Da das Projekt mehr als 5'000 m² umfasst, ist gemäss den kantonalen Vorgaben ein Bodenschutzkonzept zu erstellen. Dies mit dem Hintergrund, dass sich Boden in menschlichen Zeitmassstäben nicht erneuert und somit eine ökologisch und ökonomisch höchst wertvolle Ressource darstellt.

Das vorliegende Bodenschutzkonzept beschreibt den bodenkundlichen Ausgangszustand im Projektperimeter. Als Bewertungskriterien dazu dienen die physikalischen Eigenschaften des gewachsenen Bodens, dessen chemischen Eigenschaften (Eintrag von Schad- und Fremdstoffen) sowie das Vorhandensein von invasiven gebietsfremden Pflanzen. Anhand der erhobenen Daten wird der Boden hinsichtlich seiner Verwertbarkeit beurteilt (Art. 18, VVEA). In einem weiteren Schritt wird berechnet, welche Mengen an Ober- und Unterboden im Rahmen des Bauprojektes anfallen und welche Mengen vor Ort wiederverwendet werden können. Da diese Massenbilanz oftmals einen Überschuss aufweist, werden die Verwertungsmöglichkeiten des anfallenden Bodenaushubs aufgezeigt. Um negative Auswirkungen auf das Schutzgut Boden während der Bauphase zu minimieren, werden im Abschluss konkrete Bodenschutzmassnahmen formuliert und die Verantwortlichkeiten aufgezeigt.

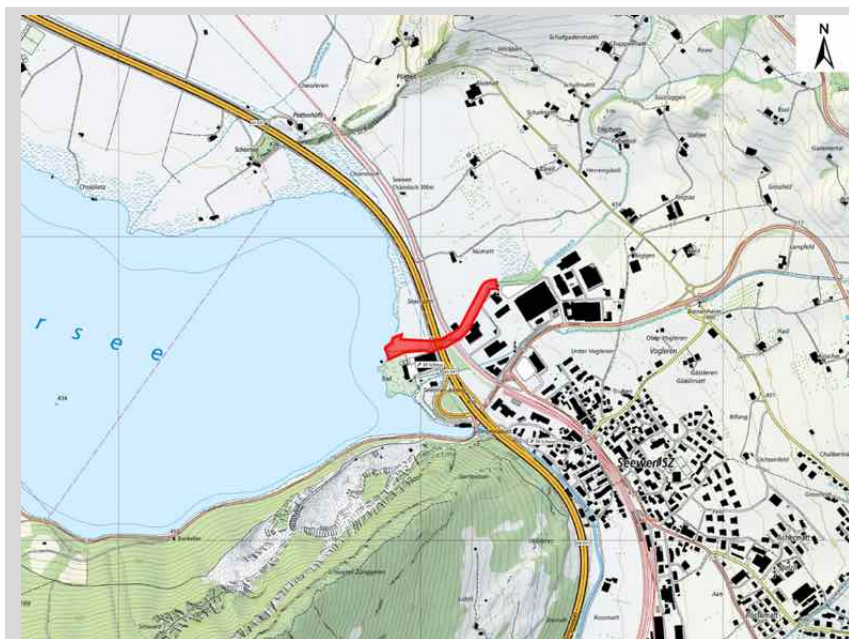


Abbildung 1:

Ausschnitt aus dem Ortsplan des Kantons Schwyz mit der Lage des Projektperimeters (rot).

Quelle: <https://map.geo.sz.ch>

1.2. Geologische und Pedologische Rahmenbedingungen

Der Projektstandort umfasst den Gewässerbereich des Gründelisbachs zwischen der Mündung bis rd. 450 m oberhalb der Mündung auf rd. 445 bis 460 m ü. M. Er liegt in leichtem Gefälle zwischen Industrie- und Landwirtschaftszone von Seewen.

Der oberflächennahe Untergrund wird hauptsächlich von alluvialen Sedimenten und Bachschutt des Gründelisbach gebildet (Abbildung 2). Im Südwesten des Projektperimeters befindet sich ein Freibad, welches auf einer künstlichen Aufschüttung liegt. Die Uferzone nördlich des Freibads wird durch ein Sumpf gebildet.

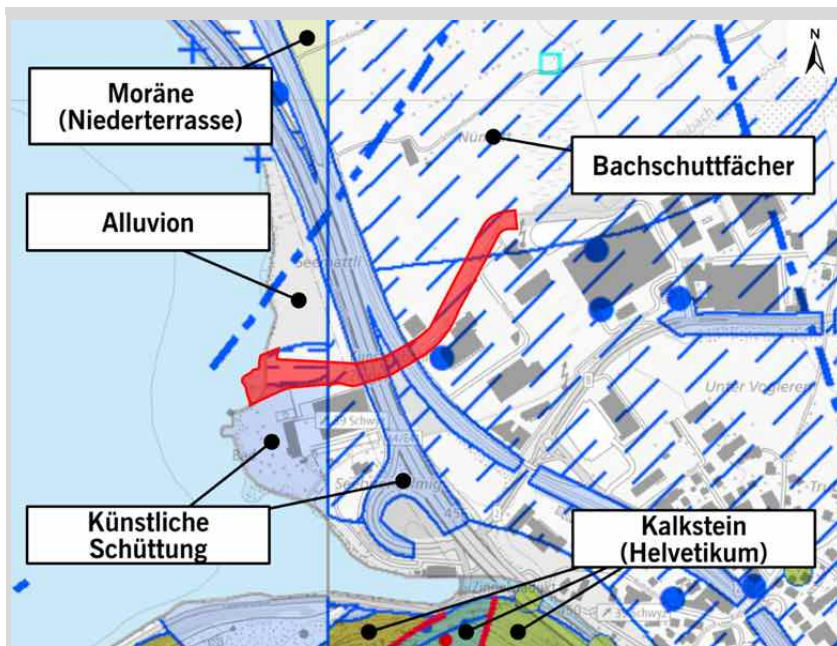


Abbildung 2:

Ausschnitt aus den GeoCover-Vektordaten der Swisstopo

Quelle: <https://map.geo.admin.ch>

Angrenzend zum Projektperimeter befindet sich auf der Parzelle Kat.-Nr. 422 ein Ablagerungsstandort, welcher mit der Nummer 01_A007 im Kataster der belasteten Standorte eingetragen ist (Abbildung 3).

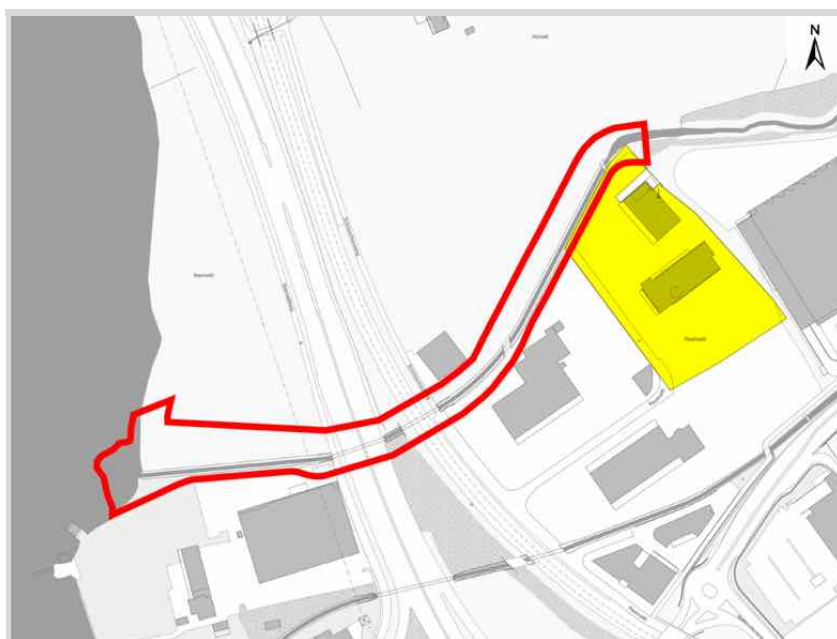


Abbildung 3:

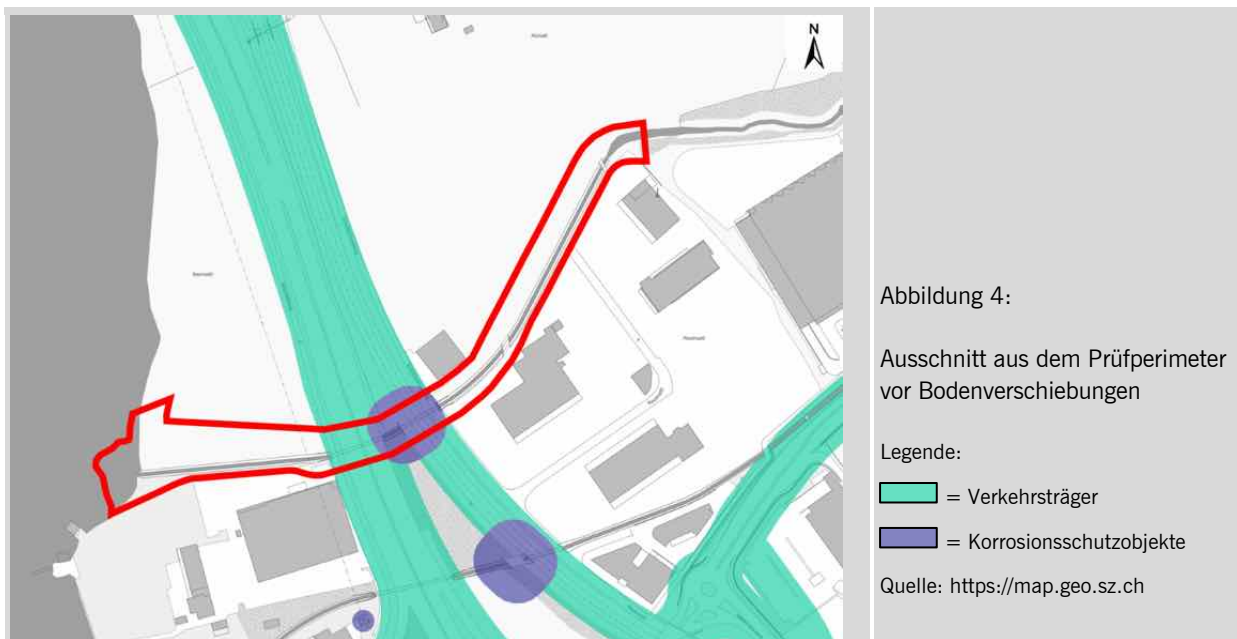
Ausschnitt aus dem Kataster der belasteten Standorte.

Legende:

= Belastet, keine Schädlichen oder lästigen Einwirkungen zu erwarten

Quelle: <https://map.geo.sz.ch>

Innerhalb des Projektareals sind drei Flächen im kantonalen Prüfperimeter vor Bodenverschiebung erfasst. Es liegt ein Korrosionsschutzobjekt (Metallbrücke) mit den relevanten Schadstoffe Zn, Cd, Pb vor, zudem führt der Strassenverkehr (relevante Schadstoffe: Pb, PAK) und der Schienenverkehr (relevante Schadstoffe: Cu) durch den Bereich der geplanten Renaturierung (Abbildung 4).



1.3. Durchgeführte Arbeiten

Im Rahmen des bodenkundlichen Gutachtens wurden folgende Arbeiten durchgeführt:

Tabelle 1: Durchgeführte Arbeiten

Zeitraum	Aktivität	Ausgeführt durch
21. Juni 2023	<ul style="list-style-type: none"> Durchführung Baggersondierungen und Profilaufnahme Sondierungen mit Flügelbohrer Probenahme 	Blersch Tiefbau GmbH Geologik AG
Juni bis Oktober 2023	<ul style="list-style-type: none"> Laboranalysen Bodenproben Auswertung, Darstellung und Berichterstattung 	Sol-Conseil / Bachema AG Geologik AG
Juni 2025	<ul style="list-style-type: none"> Überarbeitung Bodenschutzkonzept 	Geologik AG

1.4. Verwendete Unterlagen

Für die Erarbeitung des vorliegenden Bodenschutzkonzeptes wurden folgende Unterlagen verwendet:

- [1] Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, *Kartieren und Beurteilen von Landwirtschaftsböden (FAL 24)*, 1997.
- [2] Bundesamt für Raumentwicklung (ARE), *Sachplan Fruchtfolgeflächen*, Mai 2020.
- [3] Bundesamt für Umwelt (BAFU), *Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen: Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung*, Juni 2021.
- [4] Bundesamt für Umwelt (BAFU), *Boden und Bauen, Stand der Techniken und Praktiken*, November 2015.
- [5] Bodenkundliche Gesellschaft der Schweiz (BGS), *Schlüssel zur Klassifikation der Böden der Schweiz*, 1996.
- [6] Fachverband der Schweizerischen Kies- und Betonindustrie (FSKB), *Rekultivierungsrichtlinie*, 2021.
- [7] Bundesamt für Umwelt (BAFU), *Physikalischer Bodenschutz im Wald*, Juni 2016.
- [8] Zentralschweizer Umweltdirektionen (ZUDK), *Merkblatt Umgang mit Boden*, August 2007.
- [9] Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), *Handbuch Waldbodenkartierung*, Januar 1996.
- [10] Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute (VSS), *Erdbau, Boden, Erfassung des Ausgangszustandes, Triage des Bodenaushubs, SN 640 582*, 2000.
- [11] Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute (VSS), *Erdbau, Boden, Eingriff in den Boden, Zwischenlagerung, Schutzmassnahmen, Wiederherstellung und Abnahme, SN 640 583*, 2000.
- [12] Kanton Zürich, Fachstelle Bodenschutz (FaBo), *Bodenverschiebungen bei Bauvorhaben*, 2004.
- [13] Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), *Bodenschutz beim Bauen*, 2001.
- [14] Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, *Bodengefüge Ansprechen und Beurteilen mit visuellen Mitteln (FAL 41)*, 2002.
- [15] *Bodenverdichtung Strudel Methode*, 2019.

1.5. Gesetzlicher Rahmen

Gemäss USG, Art. 33 Abs. 2 Satz 2 sowie VBBo, Art 6 Abs. 1 und Art 7 Abs. 2a und 2b darf die Fruchtbarkeit des Bodens durch physikalische, chemische oder biologische Belastungen nicht nachhaltig beeinträchtigt werden. Zusätzlich regelt die FrSV, Art. 15 Abs. 1 den Umgang mit gebietsfremden Organismen, vorwiegend Neophyten.

Boden wird gemäss VVEA ab dem Zeitpunkt als Abfall betrachtet, zu welchem er abgetragen und somit zu einer beweglichen Sache wird, derer sich ein Inhaber entledigen möchte. Art. 16 regelt die Anforderungen an ein Entsorgungskonzept sowie die Ermittlungspflicht, Art. 18 geht explizit auf die Verwertungspflicht von möglichst sortenrein abgetragenem Ober- und Unterboden ein: dies unter Berücksichtigung der physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften.

2. Erhebung des bodenkundlichen Ausgangszustandes

2.1. Physikalische Parameter (Bodenkennwerte)

Die physikalischen Eigenschaften des Bodens beeinflussen einerseits die Bewirtschaftungsmöglichkeiten und den Wasserhaushalt, andererseits auch dessen Empfindlichkeit bei baulichen Eingriffen. Im Zuge der Untersuchungen wurden u.a. 3 Baggersondierungen durchgeführt, anhand denen auch jeweils ein Bodenprofil erhoben wurde. Die Baggersondierungen wurden bis rd. 2 m unter OKT abgeteuft, wobei für den Bodenschutz nur der obere, bodenkundlich relevante Abschnitt dokumentiert wurde. Die ergänzenden Handbohrungen erreichten rd. 35 cm bis 80 cm unter OKT.

Zur Bestimmung der Böden wurden die verschiedene Horizonte abgegrenzt und mit Bodenkennwerten beschrieben, wie der Gehalt an organischer Substanz, die Feinerdekörnung (% Ton, Schluff und Sand), der Skelettgehalt, die Lagerungsdichte, die pflanzennutzbaren Gründigkeit und der Gefügeformen. Der Kalkgehalt und der pH wurden vor Ort unter dem Einsatz von zehnpromzentiger Salzsäure sowie einer Indikatorlösung bestimmt. Details können dem Anhang 4 entnommen werden, im Anhang 5 befindet sich zudem eine Fotodokumentation der Sondierungen. Die Körnung sowie der organische Anteil wurden zusätzlich an 4 Proben im Labor der SolConseil bestimmt (siehe Anhang 6.1). Zwei Proben wurden auf Schwermetalle, BaP und PAK im Labor der Bachema AG analysiert (Anhang 6.2).

Bei der bodenkundlichen Aufnahme wurden Kalkbraunerden, Buntgley und künstliche Auffüllungen mit variabler Mächtigkeit und Lagerungsdichte dokumentiert.

Fluvisol – Humoser Oberboden schwach skeletthaltig, kein ausgebildeter Unterbodenhorizont, stattdessen durch wiederholte Überdeckung CA-Mischhorizont, stark skeletthaltig bis skelettreich, ziemlich flachgründig bis tiefgründig, gesamtes Profil stark kalkhaltig, alkalisch, gleichmässig geneigt mit 5 – 10 %, unterschiedlich stark Grund- / Hangwasser-beeinflusst / -geprägt, teilweise anthropogen überprägt

Unter Berücksichtigung der pedologischen und topographischen Beobachtungen wurden gemäss der Kartier-Anleitung FAL 24 [1] 3 Teilflächen ausgeschieden:

- Die Zone ID 1 mit gleyigem Fluvisol befindet sich im östlichen Bereich des Perimeters nördlich des Gründelisbachs. In diesem Bereich konnte sich durch wiederholte Überdeckung mit Bachschutt kein richtiger Unterboden ausbilden. Stattdessen bildete sich ein steiniger, humushaltiger Mischhorizont (AC-Horizont) aus ehemaligem Oberbodenmaterial und Bachschutt. In der Baggersondierung BS2 wurde im Oberboden durch das Labor eine Feinerdezusammensetzung mit 35.7 % Ton, 45.7 % Schluff und 18.7 % Sand bestimmt. Der Skelettgehalt wurde im Feld auf rund 7 % geschätzt. Im AC-Horizont besteht der Feinanteil gemäss Laboranalyse aus 34.1 % Ton, 40.2 % Schluff und 25.7 % Sand mit einem im Feld geschätzten Skelettanteil von rund 45-50 %. Der Oberboden hat eine Mächtigkeit von rund 10 bis 20 cm. Die Mächtigkeit des CA-Horizonts ist innerhalb der Projektperimeters sehr variabel. In der Baggersondierung BS2 wurde nach einem rund 18 cm mächtigen Übergangshorizont (AC-Horizont) der Cgg Horizont in einer Tiefe von 70 cm angetroffen. Das Bodenprofil ist durchgehend stark kalkhaltig.
- Die Zone ID 2 mit Fluvisol resp. Buntgley befindet sich im Westen des Projektperimeters, nördlich des Gründelisbachs. Körnung und Skelettgehalt in BS3 gleichen im Allgemeinen jenen in BS 2 (ID 1), jedoch weist der Boden deutlich stärkere Vernässungsanzeichen auf und ist dadurch auch flachgründiger. Bereits bei 35 cm wurde der Cgg Horizont festgestellt, weshalb der Boden auch als Buntgley bezeichnet werden könnte.
- Die Zone ID 3 befindet sich südlich des Gründelisbachs nahe dem Seeufer, wo sich ein Freibad auf einer Delta-artigen Landschaftsform befindet. Der Bodenaufbau in der Baggersondierung BS1 ist wiederum jenem in ID 1 ähnlich. Der Feinanteil des rund 10 cm mächtigen Oberbodens in der Baggersondierung BS1 enthält gemäss Laboranalyse 30 % Ton, 25.6 % Schluff und 44.4 % Sand. Im zweiten Horizont besteht der Feinanteil gemäss Laboranalyse aus 29.6 % Ton, 38.0 % Schluff und 32.4 % Sand mit einem im Feld geschätzten Skelettanteil von rund 35 %.
- Nördlich des Projektperimeters, nahe des Seeufers wurde in einer nicht weiter dokumentierten Handbohrung Buntgley angetroffen, ähnlich zu BS3. Der lehmige Oberboden ist rd. 10-15 cm mächtig und schwach skeletthaltig, der darunter folgende CA-Horizont ist mässig skeletthaltig bis skelettreich mit deutlichen Vernässungsanzeichen.

2.2. Chemische Parameter

Innerhalb des Projektperimeters sind 3 teilweise überlappende Flächen im kantonalen Prüfperimeter vor Bodenverschiebung (PBV) erfasst. Es handelt sich dabei um ein Korrosionsschutzobjekt (Metallbrücke) mit den relevanten Schadstoffe Zn, Cd, Pb vor, zudem führt der Strassenverkehr (relevante Schadstoffe: Pb, PAK) und der Schienenverkehr (relevante Schadstoffe: Cu) durch den Bereich der geplanten Renaturierung (Abbildung 3). Im östlichen Bereich grenzt der Projektperimeter an eine im Kataster der belasteten Standorte (KbS) eingetragene Fläche, welche teils bis in den Projektperimeter reicht. Es wurde jeweils eine Flächenprobe gem. VBBo im Bereich der Strasse (VBBO-1) und eine im Bereich der Metallbrücke und Gleise (VBBO-2) entnommen, wobei der Oberboden (0 – 20 cm Tiefe) mit mindestens 16 Einstichen mittels Pürckhauer beprobt wurde.

Bei der Flächenprobe VBBO-1 wurde im Oberboden ein erhöhter Bleigehalt festgestellt. Die Probe VBBO-2 wies erhöhte Kupfer und Zinkwerte auf. Diese Werte liegen über dem nach VBBo vorgegebenen Richtwert, jedoch unter dem jeweiligen Prüfwert. In den Baggersondierungen wurden keine Fremdstoffe angetroffen. Die nachfolgende Tabelle 2 fasst die Ergebnisse der Schadstoffanalysen zusammen:

Tabelle 2: Zusammenfassung der chemischen Analyseergebnisse nach VBBo, leer = nicht analysiert

Probe	Tiefe [cm]	Pb [ppm]	Cu [ppm]	Zn [ppm]	Cd [ppm]	Σ PAK [ppm]	BaP [ppm]
VBBO-1	0 – 20	54				0.93	0.09
VBBO-2	0 – 20	42	48	160	0.7		
<i>Unbelastet, ≤ VBBo Richtwert</i>		≤ 50	≤ 40	≤ 150	≤ 0.8	≤ 1	≤ 0.2
<i>Schwach belastet, ≤ VBBo Prüfwert</i>		≤ 200	≤ 150	≤ 300	≤ 2	≤ 10	≤ 1
<i>Stark belastet, > VBBo Prüfwert</i>		> 200	> 150	> 300	> 2	> 10	> 1

Im Bereich des KbS-Eintrags auf der Parzelle Kat.-Nr. 422 ist kein unversiegelter Boden vorhanden. Der Aushub ist vor der Verwertung / Entsorgung jedoch auf eine allfällig Verschmutzung zu prüfen. Das Vorgehen bezüglich verschmutzter Materialien wird im Kap. 8 grob aufgezeigt.

2.3. Biologische Parameter (Neophyten)

Invasive gebietsfremde Organismen werden in der Regel auf Brach- oder Ruderalflächen erwartet. Bei den bodenkundlichen Zustandsaufnahmen wurden vor hauptsächlich im Gleisbereich vereinzelt Neophyten gefunden (Kanadisches Berufkraut). Zudem wurde in diesem Bereich das für Mensch und Tier schädliche Jakobskreuzkraut angetroffen. Gemäss Neophytenkarte des Kantons Schwyz sowie dem online-Feldbuch der Stiftung Info Flora sind im Projektperimeter und im direkten Umfeld folgende invasiven Neophyten vorhanden:

- Südafrikanisches Greiskraut (verboten gem. FrSV)
- Kanadische Goldrute (verboten gem. FrSV)
- Einjähriges Berufkraut
- Sommerlieder (Schmetterlingsstrauch)
- Armenische Brombeere

2.4. Betrachtung der Fruchtfolgeflächen

Jeder Kanton muss einen FFF-Mindestumfang sichern und es besteht eine Kompensationspflicht. Für den Kt. Schwyz sind 2'500 ha definiert. Die Fruchtfolgeflächen müssen gemäss [2] folgende definierte Kriterien erfüllen:

- Klimaeignungszone: A/B/C/D1-4
- pflanzennutzbare Gründigkeit: Die pflanzennutzbare Gründigkeit (PNG) muss mindestens 50 cm betragen.

- Hangneigung: Die Hangneigung darf maximal 15 % betragen.
- Schwellgrenze: Die Mindestgrösse der FFF sollte 0.25 ha betragen

Gemäss Geoportal sind innerhalb sowie im direkten Umfeld des Projektperimeters keine Fruchtfolgeflächen ausgeschieden.

2.5. Betrachtung der Archäologie

In der Karte „Archäologische Fundstellen“ sind im Projektperimeter keine archäologischen Zonen vermerkt. Bei den Feldarbeiten wurden auch keine archäologischen Funde gemacht.

3. Beurteilung des angetroffenen Bodens

3.1. Beurteilung der physikalischen Eigenschaften

Damit eine Verwertung von Ober- und Unterboden sinnvoll ist, dürfen bei deren Bewirtschaftung keine relevanten Erschwernisse oder Einschränkungen entstehen. Als Beurteilungsgrundlage sind gemäss Vollzugshilfe [3] folgende Kriterien gegeben:

Tabelle 3: Physikalische Beurteilungskriterien für die Beurteilung der Verwertungspflicht.

Sind diese nicht erfüllt, erfolgt eine Beurteilung von Fall zu Fall. (*) bei alpinen Böden wird ein Skelettgehalt von 30% akzeptiert

Materialart	Skelettgehalt [%, vol]	Tongehalt [%, gw]	Verhältnis Ton : org. sub.	Schluffgehalt [%, gw]	Gefüge
Oberboden	≤ 20 (*)	≤ 30	k.A	k.A	k.A
		> 30 und <40	≤ 8 : 1	≤ 40	
Unterboden	≤ 40	≤ 30	k.A	k.A	L3, L4
		> 30 und <40		≤ 40	

Unter Berücksichtigung der Angaben in Tabelle 3 untersteht der untersuchte Boden mehrheitlich nicht der Verwertungspflicht. Der Skelettgehalt im CA-Horizont liegt jeweils über den massgebenden 30% für Oberboden, wodurch die Verwertungspflicht entfällt. Zusätzlich sind Teile der Oberbodens aufgrund der Feinerdekörnung (>30% Ton und >40% Schluff) nicht verwertungspflichtig. Grundsätzlich soll dieser jedoch soweit möglich dennoch verwertet werden. Es ist zu prüfen, ob allenfalls ein Teil der Steine ausgesiebt werden kann. Dies, um zu verhindern, dass nach der Rekultivierung Steine in den Oberboden wandern (Frostbewegungen). Solche Steine können bei der Renaturierung / Gestaltung eingesetzt werden.

3.2. Beurteilung der chemischen Eigenschaften

In den Bereichen westlich und östlich der Autobahn, resp. der Eisenbahn ist der Oberboden schwach belastet. Dieser darf in Bereichen mit gleicher Verunreinigungen, idealerweise gleich vor Ort wieder eingebracht werden.

3.3. Beurteilung der biologischen Eigenschaften (Neophyten)

Für die Beurteilung der Verwertungspflicht sind sieben Pflanzen gemäss FRSV Anhang 2, Ziff.1 relevant sowie 5 weitere Arten aus der schwarzen Liste. Von den gemäss den Online-Karten vor Ort vorhandenen Pflanzen sind das Südafrikanische Greiskraut und die Kanadische Goldrute für die Verwertung des Bodenmaterials relevant. Sind diese Bestände auch zum Zeitpunkt der Projektrealisierung noch vorhanden, ist das Bodenmaterial im Bereich der Vorkommen dieser Arten (im Falle der Kanadischen Goldrute auch in einem Radius von 1 m um die Bestände) ist bis in eine Tiefe von 0.30 m als biologisch belastet einzustufen.

Das Vorkommen der übrigen genannten Arten hat zwar keinen Einfluss auf die Verwertungspflicht, es müssen jedoch begleitende Massnahmen getroffen werden, um deren Verbreitung zu unterbinden. Dies ist insbesondere zu beachten, weil die Oberfläche nach der Renaturierung nicht bewachsen ist. Eine frühzeitige Rücksprache mit den Bewirtschaftern ist empfehlenswert, um die Nachsorge zu garantieren und die Bekämpfungsmassnahmen sowie deren Mehrkosten festzulegen.

3.4. Beurteilung der Kompensation von FFF

Aufgrund der Resultate der Bodenkartierung und unter Berücksichtigung der oben erwähnten Rahmenbedingungen wird durch das Projekt keine Fluchtfolgefäche beansprucht (vgl. Anhang 1). Somit ist auch keine Kompensation aufzuzeigen.

Auch bei den Feldarbeiten wurden keine grösseren zusammenhängenden Flächen ausgeschieden, welche für die Ausscheidung eine FFF sprechen würden.

3.5. Gesamtbeurteilung und Verwertungsklasse

Zusammenfassend aus den obigen Kapiteln erfüllen die vorliegend betrachteten Böden die physikalischen und chemischen Kriterien nur teilweise und weisen lokal zudem schwache chemische Belastungen oder gebietsfremde, invasive Pflanzen auf. Dadurch ergeben sich folgende Einschränkungen für die Verwertungspflicht:

- Es ist kein Unterboden im eigentlichen Sinn vorhanden, der CA-Horizont ist als Teil des Oberbodens aufgrund des Skelettgehaltes von > 30 % nicht verwertungspflichtig. Nach Möglichkeit soll dennoch eine Verwertung angestrebt werden, allenfalls verbunden mit einem Aussieben der grösseren Steine.
- Zusätzlich entfällt für einen grossen Teil des verbleibenden Bodenmaterials aufgrund der Feinerdekörnung (> 30 % Ton und > 40 % Schluff) die Verwertungspflicht. Auch hier soll dennoch nach Möglichkeit eine Verwertung angestrebt werden.
- Im Bereich der PBV-Einträge bei der Autobahn, den Gleisen und der Metallbrücke sind schwache chemische Belastungen vorhanden, wodurch das entsprechende Material bis min. 20 cm Tiefe nur eingeschränkt verwertbar ist. Es darf nur auf mindestens gleich stark belasteten Flächen, idealerweise an gleicher Stelle verwertet werden. Ist keine derartige Verwertung möglich, ist es auf einer Deponie Typ B zu entsorgen.
- Die angetroffenen invasiven Neophyten haben keinen direkten Einfluss auf die Verwertbarkeit

des Bodens. Die Pflanzen sind vor dem Bodenabtrag fachgerecht zu bekämpfen und zu entsorgen. Bei einer externen Verwertung ist der Abnehmer des Bodenmaterials über das Vorkommen der invasiven Pflanzenarten zu informieren.

4. Angaben zum Bauprojekt

4.1. Bauvorhaben

Für die Durchführung der Renaturierung ist noch kein Terminprogramm bekannt. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass die Böden zu späteren Jahreszeiten – bei ruhender Vegetation und insbesondere im Winter – sehr nass sind und eine Bearbeitung nur erschwert oder gar nicht möglich sein wird.

4.2. Materialbilanz

4.2.1. Bodenabtrag

Das Renaturierungsprojekt umfasst rd. 6'200 m² unversiegelten Boden auf einer Länge von 430 m. Die Eingriffstiefe variiert zwischen rd. 0.5 m bis rd. 3.0 m. Es wird insgesamt mit einem Aushubvolumen von rund 10'200 m³ (f) ausgegangen.

Die Tabelle 4 fasst die erwarteten Flächen und Kubaturen des Bodenabtrags zusammen.

Tabelle 4: Übersicht Material**abtrag**

Gemäss Projektpläne und Profilaufnahmen. Sämtliche Angaben verstehen sich in m³ fest. Die berechneten Kubaturen können einen Fehler von rund 25 % aufweisen. Verwertungspflichtige Mengen in Klammern.

ID	Fläche [m ²]	A-Horizont (Oberboden)		B-Horizont (Unterboden)		Total, Kubatur [m ³ fest]
		Mächtigkeit [m]	Kubatur [m ³ fest]	Mächtigkeit [m]	Kubatur [m ³ fest]	
ID 1	2'930	0.50 (-)	1'465 (-)	-	-	1'465 (-)
ID 2	2'820	0.35 (-)	987 (-)	-	-	987 (-)
ID 3	460	0.40 (0.10)	184 (46)	-	-	184 (46)
Total	6'210		2'636		-	2'636

Für das Bauprojekt wird mit insgesamt rd. 2'640 m³ (f) resp. 3'430 m³ (l) Bodenaushub gerechnet, da am Standort kein Unterboden im eigentlichen Sinn vorhanden ist, handelt es sich dabei ausschliesslich um Oberboden. Davon sind jedoch nur rund 46 m³ (f) resp. 60 m³ (l) verwertungspflichtig. Die restlichen Mengen sind aufgrund der Körnung und des Skelettgehaltes nur eingeschränkt verwertbar. Im Bereich der Flächenproben VBBO-1 und VBBO-2 (rd. 250 m² Grünfläche) ist der Oberboden zudem bis 20 cm Tiefe schwach chemisch belastet, was einer Menge von rd. 50 m³ (f) resp. 65 m³ (l) entspricht. Das effektive Ausmass der Neophyten-Vorkommen wurde bisher nicht

bestimmt. Es wird provisorisch mit rd. 100 m³ (f) resp. 130 m³ (l) biologisch belasteten Bodenmaterials gerechnet.

4.2.2. Bodenauftrag und Materialüberschuss

Das Bodenmaterial kann nicht innerhalb des Projektperimeters wiederverwendet werden, da sich die Flächen zukünftig im Gewässerraum befinden. Somit wird davon ausgegangen, dass sämtliches Bodenmaterial aus dem Projektperimeter entfernt wird. Es wird geprüft, ob eine Verwertung von Teilmengen des Bodenmaterials aus der Renaturierung im Rahmen einer flächigen Umgestaltung auf der Parzelle Kat.-Nr. 430 möglich ist.

Die Mengen an Aushubmaterial (C-Material) sind nicht Bestand des Bodenschutzkonzeptes. Es wird aber darauf hingewiesen, dass das Baustellen-Entsorgungskonzept – gemäss VVEA Vollzugshilfe, Modul Bauabfälle (Anhang 10) – zu ergänzen ist.

4.3. Benötigte Fläche für die Zwischenlagerung

Es Eine gleichzeitige Zwischenlagerung des gesamten abgetragenen Bodenmaterials ist nicht vorgesehen, wofür eine Fläche von rd. 3'400 m² benötigt würde. Gemäss Installationsplan sind rund 900 m² innerhalb der Installationsplätze für die Zwischenlagerung von Boden eingerechnet (vgl. Anhang 3). Sollte ein Bedarf für mehr Depotfläche bestehen, werden diese innerhalb der angegebenen Installationsplätze gem. Anhang 3 erstellt.

4.4. Verwertungsmöglichkeiten

Für den verwertungspflichtigen Oberboden ist zwingend eine Verwertungsmöglichkeit zu finden. Auch für das nicht verwertungspflichtige Bodenmaterial, welches den Grossteil des Bodenabtrags ausmacht, ist zu prüfen, ob eine Verwertung machbar wäre. Eine flächige Umgestaltung der auf Parzelle Kat.-Nr. 430 wird noch geprüft. Sofern möglich, soll ein Teil des Bodenmaterials so lokal wiederverwendet werden können. Ansonsten bieten sich üblicherweise aktive Rekultivierungen oder Bodenverbesserungsprojekte an. Dabei ist zu vermerken, dass eine Entsorgung in eine Deponie Typ A keine Verwertung ist.

Falls für das schwach belastete Bodenmaterial im Bereich des PBV keine Verwertungsmöglichkeit gefunden wird, ist dieses auf einer Deponie Typ B zu entsorgen. Mit südafrikanischem Greiskraut oder kanadischer Goldrute kontaminiertes Bodenmaterial ist an eine dafür zugelassene Deponie abzugeben, wobei für eine Überdeckung von mindestens 1 m zu sorgen ist.

5. Bodenschutzmassnahmen

5.1. Grundsätze des physikalischen Bodenschutzes

Bei den vorgesehenen Arbeiten können bei unsachgemässer Handhabung physikalisch-mechanische Beeinträchtigungen erfolgen wie: Änderung des Gefüges, der Stabilität und des Wasserhaushaltes. Gemäss der Publikation „Boden und Bauen“ vom BAFU (2015) [4] bestehen für den Bodenschutz auf Baustellen drei Grundsätze:

1. **Prävention:** Bodenverluste möglichst gering zu halten und die Bodenfruchtbarkeit möglichst gut zu bewahren. Das Vermeiden von langfristigen Beeinträchtigungen ist wichtig.
2. **Verringerung der betroffenen Flächen und des Bodenabtrags auf das für die Umsetzung des Projekts absolute Minimum:** möglichst jegliches Befahren und unnötiges Abtragen zu vermeiden (z.B. Transportpisten, Arbeiten auf Flächen mit Aushub usw.).
3. **Verwertung des abgetragenen Ober- und Unterbodens:** vor Ort oder an einem anderen Ort, damit die Bodenfruchtbarkeit langfristig bewahrt wird.

Dementsprechend ist es unerlässlich, einen den eingesetzten Maschinen ausreichenden Abtrocknungszustand des Bodens abzuwarten, eine bodenverträgliche Maschine sowie möglichst bodenschonende Arbeitsweisen zu wählen.

5.2. Bodenarbeiten und Maschinenwahl

Die Erdarbeiten sollen bei trockener Witterung und bei genügend abgetrocknetem Boden ausgeführt werden. Als Entscheidungsgrundlage dient die Saugspannung im Boden, welche während den Bodenarbeiten in der Regel mit Tensiometern bestimmt wird. Diese Messung informiert, ab welchem Feuchtezustand (Saugspannung) der Boden von Baufahrzeugen befahren und ohne Schaden bewegt werden kann.

Um die niederschlagsbedingten Unterbrüche zu reduzieren, wird der Einsatz von möglichst leichten Raupenfahrzeugen empfohlen (geringes Gesamtgewicht bei niedriger Flächenpressung). Die Einsatzgrenze (in cbar) für Raupenfahrzeuge wird durch das Nomogramm und die zugehörige Berechnungsformel vorgegeben (vgl. Anhang 8). Fahrzeuge mit einer Flächenpressung von mehr als 0.5 kg/cm^2 dürfen den Boden nicht direkt befahren. Radfahrzeuge (z.B. kleine Dumper) dürfen den Boden nur unter folgenden Bedingungen direkt befahren:

- Die Auflast pro Rad beträgt nicht mehr als 2.5 t
- Der Kontaktflächendruck beträgt weniger als 0.5 kg/cm^2
- Die Saugspannung beträgt mindestens 25 cbar

Radfahrzeuge sind ansonsten ausschliesslich auf lastverteilenden Massnahmen (Kieskofer oder Matratzen) oder auf ausreichend tragfähigem C-Horizont einzusetzen.

Der Unternehmer gibt spätestens vor Beginn der Arbeiten, idealerweise bereits bei der Offerteingabe, die Maschinenliste mit den für die Bodenarbeiten vorgesehenen Maschinen an die Bodenkundliche

Baubegleitung ab (siehe Anhang 7 / 8). Es müssen daraus das Gesamtgewicht sowie die Auflagefläche oder die Bodenpressung der Maschinen ersichtlich sein.

Selbst wenn unter suboptimalen Bedingungen gearbeitet werden muss, kann mit dem Einsatz geeigneter Geräte (z.B. mit konsequenter Begrenzung des Maschinenkennwertes auf < 10 cbar) ein Bau-stopp ggf. vermieden werden.

Mögliche Bodenarbeiten, abhängig von den gemessenen Saugspannungswerten, sind in folgender Tabelle 5 ersichtlich.

Tabelle 5: Mögliche Bodenarbeiten bei verschiedenen Saugspannungen

SAUGSPANNUNG	MÖGLICHE BODENARBEITEN	BEMERKUNG
< 6 CBAR	Kein Befahren und keine Erdarbeiten	Erde ist tropfnass, klebt im Löffel
6 – 10 CBAR	Kein Befahren, Erdarbeiten nur von Baggermatratze / Kiespiste aus	Erde ist nass und knetbar, klebt nicht mehr im Löffel
10 – 25 CBAR	Empfindliche Bodenverhältnisse, Befahren mit Raupenfahrzeugen unter Einhaltung der Einsatzgrenzwerte erlaubt (Nomogramm)	Erdbrocken bricht leicht, ist im Löffel rieselfähig
> 25 CBAR	Ideal für Bodenarbeiten, Befahren frei für alle Fahrzeuge unter Einhaltung der Einsatzgrenzwerte.	„trocken“

Aufgrund des schweren und somit besonders verdichtungsempfindlichen Bodens in Projektperimeter gelten angepasste Einsatzgrenzen:

- ***Bearbeiten ohne Befahren: ab 15 cbar***
- ***Befahren ab 20 cbar, der Maschinenkennwert wird um 10 cbar erhöht***

Als Faustregel ist bei Niederschlägen von mehr als 10 mm mit einer Abtrocknungszeit von mindestens 24 h zu rechnen, bevor die Arbeiten wieder aufgenommen werden können.

5.3. Vorgehen Bodenabtrag

Oberboden (A-Horizont), Unterboden (B-Horizont) und Untergrund (C-Horizont) sind separat auszuheben. Der Bodenabtrag erfolgt streifenweise von einer befestigten Fläche, von temporären Baupisten oder direkt vom Untergrund (C-Horizont) aus. Unter strikter Einhaltung der Einsatzgrenzwerte kann für den Bodenabtrag auch auf dem gewachsenen Oberboden fahrend gearbeitet werden. Wiederholtes direktes Befahren des Oberbodens ist jedoch zu vermeiden. ***Der verdichtungsempfindliche Unterboden (B-Horizont) darf unter keinen Umständen befahren werden.***

Die Abtragsmächtigkeiten des Bodens wurden entsprechend der aufgenommenen Bodenprofile festgelegt. Diese sind aus der Bodenzustandskarte ersichtlich (siehe Anhang 3). Auf einen genügend trockenen Zustand ist zu achten. Während den Abtragsarbeiten sind die lokalen Schwankungen der Horizontmächtigkeiten zu berücksichtigen und die Abtragstiefen laufend zu überprüfen. Ein Beispiel vom Abtrag des Bodens und des Untergrundes sowie die Zwischenlagerung der einzelnen Materialien ist in Abbildung 5 illustriert.

Abbildung 5: Beispielbilder für Boden- und Untergrundabtrag sowie Zwischenlagerung



Abbildung 5a:

Erstellung einer Baupiste direkt auf der Grasnarbe. Zur Trennung von Kies und Humus wird in der Regel ein durchlässiges Vlies verlegt. Alternativ sind auch Bagger-Matratzen zu verwenden.



Abbildung 5b:

Der Abtrag von Ober- und Unterboden erfolgt in einem ersten Schritt rückwärtsschreitend oder von einer befestigten Fläche oder lastverteilenden Massnahme.



Abbildung 5c:

Trennung der Zwischenlager in Ober- und Unterboden sowie C- Material. Bei längerer Zwischenlagerung sind die Bodendepots zu begrünen

5.4. Transportpisten

Wo nicht von Strassen oder sonstigen befestigten Flächen aus gearbeitet werden kann, sind zum Schutz des Oberbodens und vor allem des Unterbodens Baupisten zu erstellen oder mindestens Baggermatratzen einzusetzen, sobald eine Fläche wiederholt befahren werden muss oder die Einsatzgrenzwerte nicht eingehalten werden können.

Der Aufbau einer Kiespiste als temporäres Baupistensystem ist dem Aufbau einer Kiesstrasse sehr ähnlich. Gemäss aktuellem Stand der Technik wird beim Aufbau von Kiespisten und Installationsplätzen auf einer bewachsenen Grasfläche auf das Abhumusieren verzichtet. Als Trennschicht ist auf der Grasnarbe ein durchlässiges Geotextil zu verlegen. Das Liefern von Kies mit LKWs muss rückwärts auf der schon bestehenden Piste erfolgen. Die Transportfahrzeuge dürfen das Kulturland nicht befahren. Der lose geschüttete Kies wird von Baggern verteilt und anschliessend verdichtet. Die Kiesschicht soll *verdichtet* eine Mächtigkeit von mindestens 50 cm haben.

Für die Erschliessung und Installationen wird mit der temporären Beanspruchung des Bodens auf rund 5'800 m² gerechnet. Die vorgesehenen Installationsflächen und Erschliessungswege sind im Anhang 3 ersichtlich.

5.5. Erstellen und Pflege der Zwischenlager

Das nach Bodentyp und –Horizont entnommene Material wird mit dem Raupenbagger lose auf die Bodendepots geschüttet. Auf eine vorherige Abhumusierung wird verzichtet und die Bodendepots werden direkt auf den gewachsenen Oberboden (Grasnarbe) geschüttet. Ein mehrmaliges Umlagern und ein ***direktes Befahren der Depots sind zu vermeiden***. Damit die Belüftung des Depots verbessert wird, sollen die Depots trapezförmig sein. Aufgrund des schweren Bodens am Standort sind folgende ***reduzierten maximalen Schütthöhen*** (lose) einzuhalten:

- Oberboden: 1 m
- Unterboden / Aushubmaterial: 1.75 m

Zudem darf die Lagerung nie in einer Mulde erfolgen, damit Durchnässung vermieden werden kann. Bei einer Hanglage muss das Regenwasser abfliessen können.

Bei einer Zwischenlagerung von mehr als vier Wochen empfiehlt es sich, die Ober- und Unterbodendepots zu begrünen, damit sie biologisch aktiv bleiben, z.B. mit einer ausdauernden, tiefwurzelnden Luzerne-Klee gras-Mischung. Bei einer Begrünung müssen die Depots regelmässig gemäht und gepflegt werden. In dem Fall von einer Überwinterung wird für die Zwischenlagerung auch ein Trennvlies (mit einer guten hydraulischen Durchlässigkeit von mind. 60 l/m²s) empfohlen.

6. Rekultivierung und Folgenutzung

Das Bodenmaterial wird bei der Rekultivierung locker und rückschreitend geschüttet. Der Bodenaufbau erfolgt in Streifen: zuerst der Unterboden und gleich anschliessend der Oberboden. Der Bagger steht immer auf dem C-Horizont oder den künstlichen Bauten / Baupisten. Frisch geschüttetes Bodenmaterial weist eine labile Struktur auf und ist daher stark anfällig für Schadverdichtungen und Erosion. Die Flächen sind so rasch wie möglich zu begrünen.

Ebenso wichtig ist eine schonende Nachfolgebewirtschaftung durch den Landwirt. Wenn Bodenverbesserungsmassnahmen durch Dritte erfolgen (z.B. Landwirte), sind die Rekultivierungsvorgaben zwingend einzuhalten. Grundsätzlich gelten die Vorgaben gemäss Tab. 6. Die wiederhergestellten Grünflächen liegen ausschliesslich im Gewässerraum, wodurch die Bewirtschaftung ohnehin eingeschränkt wird.

Tabelle 6: Übersicht Nachfolgebewirtschaftung

Jahr	Nachfolgebewirtschaftung	Düngung
Direkt nach der Rekultivierung	Bodenschonende Ansaat geimpfter Mischungen von Rotklee- oder Luzerne-Gras	Keine Düngung notwendig
1-2 Folgejahren	<u>Wiese oder Extensivwiese</u> keine Bodenbearbeitung, kein Beweiden und kein Eingrasen Während den 2. Und 3. Jahr: Das Eingrasen ist bei gut abgetrocknetem Boden möglich. 1-2 Säuberungsschnitte	Keine Düngung notwendig
Ab 3. Folgejahr		Flüssigdünger erlaubt
4. Folgejahr	Dauergrünland Erster Umbruch und Ansaat Wintergetreide	Nährstoffgaben gemäss Düngungsgrundlagen
Ab 5. Folgejahr	weitere Kulturen; nach dem 4. Jahr Überführung in betriebsübliche Nutzung → aber Boden schonen!	Nährstoffgaben gemäss Düngungsgrundlagen
Ab 9. Folgejahr	Hackfrüchten, Mais und Gemüse	Nährstoffgaben gemäss Düngungsgrundlagen

Hinweis: Abgeltungen und Abrechnungen für die Landnutzung und die Folgebewirtschaftung sind nicht Gegenstand des Bodenschutzkonzeptes.

Die Projektbeteiligten und die Behörde werden laufend über den Arbeitsfortschritt informiert. Am Ende der Bodenarbeiten wird eine Abschlussbegehung durch die bodenkundliche Baubegleitung durchgeführt.

7. Bodenkundliche Baubegleitung (BBB)

Sämtliche bodenrelevanten Arbeiten sind während der Bauphase (Abtrag des Bodens, Zwischenlagerung und Management von Ober- und Unterbodendepots) durch eine ausgewiesene Fachperson zu begleiten.

7.1. Projektorganisation und Verantwortungen

Die *Bauleitung* hat nebst den üblichen Tätigkeiten folgende Verantwortungen:

- Rechtzeitige Aufbietung der Fachbauleitung bei bodenrelevanten Arbeiten
- Rechtzeitige Aufbietung der Fachbauleitung falls belastetes Aushubmaterial ausgehoben wird oder wenn unerwartet verdächtige Materialien angetroffen werden
- Zeitnahe Weiterleitung sämtlicher entsorgungsrelevanten Belege (u.a. Begleitscheine, Fuhrscheine, Waagscheine) an die Fachbauleitung
- Sicherstellung der Kommunikation zwischen den beteiligten Parteien und gegen Aussen

Der *Fachbauleitung* BBB obliegen die Verantwortungen und Kompetenzen gemäss Pflichtenheft (Kap. 7.2, resp. Anhang 9)

Der *Unternehmer* ist nebst den üblichen Bereichen verantwortlich für:

- Die rechtzeitige Information der PL
- Die sortenreine Vorbehandlung vor Ort
- Die konsequente Trennung und separaten Abtransporte der Materialien gemäss VVEA
- Die Qualität von allfällig zugeführten Materialien (U-Material). Die Herkunft ist bei der Bauleitung zu deklarieren

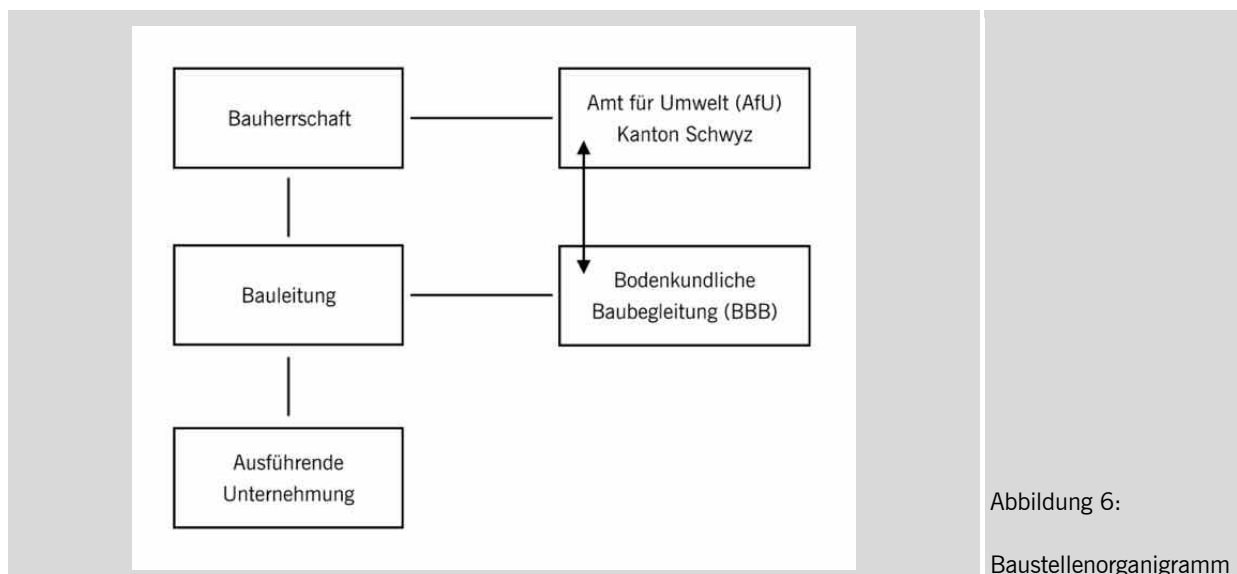


Abbildung 6:

Baustellenorganigramm

7.2. Pflichtenheft BBB

Gemäss Musterpflichtenheft des Kantons Schwyz sorgt die bodenkundliche Baubegleitung für die rechtskonforme Realisierung des Bauvorhabens betreffend bodenrelevante Vorgaben. Ihr Einsatzbereich erstreckt sich über alle Stufen der Realisierung des Bauwerks von der Ausschreibung bis zur Abnahme nach der Folgebewirtschaftung.

Das detaillierte Pflichtenheft ist im Anhang 9 enthalten. Nachfolgend eine Zusammenfassung der Pflichten der BBB gem. Musterpflichtenheft.

- Erläuterung der Bodenschutzmaßnahmen gemäß Auflagen und einschlägigen Richtlinien auf der Baustelle und Überwachung deren Einhaltung.
- Beurteilung der Ausführbarkeit bodenrelevanter Arbeiten, basierend auf den Entscheidungsgrundlagen wie Bodenfeuchte, Niederschlag, Einsatzgrenzen der eingesetzten Maschinen. Entsprechende Anweisungen an die Bauleitung.
- Teilnahme an allen bodenrelevanten Bausitzungen und Beratung der Bauleitung und Bauherrschaft.
- Kontakt mit dem Bauunternehmer über alle bodenrelevanten Erdarbeiten, um diese freizugeben.
- Überwachung Abtrag, Zwischenlagerung und Verwertung der Böden gemäss den gesetzlichen Vorgaben und den einschlägigen Verzeichnissen und Katastern.
- Prüfung der gewählten Standorte von Bodenzwischenlagern und Sicherstellung der korrekten Anlage und Pflege.
- Protokollierung und Information der Bewilligungsbehörden und der zuständigen kantonalen Fachstelle über den Bauablauf und die Einhaltung der Bodenschutzmassnahmen.
- Protokollierung von Verstössen gegen die Bodenschutzrichtlinien, bei welchen der Verdacht einer Bodenbeschädigung (physikalisch/chemisch/biologisch) besteht. Solche Vorkommnisse sind umgehend der Bewilligungsbehörde sowie der Bodenschutzfachstelle zu melden. Die betroffenen Flächen werden fortlaufend in einem separaten Rekultivierungsplan eingetragen und schadenbehebende Massnahmen formuliert.

7.3. Terminplan

Es ist noch kein Terminprogramm bekannt. Generell wird empfohlen, die Bodenarbeiten möglichst in den warmen Monaten durchzuführen, da die Böden zu späteren Jahreszeiten – bei ruhender Vegetation und insbesondere im Winter – sehr nass sind, wodurch Bodenarbeiten dann kaum möglich sind. Ein genauer Terminplan wird nach der Vergabe der Arbeiten mit dem Tiefbauunternehmer erarbeitet und der kantonalen Umweltbehörde nachgeliefert.

8. Umgang mit verschmutzten Materialien

Auf der Parzelle Kat-Nr. 422 ist ein Ablagerungsstandort vorhanden, welcher mit der Nummer 01_A007 im Kataster der belasteten Standorte des Kantons Schwyz erfasst ist. Der Standort wurde bisher nicht untersucht und gilt nicht als untersuchungs- oder überwachungsbedürftig. Gem. KbS sind keine schädlichen oder lästigen Einwirkungen zu erwarten.

Im Bereich des KbS-Eintrages wird der Untergrund auf einer Fläche von rd. 275 m² bearbeitet, wobei mit rund 100 m³ (fest) Aushub innerhalb des belasteten Standortes gerechnet wird. Anhand der vorliegenden Informationen wird aktuell davon ausgegangen, dass es sich dabei um wenig verschmutztes Aushubmaterial handelt (VVEA Typ B, LVA-Code 17 05 97 ak).

Der Aushub im Bereich des belasteten Standortes ist durch eine Altlasten-Fachperson zu überwachen und das ausgehobene Material ist vor der Verwertung oder Entsorgung auf Fremdstoffe und chemische Verschmutzungen zu prüfen. Allenfalls ist damit zu rechnen, dass die Aufsichtsbehörde im Vorfeld die Erstellung eines Aushub- und Entsorgungskonzeptes verlangt. Die entsprechenden Mengen und vorgesehenen Entsorgungswege sind in der Entsorgungstabelle Bauabfälle (Anhang 10) festzuhalten.

9. Weiteres Vorgehen

- Das vorliegende Bodenschutzkonzept wird dem Auftraggeber zugestellt. Dieser reicht sämtliche Unterlagen der kantonalen Umweltbehörde (AfU) des Kantons Schwyz zur Stellungnahme ein.
- Abnehmer für das überschüssige Ober- und Unterboden sind zu finden und idealerweise Bestand der Angebote durch die Unternehmer. Die Verwertungsmöglichkeiten der Materialien sind spätestens bei Baustart vertieft abzuklären und der BBB mitzuteilen.
- Das effektive Ausmass der biologischen Belastung ist vor der Ausführung zu bestimmen.
- Der genaue Terminplan der Erdarbeiten muss vom Bauherren der kantonalen Umweltbehörde nachgeliefert werden. Es wird empfohlen, die Erdarbeiten während einer niederschlagsarmen Zeit durchzuführen, damit witterungsbedingte Unterbrüche minimiert werden können.
- Vor den Erdarbeiten werden Tensiometer durch die BBB installiert, um den Abtrocknungsgrad des Bodens während den Bauarbeiten zu überwachen.
- Die Verwertung des Bodenaushubs muss nachgewiesen werden.
- Die Bodenkundliche Baubegleitung (BBB) wird durch Frau Angela Graf der Firma Geologik AG durchgeführt. Sie begleitet und rapportiert sämtliche bodenrelevanten Arbeiten.

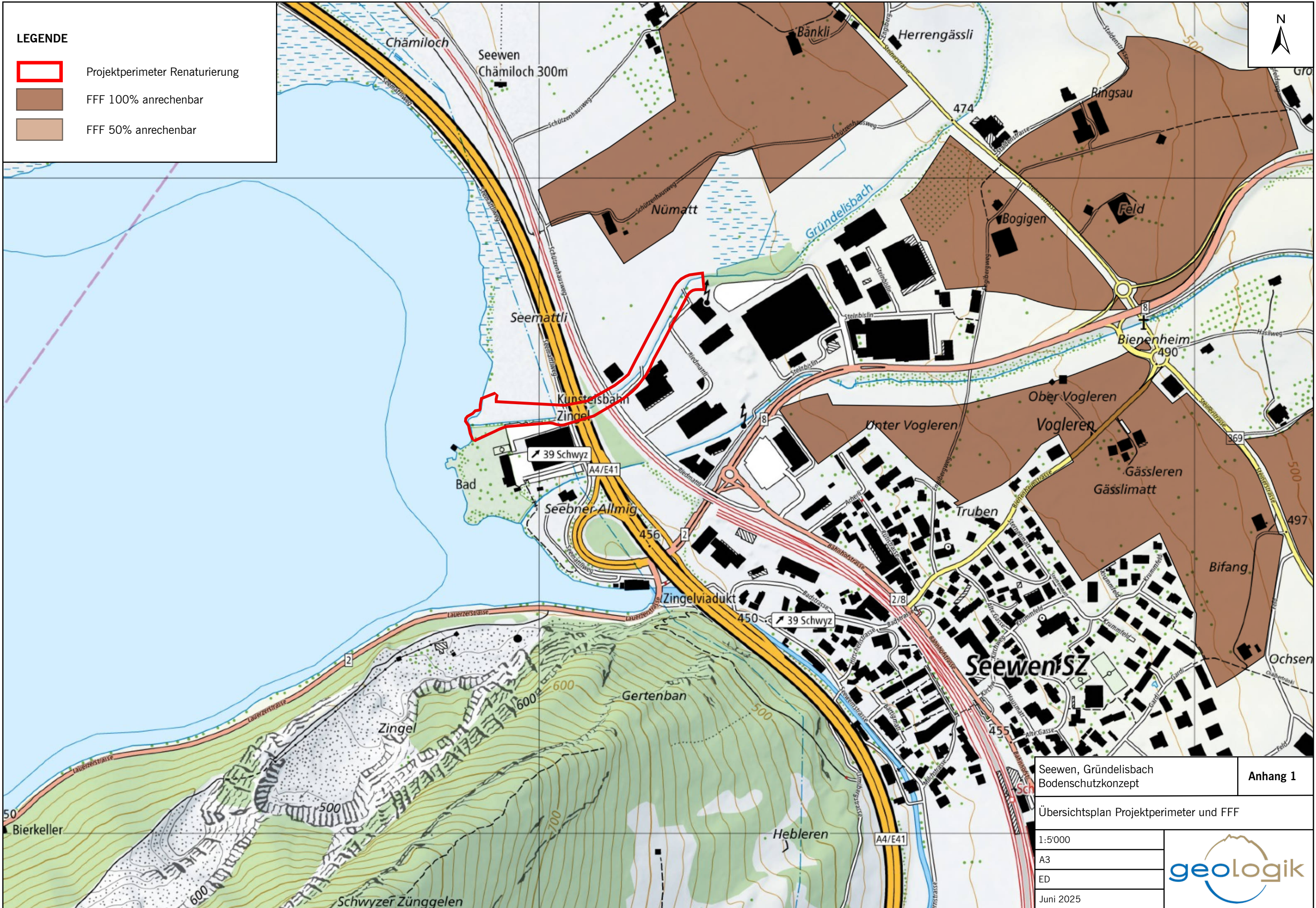
Luzern, 01. Juli 2025



Dr. Angela Graf
Qualitätssicherung
Tel. direkt: 041 375 61 01
angela.graf@geologik.ch



Elias Decker
Projektbearbeitung
Tel. direkt: 041 375 61 08
elias.decker@geologik.ch



LEGENDE

- Projektperimeter Renaturierung
- FFF 100% anrechenbar
- FFF 50% anrechenbar

Seewen, Gründelsbach
 Bodenschutzkonzept Anhang 1

Übersichtsplan Projektperimeter und FFF

1:5'000

A3

ED


Juni 2025



LEGENDE


 Projektperimeter Renaturierung

 Baggersondierungen

 Flächenprobe Oberboden

Prüfperimeter für Bodenverschiebungen

 Verkehrsträger (Strasse / Gleis)

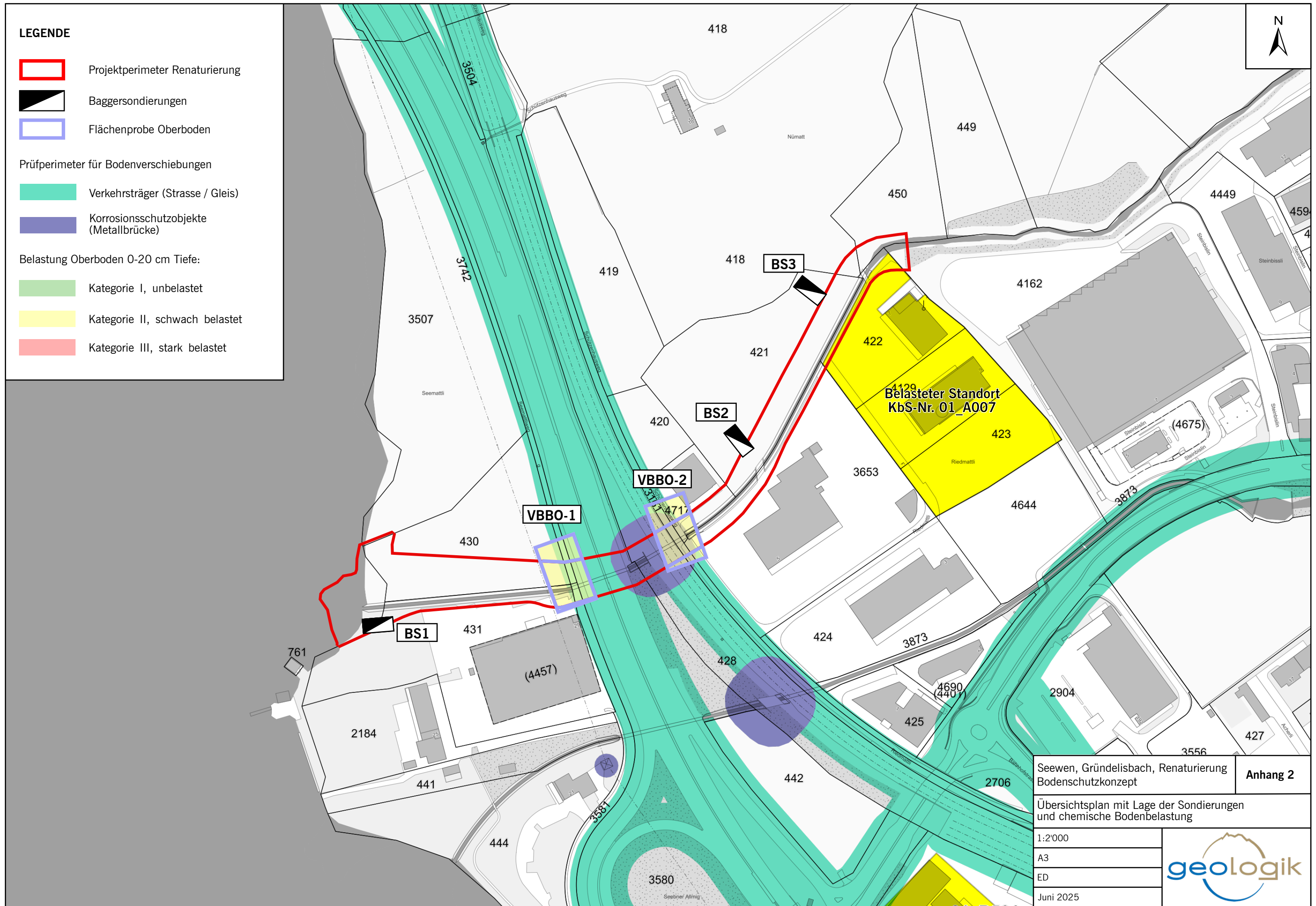
 Korrosionsschutzobjekte (Metallbrücke)

Belastung Oberboden 0-20 cm Tiefe:

 Kategorie I, unbelastet

 Kategorie II, schwach belastet

 Kategorie III, stark belastet



Seewen, Gründelisbach, Renaturierung
Bodenschutzkonzept

Anhang 2

Übersichtsplan mit Lage der Sondierungen
und chemische Bodenbelastung

1:2'000






A3

ED

Juni 2025



LEGENDE

-  Projektperimeter
-  Baggersondierung
-  ID Flächen
-  Vorgesehene Installationsplätze und Baupisten
-  Ungefähre Lage Bodendepots

Nummer - Bodentyp Fläche (Schätzung)	
Verdichtungs- empfindlichkeit	mind. Saug- spannung
Abtrag Oberboden	Menge Oberboden
Abtrag Unterboden	Menge Unterboden

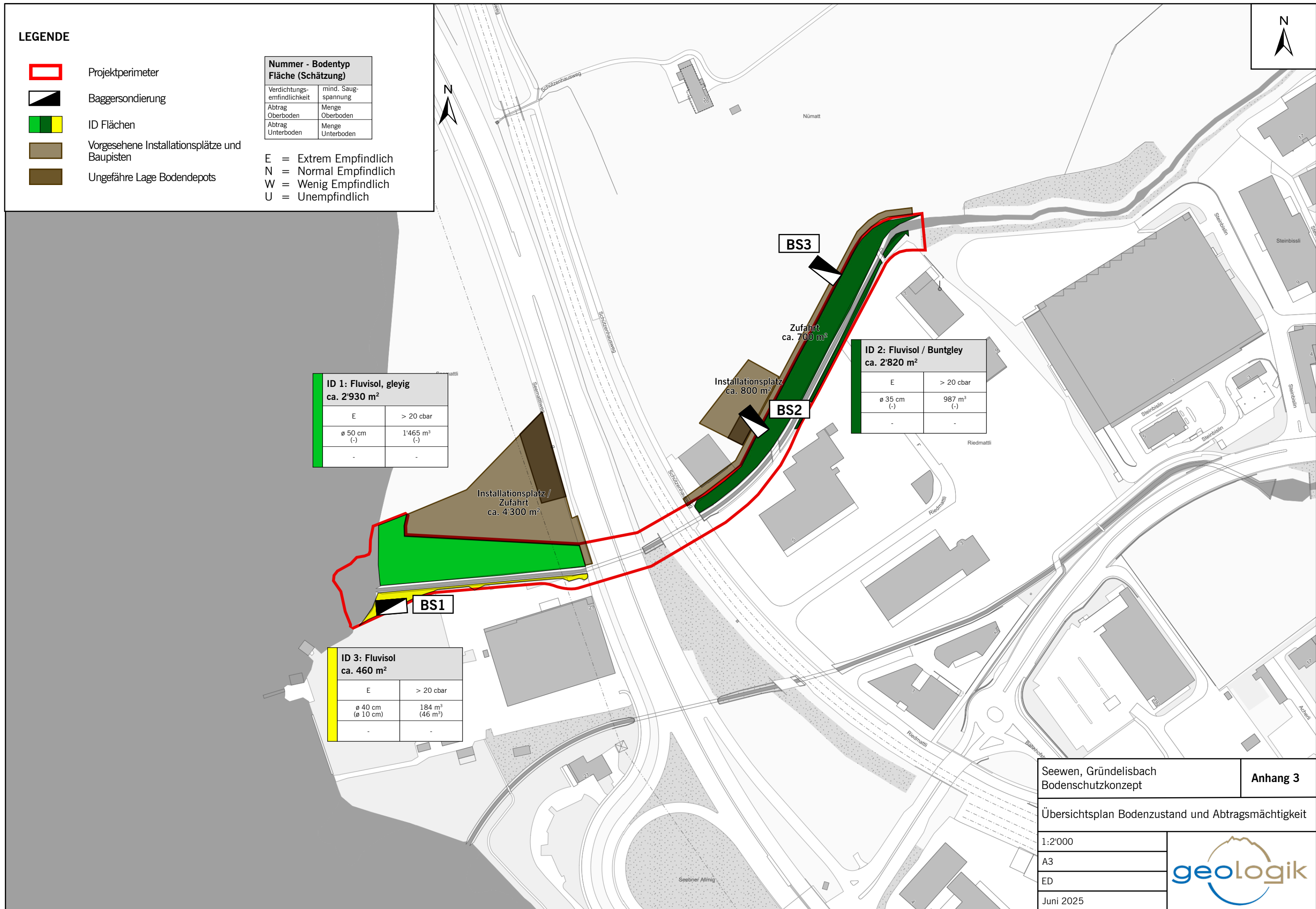
E = Extrem Empfindlich
 N = Normal Empfindlich
 W = Wenig Empfindlich
 U = Unempfindlich



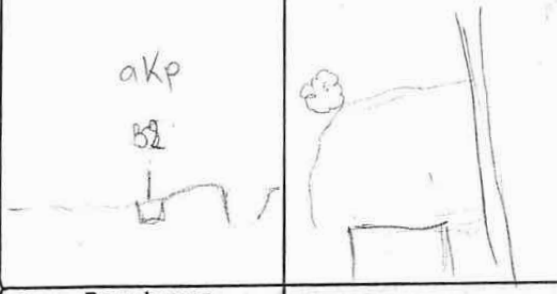
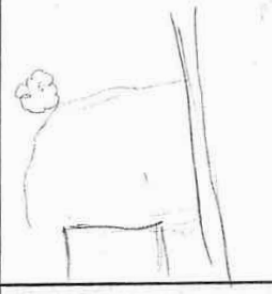

ID 1: Fluvisol, gleyig ca. 2'930 m ²	
E	> 20 cbar
ø 50 cm (-)	1'465 m ³ (-)
-	-

ID 2: Fluvisol / Buntgley ca. 2'820 m ²	
E	> 20 cbar
ø 35 cm (-)	987 m ³ (-)
-	-

ID 3: Fluvisol ca. 460 m ²	
E	> 20 cbar
ø 40 cm (ø 10 cm)	184 m ³ (46 m ³)
-	-



Seewen, Gründelisbach Bodenschutzkonzept	Anhang 3
Übersichtsplan Bodenzustand und Abtragsmächtigkeit	
1:2'000	
A3	
ED	
Juni 2025	

Situation		Topographie / Geologie		Titeldaten											
				Daten-schlüssel	Projekt-Nr.	Profilart	Pedologie	Datum		Profil-bezeichnung					
<div style="text-align: center;">akp</div> <div style="text-align: center;">B2</div> 				1	2	3	4	5		6	7				
				8 Polit.Gem.		Selwe Schwyz SZ					9 Gem. Nr.		10		
				9 Kanton		Selwe Schwyz SZ					11 Ort		11		
				12 Blatt-Nr.		1:25'000		Koordinaten		13	2810	153	120m	737	14
				15 Kartierungscode		15									
Bemerkungen		Bodenbezeichnung													
1 Vor Urern maschinell bearbeitet $19 \times 0.93 \times 0.9 \cdot 0.8 = 12$ $33 \times 0.55 \cdot 0.7 = 13$ $18 \times 0.5 \times 0.5 = 5$ 2 3		SEW steinig nach Oberboden → viel Kieseln		Bodentyp		16	K	1353		17					
		ca. 1.5 m, fester stark vererdet lang-sand hier mit viel Steinen		Untertyp		G3, E0, KR, PA						18			
		staunverauf lohm flurten		Skelettgehalt		19		1	7		20				
		zömblich (K)gärtig		Feinerdekörnung		21		7	7		22				
		pH höher gerätet im Feld		Wasserhaushaltsgruppe I		23		P							
				Pflanzennutzbare Gründigkeit		cm		30		4		24			
		Neigung		25	0.5 %		Geländeform		a		26				
Profilskizze															
Horizont		Profilskizze		Gefüge	organ. Sub. %	Ton %	Schluff %	Sand %	Kies (0.2-5) Vol. %	Steine (>5cm) Vol. %	Kalk CaCO ₃ %	pH CaCl ₂	Farbe (Munsell)	Proben Bemerkungen	
Nr.	Tiefe	Bezeichnung													
	0														
1	19	Ahp (g)													
2	30	CA	Kr 2	8.9	35.7	45.7	18.7	5	2	4	7.5	10yr 2/2			
3	52	AC	Sp 4	6.2	34.1	40.2	25.7	40	5	5	7.5	10yr 3/2			
4	70	Cg3	Sp 5	1	35	35	30	45	5			10yr 4/2			
	100		PO 5	0	38	42	20	15	5	5		10yr 5/1			
Profiltiefe		57													
Standort							Bewertung / Eignung								
Höhe ü. M. m	Exposition	Klima-eignungszone	Vegetation aktuell	Ausgangs-material	Landschafts-element	Nutzungs-gebiet	Stufe	Boden-punktzahl	Eignung	Eignungs-Klasse					
58	59	60	61	62/63	64	65	60 b	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 (Jahre) gem. gesch.		Gesell-schaft	Geeignete Baumarten		Produktionsfähigkeit Stufe Punkte				
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109		110	111			
	a	b													

BS 2 - 99 vorhanden, aber durch Pflanzen vermehrt → roste Grundfarbe.
+ 1 m/s

Situation		Topographie / Geologie		Titel Daten							
				Daten-schlüssel	Projekt-Nr.	Profilart	Pedologie	Datum		Profil-bezeichnung	
				1	2	3	4	21 06 2023		6	7
				8 Polit.Gem. Seewen Schyz SZ		9 Kanton		10 Gem. Nr.			
				12 Blatt-Nr. 1:25'000		Koordinaten		13 2696 195	14 1209 815	15 Kartierungscode	

Bemerkungen		Bodenbezeichnung							
1: 12 x 0,93 x 0,7 2: 23 x 0,15 x 0,15		Fluvisol, gleyig, fg		Bodentyp	16	F/W 1353		17	
		sl = steinartig → steinreich		Untertyp	G5, E0, KR, PA				18
				Skelettgehalt		19	1 6		20
				Feinerdekömung		21	7 7		22
				Wasserhaushaltsgruppe /				P	23
				Pflanzennutzbare Gründigkeit		cm	14 5		24
		Neigung		25	10 %		Geländeform C 26		

Profilskizze															
27	28	29/30		31/32		33/34	35/36	37/38	39/40	41 (43)	42	44/45	46/47	48 - 55	56
Horizont			Profilskizze		Gefüge	organ. Sub. %	Ton %	Schluff %	Sand %	Kies (0,2-5) Vol. %	Steine (>5cm) Vol. %	Kalk CaCO ₃ %	pH CaCl ₂	Farbe (Munsell)	Proben Bemerkungen
Nr.	Tiefe	Bezeichnung													
		0													
1	12	Ahpg		Sp3		4				5	2	4	7,5	10yr 2/2	
2	20	CA		Po 2		3				40	10	4	7,5	10yr 3/2	
	35	CI		Ek						20	5	4		10yr 4/3	
	75	C= Benschutt		ko						20	60	4		10yr 4/2	
Profiltiefe		57													

Standort							Bewertung / Eignung				
Höhe ü. M. m	Exposition	Klima-eignungszone	Vegetation aktuell	Ausgangsmaterial	Landschaftselement	Nutzungsgebiet	Stufe	Boden-punktzahl	Eignung	Eignungs-klasse	
58	59	60	61	62/63	64	65	60 b	73	74	75	76

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

Wald												
Humus-form	Bestand	Baumhöhe, m		Vorrat, m ³ /ha		Alter (Jahre)		Gesell-schaft	Geeignete Baumarten		Produktionsfähigkeit	
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109		Stufe	Punkte
	a		b								110	111

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



Baggersondierung BS1:
Fluvisol, anthropogen überprägt



Baggersondierung BS2:
Gleyiger Fluvisol



Baggersondierung BS3:
Fluvisol / Buntgley



Bestell-Nr.: 23-01008
 Kunden-Nr.: 16141
 Projekt: Seewen Gründelisbach
 Eingangsdatum: 05.07.2023

Gland, den 18.07.2023

GEOLOGIK AG
 Ladina Hügli
 Büttenenhalde 42
 6006 LUZERN

PRÜFBERICHT

Proben-Nr.: 23-01008-001
Probenahme: BS1-1
Stoffe: BODEN
Tiefe: 0-20cm

GRUNDPARAMETERS DES BODENS

Parameter	Methode	Ergebnisse	Einheit	Interpretation
Kies ^{NA}	Schätzung (visuell)	<10%		wenig kiesig
Ton	Körnung (KOM)	30,0	%	
Schluff	Körnung (KOM)	25,6	%	
Sand	Körnung (KOM)	44,4	%	
organisches Material (MO)	Corg (COT)	8,8	%	

NA: nicht-akkreditierte Analysen

Proben-Nr.: 23-01008-002
Probenahme: BS1-2
Stoffe: BODEN
Tiefe: 30-80cm

GRUNDPARAMETERS DES BODENS

Parameter	Methode	Ergebnisse	Einheit	Interpretation
Kies ^{NA}	Schätzung (visuell)	10-30%		mässig kiesig
Ton	Körnung (KOM)	29,6	%	
Schluff	Körnung (KOM)	38,0	%	
Sand	Körnung (KOM)	32,4	%	
organisches Material (MO)	Corg (COT)	4,0	%	

NA: nicht-akkreditierte Analysen

Die Ergebnisse der Analyse entsprechen den an das Labor gesendeten Proben. Die Reproduktion dieses Berichts ist nur in seiner integralen Form zugelassen. Die Verantwortlichkeiten von Sol-Conseil beschränken sich auf die Geschäftsbedingungen.



PRÜFBERICHT

Proben-Nr.: 23-01008-003
Probenahme: BS2-1
Stoffe: BODEN
Tiefe: 0-20cm

GRUNDPARAMETERS DES BODENS

Parameter	Methode	Ergebnisse	Einheit	Interpretation
Kies ^{NA}	Schätzung (visuell)	0%		ohne kies
Ton	Körnung (KOM)	35,7	%	
Schluff	Körnung (KOM)	45,7	%	
Sand	Körnung (KOM)	18,7	%	
organisches Material (MO)	Corg (COT)	8,9	%	

NA: nicht-akkreditierte Analysen

Proben-Nr.: 23-01008-004
Probenahme: BS2-2
Stoffe: BODEN
Tiefe: 30-80cm

GRUNDPARAMETERS DES BODENS

Parameter	Methode	Ergebnisse	Einheit	Interpretation
Kies ^{NA}	Schätzung (visuell)	10-30%		mässig kiesig
Ton	Körnung (KOM)	34,1	%	
Schluff	Körnung (KOM)	40,2	%	
Sand	Körnung (KOM)	25,7	%	
organisches Material (MO)	Corg (COT)	6,2	%	

NA: nicht-akkreditierte Analysen

Berater: Jonas Siegrist

Die Ergebnisse der Analyse entsprechen den an das Labor gesendeten Proben. Die Reproduktion dieses Berichts ist nur in seiner integralen Form zugelassen. Die Verantwortlichkeiten von Sol-Conseil beschränken sich auf die Geschäftsbedingungen.

Anhang 6.1

Bachema AG
Analytische Laboratorien

Schlieren, 03. Juli 2023
NSE

Geologik AG
Büttenenhalde 42
6006 Luzern

Untersuchungsbericht

Objekt: Gründelisbach West, Seewen

Bachema AG
Rütistrasse 22
CH-8952 Schlieren

Telefon
+41 44 738 39 00

Telefax
+41 44 738 39 90
info@bachema.ch
www.bachema.ch

Chemisches und
mikrobiologisches
Labor für die Prüfung
von Umweltproben
(Wasser, Boden, Abfall,
Recyclingmaterial)

Akkreditiert nach
ISO 17025
STS-Nr. 0064

Auftrags-Nr. Bachema	202307680
Proben-Nr. Bachema	32862-32863
Tag der Probenahme	21. Juni 2023
Eingang Bachema	28. Juni 2023
Probenahmeort	Seewen
Entnommen durch	A. Graf, Geologik AG
Auftraggeber	Geologik AG, Büttenenhalde 42, 6006 Luzern
Rechnungsadresse	Bezirk Schwyz, Ressort Umwelt, Brühl 7, 6431 Schwyz
Rechnung zur Visierung	Geologik AG, A. Graf, Büttenenhalde 42, 6006 Luzern
Bericht an	Geologik AG, A. Graf, Büttenenhalde 42, 6006 Luzern
Bericht per e-mail an	Geologik AG, A. Graf, angela.graf@geologik.ch

Freundliche Grüsse
BACHEMA AG



Simone Peter
Dr. sc. nat. / MSc Biologie

Bachema AG
Analytische Laboratorien

Objekt: Gründelisbach West, Seewen
Auftraggeber: Geologik AG
Auftrags-Nr. Bachema: 202307680

Probenübersicht

Bachema-Nr.	Probenbezeichnung	Probenahme / Eingang Labor
32862 F	VBBO-1, 0.00-0.10 m	21.06.23 / 28.06.23
32863 F	VBBO-2, 0.00-0.10 m	21.06.23 / 28.06.23

Legende zu den Referenzwerten

VBBo Prüfwert	Prüfwerte für Schadstoffe im Boden nach Verordnung über Belastung des Bodens. P = Praktischer Vollzug nach der Vollzugshilfe "Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung".
VBBo Richtwert	Richtwerte für Schadstoffe im Boden nach Verordnung über Belastung des Bodens. P = Praktischer Vollzug nach der Vollzugshilfe "Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung".

Abkürzungen

W	Wasserprobe
F	Feststoffprobe
TS	Trockensubstanz
<	Bei den Messresultaten ist der Wert nach dem Zeichen < (kleiner als) die Bestimmungsgrenze der entsprechenden Methode.
{1}	Die Analysenmethode liegt zurzeit nicht im akkreditierten Bereich der Bachema AG.
{2}	Externe Analyse von Unterauftragnehmer / Fremdlabor.
{3}	Feldmessung von Kunde erhoben.

Akkreditierung

	<p>Die Resultate der Untersuchungen beziehen sich auf die im Prüfbericht aufgeführten Proben und auf den Zustand der Proben bei der Entgegennahme durch die Bachema AG. Der vollständige Prüfbericht steht dem Kunden zur freien Verfügung. Die Verwendung von Auszügen (einzelne Seiten) oder Ausschnitten (Teile einzelner Seiten) des Prüfberichts sowie Hinweise auf den Prüfbericht (z.B. zu Werbezwecken oder bei Präsentationen) sind nur mit Genehmigung der Bachema AG gestattet. Detailinformationen zu Messmethode, Messunsicherheiten und Prüfdaten sind auf Anfrage erhältlich (s. auch Dienstleistungsverzeichnis oder www.bachema.ch)</p>
--	--

Bachema AG
Rütistrasse 22
CH-8952 Schlieren

Telefon
+41 44 738 39 00
Telefax
+41 44 738 39 90
info@bachema.ch
www.bachema.ch

Chemisches und
mikrobiologisches
Labor für die Prüfung
von Umweltproben
Wasser, Boden, Abfall,
Recyclingmaterial)

Akkreditiert nach
ISO 17025
STS-Nr. 0064

Bachema AG
Analytische Laboratorien

Objekt: Gründelisbach West, Seewen
Auftraggeber: Geologik AG
Auftrags-Nr. Bachema: 202307680

Probenbezeichnung	VBBO-1	VBBO-2	Referenzwert	
			VBBo Richtwert	VBBo Prüfwert
Proben-Nr. Bachema	32862	32863		
Tag der Probenahme	21.06.23	21.06.23		
Entnahmetiefe [m]	0.00-0.10	0.00-0.10		
Probenparameter				
Angelieferte Probemenge	kg	0.3	0.4	
Aussortierte Anteile (nicht chemisch analysiert)				
Anteil >2mm	Gew.-% TS	25	18	
Elemente und Schwermetalle				
Blei (gesamt n. VBBo) ICP	mg/kg TS Pb	54	42	50 200
Cadmium (gesamt n. VBBo) ICP	mg/kg TS Cd		0.7	0.8 2
Kupfer (gesamt n. VBBo) ICP	mg/kg TS Cu		48	40 150
Zink (gesamt n. VBBo) ICP	mg/kg TS Zn		160	150 300 P
PAK				
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0.09		0.2 1
Summe PAK	mg/kg TS	0.93		1 10

Bachema AG
Rütistrasse 22
CH-8952 Schlieren

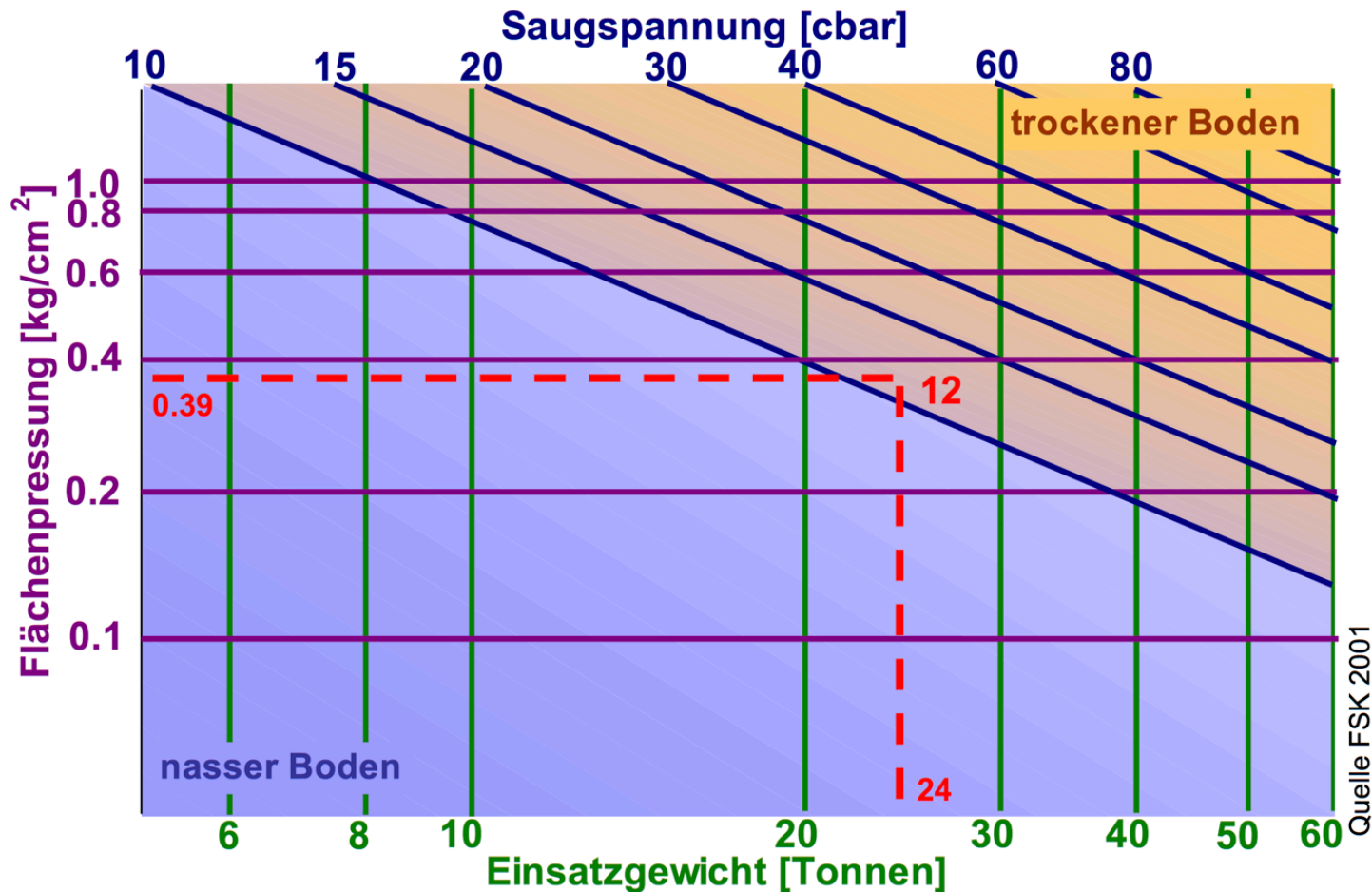
Telefon
+41 44 738 39 00
Telefax
+41 44 738 39 90
info@bachema.ch
www.bachema.ch

Chemisches und
mikrobiologisches
Labor für die Prüfung
von Umweltproben
(Wasser, Boden, Abfall,
Recyclingmaterial)

Akkreditiert nach
ISO 17025
STS-Nr. 0064

Bodenschonender Maschineneinsatz

Einsatzgrenze einer Maschine bezüglich Bodenfeuchte



Quelle FSK 2001

1. Ablesen aus Nomogramm

Der Schnittpunkt aus Einsatzgewicht (vertikale Linien) und Flächenpressung (horizontale Linien) ergibt die Saugspannung (schräge Linien). Sie entspricht jener Bodenfeuchte, ab der die Maschine direkt auf dem Boden eingesetzt werden kann.

Bsp. 24t-Bagger

2. Berechnen

Maschinen-Einsatzgrenze = Saugspannung [cbar] = Einsatzgewicht [t] x Flächenpressung [kg/cm²] x 1.25

Musterpflichtenheft für die bodenkundliche Baubegleitung (BBB) für Bauvorhaben mit Bodenrekultivierungen ab 5'000 m²

Generelle Aufgabe

Die BBB sorgt für die rechtskonforme Realisierung des Bauvorhabens betreffend bodenrelevante Vorgaben. Ihr Einsatzbereich erstreckt sich über alle Stufen der Realisierung des Bauwerks von der Ausschreibung bis zur Abnahme nach der Folgebewirtschaftung.

Vor Ausführung

- Die BBB setzt sich ins Bild über das bewilligte Vorhaben und die Vorgaben aus dem Bewilligungsverfahren betreffend Boden.
 - Die BBB vergleicht das Ausführungsprojekt mit dem bewilligten Projekt betreffend bodenrelevante Arbeiten und macht die Bauherrschaft ggf. auf genehmigungspflichtige Projektänderungen aufmerksam.
 - Die BBB wirkt bei der Erarbeitung bodenrelevanter Ausführungspläne mit (v.a. Bodenabtrag- und -auftrag).
 - Die BBB erarbeitet angepasste Bodenschutzmassnahmen für die Ausführung und bringt diese in die Ausschreibung ein (z.B. in 'Besondere Bestimmungen' der Ausschreibungsunterlagen: Arbeitstechnik, Maschineneinsatz in Abhängigkeit von der Bodenfeuchte, Leistung, Schlechtwetterregelung u.a.).
 - Die BBB orientiert Grundeigentümer und Bewirtschafter über vorbereitende Arbeiten und Termine, insbesondere Begrünungen, und stellt die Pflege der Bodenzwischenlager sicher.
-

Ausführung

- Die BBB erläutert auf der Baustelle Massnahmen im Bereich Bodenschutz.
- Die BBB nimmt an allen bodenrelevanten Bausitzungen teil und berät die Bauleitung.
- Die BBB stellt Hilfsmittel und Entscheidungsgrundlagen bereit wie:
 - Einrichtung und Betrieb von Tensiometern;
 - Maschinenliste mit zulässigen Einsatzgrenzen;
 - Entscheidblatt Absprachen Bodenarbeiten zwischen Bauleitung, Unternehmer und BBB.
- Die BBB beurteilt die Durchführbarkeit von Bodenarbeiten basierend auf Bodenfeuchte und Einsatzgrenzen der vorgesehenen Maschinen und gibt der Bauleitung die entsprechenden Anweisungen.
- Die BBB verfolgt vorausschauend den Bauablauf und veranlasst rechtzeitig bodenrelevante Massnahmen wie Begrünungen und Optimierungen im Bauprogramm.

- Die BBB überprüft die Einhaltung der Vorgaben und gibt der Bauleitung bei Abweichungen Anweisungen zu deren Einhaltung.
- Die BBB mahnt unsachgemässen Umgang mit Boden gegenüber der Bauherrschaft schriftlich ab.
- Die BBB teilt der Fachstelle Bodenschutz mit, wenn sie vom BBB-Mandat zurücktritt und stellt ihr alle Abmahnungen zu.
- Die BBB stellt zusammen mit der Bauleitung die Dokumentation der Bauausführung sicher. Zur Dokumentation gehört auch die Beurteilung der Erreichung von Rekultivierungszielen.

Folgebewirtschaftung

- Die BBB weist die Bewirtschafter bezüglich bodenschonender Folgebewirtschaftung an.
- Die BBB überprüft die Folgebewirtschaftung, stellt deren Dokumentation sicher und weist die Bauherrschaft bei Abweichungen von den Vorgaben auf die notwendigen Massnahmen zur Einhaltung der Vorgaben hin (sofern behördlich angeordnet).
- Die BBB stellt nach Ablauf der Folgebewirtschaftung die landwirtschaftliche Nutzungseignung und die pflanzennutzbare Gründigkeit des rekultivierten Bodens fest und veranlasst die Einladung zur Abnahme nach Folgebewirtschaftung (sofern behördlich angeordnet).

Bauvorhaben mit Beizug einer Fachperson für die bodenkundliche Baubegleitung

Bauvorhaben

Fachperson für die bodenkundliche Baubegleitung, für welche dieses Pflichtenheft verbindlich ist

Name, Firma

Telefon

E-Mail

Fachperson Bodenkundliche Baubegleitung

Name, Firma

Ort, Datum

Unterschrift

Bauherrschaft / Vertretung

Name, Firma

Ort, Datum

Unterschrift

Entsorgungstabelle Bauabfälle

(Boden, Aushub, Rückbaumaterial)

1. Einsatzzweck des vorliegenden Formulars (Zutreffendes ankreuzen)

- a) **Entsorgungskonzept:** Dieses Formular enthält Angaben über die geplante Entsorgung sämtlicher Bauabfälle. Es wird im Baubewilligungsverfahren **vor Baubeginn** erstellt und der Bewilligungsbehörde eingereicht.

Anmerkung: Bei kleineren und wenig komplexen Projekten kann das vorliegende Formular als vollständiges Entsorgungskonzept verwendet werden. Bei grösseren und komplexeren Projekten ist ein Bericht Entsorgungskonzept zu erstellen. In diesem Fall dient das vorliegende Formular als Zusammenfassung des Berichts.

- b) **Entsorgungsnachweis:** Dieses Formular enthält Angaben zur effektiv durchgeführten Entsorgung sämtlicher Bauabfälle. Es wird **nach Abschluss** der Bauarbeiten erstellt.

2. Beteiligte

Bauherrschaft

Name/Firma _____

Adresse _____

Kontaktperson _____

Telefon _____

E-Mail _____

Projektverfasser/Bauherrschaftsvertretung

Name/Firma _____

Adresse _____

Kontaktperson _____

Telefon _____

E-Mail _____

Fachperson Schadstoffermittlung/Entsorgung

Name/Firma _____

Adresse _____

Kontaktperson _____

Telefon _____

E-Mail _____

Unternehmung (sofern bereits bekannt)

Name/Firma _____

Adresse _____

Kontaktperson _____

Telefon _____

E-Mail _____

3. Bauobjekt

Adresse _____

Grundbuch-/Parzellen-Nr. _____

Art des Bauvorhabens (Umbau, Rückbau, Neubau) _____

Baujahr der vom Umbau/Rückbau betroffenen Bauten _____

4. Termine

Baubeginn _____

Endtermin (voraussichtlich) _____

5. Belastungshinweise/Schadstoffermittlung

Bei Verdacht auf Belastungen ist als Grundlage für das Entsorgungskonzept eine Schadstoffermittlung durch eine Fachperson durchzuführen. Dies gilt, falls folgende Fragen mit «JA» beantwortet werden müssen. Die entsprechenden Untersuchungsberichte sind beizulegen. Insbesondere sind für alle belasteten Materialien die vollständigen Laborberichte beizulegen.

5.1. Bei Rück- und Umbauten

Haben die betroffenen Bauten **Baujahr vor 1990**
(= Hinweis auf Bauschadstoffe)?

JA NEIN

5.2. Bei Aushub von Untergrundmaterial

Ist der Projektperimeter im Kataster
der belasteten Standorte (**KbS**) eingetragen?

JA NEIN

5.3. Beim Abtrag von Boden

Gibt es für den Boden im Projektperimeter Hinweise auf
chemische **Belastungen des Bodens**: Existiert ein Eintrag in einem
entsprechenden kantonalen Register, Prüfperimeter o. ä.? Können
folgende Ursachen zu einer Belastung des Bodens geführt
haben: unmittelbare Nähe zu Bahntrasse, Autobahn, Reb-
berg, Schrebergarten, Schiessplatz, korrosionsgeschützter
Metallkonstruktion (Brücke, Strommasten etc.)?

JA NEIN

Gibt es Hinweise auf invasive **Neophyten** gemäss Anhang 2
der Freisetzungsverordnung (FrSV)?

JA NEIN

5.4. Bei allen Bauvorhaben

Gibt es weitere Hinweise auf Belastungen der Bauabfälle
(z. B. optische, geruchliche Hinweise, Kenntnis von Nachbargrund-
stücken, historische Kenntnisse, frühere Untersuchungen,
Erfahrungen früherer Projekte etc.)?

JA NEIN

Wenn ja, welche?

6. Unterschrift Bauherrschaft

- a) Entsorgungskonzept: Die Bauherrschaft bestätigt, dass die Trennung und die Entsorgung der Bauabfälle gemäss beiliegendem Konzept erfolgen werden.
b) Entsorgungsnachweis: Die Bauherrschaft bestätigt, dass die Entsorgung gemäss beiliegenden Angaben erfolgt ist.

Ort/Datum

Unterschrift Bauherrschaft

7. Freigabe Behörde

Ort/Datum

Unterschrift Behörde

Abfallkategorien, Mengen und Entsorgungswege

Materialtrennung

Die untenstehenden Abfallkategorien sind beim Bauvorhaben getrennt zu erfassen und zu entsorgen.

Die Auflistung ist nicht abschliessend. Wenn weitere Abfallkategorien anfallen, so sind diese am Ende der Tabelle zu ergänzen.

Entsorgungswege

Die VVEA-Vorgaben für die Entsorgung der verschiedenen Abfallkategorien sind in der Spalte «genereller Entsorgungsweg» zusammengestellt.

In der Spalte «Entsorgungsort» sind konkrete Angaben zum geplanten/gewählten Entsorgungsort (Anlage, Ort, Firma) zu machen.

Falls der konkrete Entsorgungsort noch nicht bekannt ist (weil Entsorgungsarbeiten z. B. noch nicht vergeben), ist die Art der Abfallanlage anzugeben (z. B. Deponie Typ B etc.).

Für zugelassene Entsorgungswege vgl. Entsorgungswegweiser auf www.abfall.ch.

Zusätzlich sind die jeweiligen kantonalen Vorgaben zu berücksichtigen.

Verwertungspflicht

Abfälle, welche der Verwertung zugeführt werden müssen (z. B. unverschmutztes Aushubmaterial, unverschmutzter Beton etc.), sind in der Spalte «V-Pflicht» mit einem «V» markiert.

Falls bei einem solchen, untenstehend mit einem «V» markierten Abfall keine Verwertung vorgesehen ist, muss eine schriftliche Begründung erfolgen.

Ein entsprechendes Feld für die Begründung der nicht-Verwertung ist am Ende der jeweiligen Tabelle vorhanden.

Entsorgungsmengen

Vor Baubeginn, im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens, sind die Entsorgungsmengen zu schätzen und in die Spalten «Menge» einzutragen (entweder als m³ fest, m³ lose oder Tonnen).

Nach Abschluss der Bauarbeiten sind die effektiven Entsorgungsmengen anzugeben (entweder als m³ lose oder Tonnen).

Abfallkategorie gemäss VVEA

A-Material: Abfälle gemäss Anhang 5 Ziffer 1 VVEA z. B. **unverschmutztes** Aushubmaterial gemäss Anhang 3 Ziffer 1 VVEA.

T-Material: **schwach verschmutztes** Aushubmaterial gemäss Anhang 3 Ziffer 2 VVEA

B-Material: **wenig verschmutzte** Abfälle gemäss Anhang 5 Ziffer 2.3 VVEA

E-Material: **stark verschmutzte** Abfälle gemäss Anhang 5 Ziffer 5.2 VVEA.

1. Unbelastetes/unverschmutztes Material

Abfallart	Abfallkategorie gemäss VVEA / Details zur Abfallart	LVA-Codes	Genereller Entsorgungsweg (Vorgaben gemäss VVEA)	V-Pflicht	Entsorgungsort (Anlage, Ort, Firma)	Menge m ³ _(fest)	Menge m ³ _(lose)	Menge t
Abgetragener Boden								
Oberboden («humose Schicht», i. d. R. 0 – 20 cm)	Unbelastet	17 05 04	Möglichst vollständige Verwertung als Boden (gemäss Art. 18 VVEA und Vollzugshilfe «Bodenschutz beim Bauen», Modul «Beurteilung von Boden im Hinblick auf dessen Verwertung»). Wenn Boden aufgrund seiner Eigenschaften ungeeignet ist für eine Verwertung: Ablagerung auf einer Deponie gemäss Anhang 5 VVEA.	V				
Unterboden (i. d. R. ca. 20 – 100 cm)	Unbelastet	17 05 04		V				
Ausgehobener Untergrund								
Aushub- und Ausbruchmaterial	Unverschmutzt, A-Material	17 05 06	Möglichst vollständige Verwertung gemäss Art. 19 VVEA als Baustoff auf Baustellen oder Deponien; als Rohstoff für Herstellung von Baustoffen; für Wiederauffüllung von Materialentnahmestellen; für bewilligte Terrainveränderungen. Falls keine Verwertung möglich: Ablagerung auf Deponie Typ A	V				
Strasse/Belag								
Ausbauasphalt	< 250 mg PAK/kg	17 03 02	Als Rohstoff für die Herstellung von Baustoffen zu verwerten. Falls keine Verwertung möglich: Ablagerung auf Deponie Typ B	V				
Strassenaufbruch	Nicht gebundene Fundamentalschichten und stabilisierte Fundamentals- und Tragschichten	17 01 98		V				
Bausubstanz/Gebäude								
Betonabbruch	Unverschmutzter Betonabbruch (U-Beton)	17 01 01	Als Rohstoff für die Herstellung von Baustoffen oder als Baustoff auf Deponien zu verwerten. Falls keine Verwertung möglich: Ablagerung auf Deponie Typ B	V				
Mischabbruch	Gemisch aus ausschliesslich mineralischen Bauabfällen wie Backsteinen, Ziegeln, Mauerwerk mit Verputz, Kalksandstein, Beton, Natursteinen etc.	17 01 07	Möglichst vollständig als Rohstoff für die Herstellung von Baustoffen zu verwerten. Falls keine Verwertung möglich: Ablagerung auf Deponie Typ B	V				
Ziegelbruch (Dachziegel)		17 01 02		V				

Abfallart	Abfallkategorie gemäss VVEA / Details zur Abfallart	LVA-Codes	Genereller Entsorgungsweg (Vorgaben gemäss VVEA)	V-Pflicht	Entsorgungsort (Anlage, Ort, Firma)	Menge m ³ _(fest)	Menge m ³ _(lose)	Menge t
Weitere Bauabfälle								
Bauabfälle aus dem Umbau/Rückbau, welche keine spezifische Schadstoffbelastung aufweisen	Gips	17 08 02	Gipsrecycling, Deponie Typ B					
	Gips mit organischen Anteilen (z. B. Schilfrohr)	17 08 02	Bausperrgutsortieranlage, Deponie Typ B bzw. Typ E					
	Glas (Glasbruch/Flachglas)	17 02 02	Flachglasrecycling / Deponie Typ B					
	Altholz (Konstruktions-, Ausbau-, Restholz, Holzmöbel), ohne gefährliche Stoffe	17 02 97 ak	KVA (ohne Analysen), Altholzfeuerung (Holz aus Aussenbereich und von Dachkonstruktionen muss vorgängig untersucht werden), Recycling (jegliches Holz muss vorgängig untersucht werden)					
	Kunststoffe (sauber, sortenrein)	17 02 03	KVA/Kunststoffrecycling					
	Metalle	17 04 xy (je nach Metall)	Recycling/Schmelzwerk					
	Mineralisches Dämmmaterial (Steinwolle, Glaswolle ...), ohne Schadstoffe	17 06 04	Recycling, Deponie Typ B					
	Brennbares Dämmmaterial (EPS, XPS, PUR ...), ohne Schadstoffe	17 06 04	KVA					
	Brennbare Abfälle, die nicht stofflich verwertbar sind	17 09 98	KVA					
Unsortierte Bauabfälle, Bausperrgut	17 09 04 ak	Bausperrgutsortieranlage						

Begründung Nichteinhaltung Verwertungspflicht: Wenn keine Verwertung der in der Spalte «V-Pflicht» mit einem «V» bezeichneten Abfallkategorien vorgesehen ist, ist dies untenstehend zu begründen:

2. Belastetes/verschmutztes Material

Abfallart	Abfallkategorie gemäss VVEA / Details zur Abfallart	LVA-Codes	Genereller Entsorgungsweg Vorgaben gemäss VVEA	V-Pflicht	Entsorgungsort Anlage, Ort, Firma	Menge m ³ (fest)	Menge m ³ (lose)	Menge t
Abgetragener Boden								
Oberboden («humose Schicht», i.d.R. 0–20 cm)	Schwach belastet	17 05 93	Verwertung gemäss Vollzugshilfe «Bodenschutz beim Bauen», Modul «Beurteilung von Boden im Hinblick auf dessen Verwertung»). Wenn keine Verwertung möglich: Deponie Typ B oder Verwendung gemäss Anhang 4 VVEA als Rohmaterial für die Zementherstellung.	V				
	Wenig belastet, B-Material	17 05 96 ak	Deponie Typ B					
	Stark belastet, E-Material	17 05 90 akb	Deponie Typ E					
	Mit gefährlichen Stoffen belastet, S-Material	17 05 03 S	Bodenwäsche / Zementwerk / Thermische Behandlung					
	Mit Neophyten belastet	gemäss chemischer Belastung	Deponie Typ B / E / beim FSKB gemeldete Kiesgruben (und wenn nicht Essigbaum oder Knöterich: auf intensiv genutzten landwirtschaftlichen Flächen)					
Unterboden (i. d. R. ca. 20–100 cm)	Schwach belastet	17 05 93	Verwertung entweder vor Ort oder an einem Ort mit gleichartiger Belastung (vgl. Wegleitung Bodenaushub). Wenn keine Verwertung möglich: Deponie Typ B	V				
	Wenig belastet, B-Material	17 05 96 ak	Deponie Typ B					
	Stark belastet, E-Material	17 05 90 akb	Deponie Typ E					
	Mit gefährlichen Stoffen belastet, S-Material	17 05 03 S	Bodenwäsche / Zementwerk / Thermische Behandlung					
	Mit Neophyten belastet	gemäss chemischer Belastung	Deponie Typ B / E / beim FSKB gemeldete Kiesgruben (und wenn nicht Essigbaum oder Knöterich: auf intensiv genutzten landwirtschaftlichen Flächen)					

Abfallart	Abfallkategorie gemäss VVEA / Details zur Abfallart	LVA-Codes	Genereller Entsorgungsweg Vorgaben gemäss VVEA	V-Pflicht	Entsorgungsort Anlage, Ort, Firma	Menge m ³ (fest)	Menge m ³ (lose)	Menge t
Ausgehobener Untergrund								
Aushub- und Ausbruchmaterial	Schwach verschmutzt (T-Material)	17 05 94	Möglichst vollständig zu verwerten: als Rohstoff für hydraulisch oder bituminös gebundene Baustoffe; als Baustoff auf Deponien Typ B-E; als Ersatzrohmaterial für die Herstellung von Zementklinker; auf belasteten Standorten, auf denen das Material anfällt	V				
	Wenig verschmutzt, B-Material	17 05 97 ak	Bodenwäsche / Zementwerk / Deponie Typ B	(V)*				
	Stark verschmutzt, E-Material	17 05 91 akb	Bodenwäsche / Zementwerk / Deponie Typ E	(V)*				
	Mit gefährlichen Stoffen belastet, S-Material	17 05 05 S	Bodenwäsche / Zementwerk / Thermische Behandlung					
	Mit Neophyten belastet	gemäss chemischer Belastung	Deponie Typ B / E / beim FSKB gemeldete Kiesgruben / Bodenwäsche					

* Im Sinne der allgemeinen Verwertungspflicht nach Art. 12 VVEA ist eine Behandlung auch für belastetes Aushub- und Ausbruchmaterial zu prüfen.

Begründung Nichteinhaltung Verwertungspflicht: Wenn keine Verwertung der in der Spalte «V-Pflicht» mit einem «V» bezeichneten Abfallkategorien vorgesehen ist, ist dies untenstehend zu begründen:

Abfallart	Abfallkategorie gemäss VVEA / Details zur Abfallart	LVA-Codes	Genereller Entsorgungsweg Vorgaben gemäss VVEA	V-Pflicht	Entsorgungsort Anlage, Ort, Firma	Menge m ³ (fest)	Menge m ³ (lose)	Menge t
Strasse/Belag								
Ausbauasphalt	> 250 mg und <= 1000 mg PAK/kg	17 03 01 ak	Verwertung im Belagswerk gemäss Art. 52 VVEA/ Deponie Typ E (ab 2026 nur noch thermische Entsorgung)					
	> 1000 mg PAK/kg	17 03 03 S	Thermische Entsorgung, Deponie Typ E (ab 2026 nur noch thermische Entsorgung)					
Betonabbruch	Schwach verschmutzter Betonabbruch (T-Beton)	17 01 01	Verwertung als Rohstoff für Herstellung von Baustoffen oder als Baustoff auf Deponien	V				
	Wenig verschmutzter Betonabbruch (B-Beton)	17 09 04 ak	Bodenwäsche / Zementwerk / Deponie Typ B					
	Stark verschmutzter Betonabbruch (E-Beton)	17 09 04 ak	Bodenwäsche / Zementwerk / Deponie Typ E					
	Betonabbruch, der durch gefährliche Stoffe verunreinigt ist (S-Beton)	17 09 03 S	Bodenwäsche/Zementwerk					
	Betonabbruch, der PCB enthält (S-Beton)	17 09 02 S	Bodenwäsche/Zementwerk					
Schadstoffhaltige Baustoffe								
Asbesthaltige Abfälle	Mineralische Abfälle mit gebundenen Asbest- fasern (z. B. unzerstörte Materialien aus Asbestzement wie Dach-, Fassadenplatten etc.)	17 06 98	Deponie Typ B bzw. gemäss VVEA-Vollzugshilfe «Entsorgung asbesthaltiger Abfälle»					
	Bauabfälle mit freien oder sich freisetzen- den Asbestfasern (z. B. abgetragener Fliesen- kleber, Materialien mit schwach gebundenem Asbest etc.) und nicht-mineralische asbesthal- tige Abfälle (z. B. Kunststoffbeläge)	17 06 05 S	Deponie Typ E bzw. gemäss VVEA-Vollzugshilfe «Entsorgung asbesthaltiger Abfälle»					
Fugendichtungsmas- sen, Beschichtungen / Anstriche	PCB-haltige Fugendichtungen und Anstriche/ Beschichtungen	17 09 02 S	< 10 000 mg/kg PCB/CP: KVA > 10 000 mg/kg PCB/CP: Sonderabfallverbrennungs- anlage (SAVA)					
	CP-haltige Fugendichtungen	17 09 03 S						
Schlacke aus Gebäuden	Schlacke aus Gebäuden (Schüttungen in Holz- balkendecken, Schlackewände, Schlackestei- ne etc.)	17 01 07 17 09 04 ak 17 09 03 S	Ablagerung (ggf. nach thermischer Behandlung) auf Deponie Typ B / Typ E oder KVA					
Teerkork und andere brennbare teerhaltige Baustoffe	PAK-haltige Korkdämmungen, Dachpappen, Dichtungsbahnen, Kleber, Fugendichtungen, Anstriche/Beschichtungen	17 03 03 S bzw. 17 06 03 S (Teerkork)	KVA, Zementwerk, thermische Verwertung (Dachpappen und Dichtungsbahnen nicht als Monoabfall anliefern)					

Abfallart	Abfallkategorie gemäss VVEA / Details zur Abfallart	LVA-Codes	Genereller Entsorgungsweg Vorgaben gemäss VVEA	V-Pflicht	Entsorgungsort Anlage, Ort, Firma	Menge m ³ (fest)	Menge m ³ (lose)	Menge t
Holz mit Schadstoffen	Problematische Holzabfälle (mit Holschutz- mitteln behandelt oder halogen-organisch beschichtet oder mit Blei-Anstrich, z.B. Holz aus dem Aussenbereich und Eisenbahn- schwellen)	17 02 98 S	KVA, Zementwerk					
Schadstoffhaltige Dämmstoffe	FCKW-, HFKW- oder HFCKW-haltige Dämm- stoffe, insbes. Sandwichplatten aus PUR und Phenolharzschaum, Dämmungen von stationä- ren Kühlanlagen, Rohrdämmungen aus PUR	17 06 03 S	KVA (nach möglichst zerstörungsfreiem Rückbau). Falls nicht direkt verbrennbar: Behandlung bei einem bewilligten Entsorgungsunternehmen					
Metall mit schadstoffhaltigem Anstrich	PCB-, PAK- oder schwermetallhaltige Korro- sionsschutzanstriche	17 09 02 S 17 04 09 S	Kleinere Bauteile ohne vorgängige Analyse ins Recy- cling/Schmelzwerk. Analyse bei grossen Bautei- len gemäss VVEA-Vollzugshilfe «Ermittlung von Schadstoffen». Bei > 2 g PCB/Tonne muss die Beschichtung vorgängig entfernt werden.					
Sportplatzbeläge vor 1994	elastische Sport- und Leichtathletikbahnen und Kunstrasen	17 02 03 17 02 04 S	Thermische Entsorgung gemäss Hg-Analyse in KVA, Zementwerk oder andere bewilligte Anlage					

3. Geräte und Installationen

Abfallart	Abfallkategorie gemäss VVEA / Details zur Abfallart	LVA-Codes	Genereller Entsorgungsweg Vorgaben gemäss VVEA	V-Pflicht	Entsorgungsort Anlage, Ort, Firma	Menge m ³ (fest)	Menge m ³ (lose)	Menge t
Geräte und Installationen								
Geräte und Installationen (mit oder ohne Schadstoffe)	Heizungs-, Lüftungs-, Klima-Installationen		Metall: Recycling / Brennbares: KVA					
	Elektro-Installationen/Geräte	16 02 x (je nach Anwendung)	Die elektrischen Geräte sind gemäss den Vorgaben der Verordnung über die Rückgabe, die Rücknahme und die Entsorgung elektrischer und elektronischer Geräte (VREG) zu entsorgen.					
	Elektro-Installationen vor 1986: PCB-haltige Vorschaltgeräte / Transformatoren / Kondensatoren	16 02 09 / 10 S	Bei Schadstoffhinweisen ist die Entfernung/ Entsorgung dieser Geräte/Installationen mit einer Fachperson zu klären.					
	Geräte, die Asbest enthalten	16 02 12 S						
	Weitere mögliche schadstoffhaltige Bauteile: Quecksilber in Schaltern, Thermometern und Leuchtmitteln; schwermetallhaltige Batterien/Akkus; radioaktive Brandmelder, Schalter mit radioaktiver Leuchtfarbe, Keramikplatten mit radioaktiver Glasur	16 02 x oder 17 04 x oder andere (je nach Anwendung / Belastung)	Die fachgerechte Entsorgung radioaktiver Materialien ist in der Wegleitung Radiologische Altlasten in Liegenschaften des BAG geregelt.					

