

Version	Verfasser			Bemerkungen	Format	Plan Nummer
	Datum	Name	Visum			
0	4.06.26	Abü, Tsc	ABÜ		A4	-
A						
B						
C						
D						



**Kanton Zürich
Baudirektion
Tiefbauamt**

Projektieren und Realisieren

Bearbeitungsstufe: Auflageprojekt

Gemeinden: 228 Turbenthal und 231 Zell

Strasse: 15 Tösstalstrasse

Strecke: Tösstalstrasse 2 - Einlenker Mühlestrasse

km / Bauwerk: 32.500 - 32.980

Vorhaben: SABA Tösstalstrasse Rämismühle

Bodenschutzkonzept

Projekt Nummer: 84S-82116

Projektverfasser



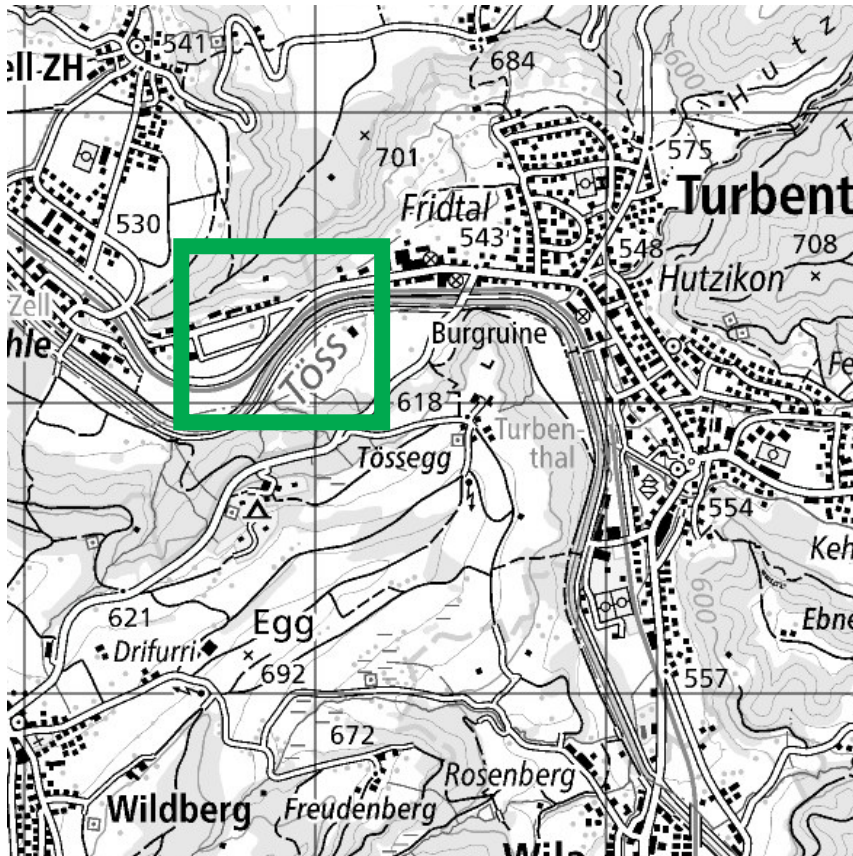
Sieber Cassina + Partner AG
Gesamtdienstleistung Baugrund Umwelt

Geerenweg 2, 8048 Zürich

Tel: +41 44 297 70 90

SABA Turbenthal

SC + P



**Bodenschutzkonzept inkl.
Pflichtenheft BBB**

Auftraggeber

Tiefbauamt Kanton Zürich,
Projektieren und Realisieren
Walcheplatz 2
8090 Zürich

Datum

04.06.2026

Sachbearbeiterin

Annina Bürgi

Projektnummer

ZH3013B

Bern

Olten

Wollerau

Zürich

Winterthur Zürcherstrasse 21
CH-8400 Winterthur
+41 52 543 10 80
scpwinterthur@scpag.ch
www.scpag.ch

Impressum:

Filename / Version	Verfasserin	Koreferat	Versand an	Datum
ZH3013B_SABA_Turbenthal_BSK_2025_v3	Abü– 23.01.26	Sfr – 23.01.26	1,2	04.06.26
Name	Firma			Empfänger
Frau Alice Brauchart	Rothpletz Lienhard + Cie AG Projektieren und Realisieren			1
Herr Christoph Abegg				2

Inhalt

1. Einleitung und Grundlagen	5
1.1. Ausgangslage und Auftrag	5
1.2. Projektübersicht / Bodenrelevante Arbeiten	5
1.3. Ziel Bodenschutzkonzept	6
1.4. Grundlagen und rechtliche Vorgaben	6
2. Aktuelle Bodensituation	7
2.1. Grundlagen und Methodik	7
2.2. Geologie, Hydrogeologie und Klima	7
2.3. Fruchtfolgeflächen	7
2.4. Bodenkartierung	7
2.5. Chemische Bodenbelastung und Fremdstoffe	10
2.6. Biologische Bodenbelastung	11
2.7. Verwertungsklassen gemäss VHVB	11
2.8. Klassierung der Böden	12
3. Rekultivierung / Wiederinstandstellung	14
3.1. Wiederinstandstellung temporär beanspruchter Flächen	14
3.2. Rekultivierung	14
4. Flächen- und Massenbilanz Boden	15
4.1. Flächen- und Fruchtfolgeflächenbilanz	15
4.2. Massenbilanz Boden	15
5. Bodenschutzmassnahmen	17
5.1. Vorbereitungsarbeiten	17
5.2. Erdarbeiten und Rekultivierungsarbeiten	17
5.3. Installationsplätze und Baupisten	19
5.4. Bodenzwischenlager	20
5.5. Überwinterung	21
5.6. Organisation / Vorgehen Bodenabtrag bei chemischen Belastungen / Fremdstoffe	22
5.7. Schutz vor biologischer Belastung (invasiven Neophyten), Problempflanzen	22
5.8. Spezifische bodenrelevante Massnahmen Grabenbau	23
5.9. Abnahmen und Folgebewirtschaftung	24
6. Pflichtenheft BBB	26
6.1. Phase 1: Planung und Projektierung	26
6.2. Phase 2: Genereller Bauablauf (Erdarbeiten)	26
6.3. Phase 3: Rekultivierungsarbeiten (Erdarbeiten), Wiederherstellung und Abnahme	28
6.4. Phase 4: Folgebewirtschaftung	28
7. Projektorganisation	29
7.1. Organigramm	29
7.2. Melderecht und Kommunikation/Reporting	29

Anhang

- A1 Ausgangszustand Boden, Situation 1:1'500
- A2 Bohrprotokolle Boden
- A3 Bodenmächtigkeiten und chemische und biologische Schadstoffbelastung, Situation 1:1'500.
- A4 Übersicht Schadstoffanalysen nach VBBo
- A5 Analyseergebnisse Boden niutec AG
- A6 Meldeblatt zu Bodenverschiebungen
- A7 Situation Fruchtfolgeflächen, Situation 1:1'000

1. Einleitung und Grundlagen

1.1. Ausgangslage und Auftrag

Auf der Fläche zwischen der Einmündung der Mühlestrasse in die Tösstalstrasse (Parzelle Kat.-Nr. 7552, Gemeinde Zell) an der Gemeindegrenze Zell / Turbenthal ist der Neubau einer Strassenabwasser-Behandlungsanlage (SABA) «Räsmühle» geplant. Auf dem Abschnitt km 32.5 – 32.98 ist Landwirtschaftsland betroffen. Gemäss technischem Bericht wurde geprüft, ob die Leitung auf diesem Abschnitt auch in der Strasse geführt werden kann. Da auf diesem Abschnitt in den nächsten Jahren jedoch keine Strassensanierung geplant ist, wurde darauf verzichtet, um Mehrkosten für Belagsarbeiten zu vermeiden.

Vorhaben

Gemäss der Stellungnahme KoBU vom 16.12.2024 ist die Ergänzung des Planaufgelegdossiers um das Fachkapitel Boden u.a. die Erarbeitung eines Bodenschutzkonzeptes notwendig. Für die Bauphase wird zudem eine Bodenkundliche Baubegleitung (BBB) gefordert.

*Stellungnahme
Kanton*

Sieber Cassina + Partner AG durfte im Auftrag der Bauherrschaft vorliegendes Bodenschutzkonzept (BSK) inklusive Pflichtenheft für die BBB ausarbeiten. Für die Erarbeitung des BSKs wurden folgende Aufgaben ausgeführt:

Auftrag

- Bodenaufnahmen der definitiv und temporär beanspruchten Flächen mit Überprüfung der FFF-Qualität.
- Prüfen der biologischen Belastung des Bodens auf den definitiv und temporär beanspruchten Flächen.
- Entnahme einer Mischprobe am Standort der SABA und Analyse im Labor, zwecks Klärung der chemischen Belastung des Bodens auf der definitiv beanspruchten Fläche.
- Klassierung des Bodens gemäss VHVB und daraus abgeleitet mögliche Verwertungs-/Entsorgungswege, welche u.a. auch für die Submission relevant sind.
- Ausfüllen Meldeblatt Bodenverschiebung (vgl. Anhang A6).

1.2. Projektübersicht / Bodenrelevante Arbeiten

Gemäss den Projektplänen sind bodentangierende Arbeiten hauptsächlich im Bereich der neuen SABA sowie auf der Strecke von der SABA bis zum westlichen Dorfeingang Turbenthal notwendig

Projektperiode

Gemäss Kap. 4.1 werden für die SABA ca. 800 m² Boden definitiv beansprucht und weitere 300 m² für Zufahrt und für Gehwege, total ca. 1'100 m² FFF.

Bodenbeanspruchung

Für Installationsflächen (gemäss aktuellem Stand der Planung unmittelbar nordwestlich anschliessend an die SABA) werden ca. 1'800 m² FFF-Flächen zusätzlich temporär beansprucht. Weiter ist auf dem Abschnitt km 32.5 – 32.98 entlang der Entwässerungsleitung (Grabenbreite 2 Meter, Länge ca. 200 Meter) ein Installationspiste geplant, weitere 1'000 m².

Installationsflächen

Der Realisierungsbeginn der SABA ist für 2027 geplant. Die bodenrelevante Bauzeit wird sich über ca. 4 Monate (Schüttung Installationsplatz und -pisten, Aushub SABA und Zuleitungen, Wiederherstellung des Grabentrassees und Rückbau Installationsflächen) erstrecken und wird in der Vegetationsperiode (Mai bis September) ausgeführt

*Baustart,
Dauer, Fertigstellung*

1.3. Ziel Bodenschutzkonzept

Ziel des vorliegenden Bodenschutzkonzeptes (BSK) resp. dessen Massnahmen ist es, im Hinblick auf den sachgerechten Umgang mit Boden während der Bauphase Vorgaben zu machen, welche sicherstellen, dass der Boden als Ökosystem behandelt wird und wieder als Boden verwendet werden kann (Erhaltung und Schutz der natürlichen Bodenfunktionen und somit der langfristigen Bodenfruchtbarkeit, v.a. Schutz vor Strukturveränderungen, Verdichtung).

*Ziele Boden-
schutzkonzept*

Das BSK mit Pflichtenheft BBB bildet die Grundlage für die Submissionsphase und für die bodenkundliche Baubegleitung (BBB), welche die Umsetzung des Konzeptes während der Bauphase sowie der Folgebewirtschaftung sicherstellt und begleitet.

*Grundlage
Submission*

1.4. Grundlagen und rechtliche Vorgaben

In erster Linie richtet sich das Bodenschutzkonzept nach der Verordnung über Belastungen des Bodens VBBo [14]. Für die Umsetzung der physikalischen Bodenschutzmassnahmen sind in der Praxis die VSS-Norm [16] zu berücksichtigen. Ergänzend dazu gilt im Umgang mit Boden die Vollzugshilfe «Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung» (VHVB) [20], die Vollzugshilfe sachgerechter Umgang mit Boden beim Bauen [21] sowie die kantonalen Vorgaben u.a. Richtlinien für Bodenrekultivierungen [8] zu berücksichtigen.

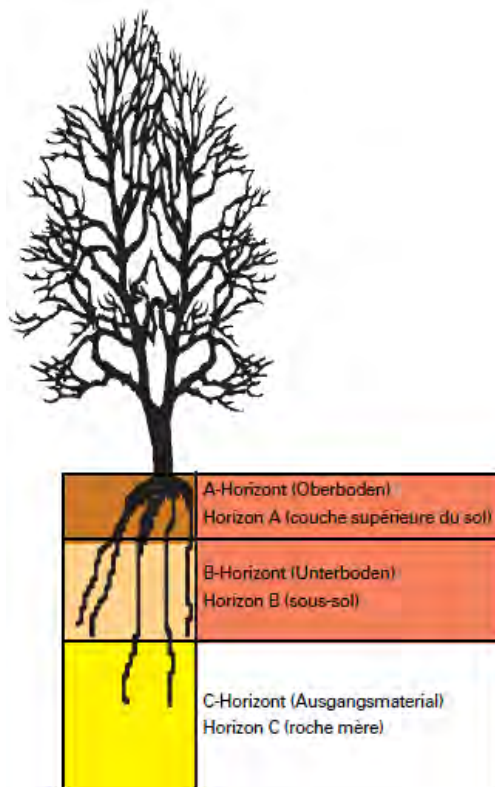
*Grundlagen
physikalischer
Bodenschutz*

Für die Umsetzung von allfälligen chemischen oder biologischen Bodenschutzmassnahmen gilt neben der VBBo [14], sowie der AltIV [15] die VVEA [17] und die Vollzugshilfe «Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung» [20].

*Grundlagen
chemischer
Bodenschutz*

Im vorliegenden Bericht werden für die Bezeichnung der Bodenhorizonte die in der Abbildung 1 erläuterten Begriffe verwendet.

*Definition
Boden*



Oberboden (A-Horizont): ‚Humus‘

5-30 cm mächtig
dunkelbraune bis schwarze Farbtöne
humushaltig
stark durchwurzelt, belebt
lockere, krümelige Struktur
Erdgeruch

Unterboden (B-Horizont): ‚Mutterboden‘

60-80 cm mächtig (tiefgründig), unter 30 cm mächtig (flachgründig)
braune Farbtöne
weniger durchwurzelt und belebt
Speicher/Filter für Wasser und Nährstoffe
Bodenbildung

Aushub (C-Horizont):

Graue Farbtöne

Abbildung 1 – Bezeichnung Bodenhorizonte

2. Aktuelle Bodensituation

2.1. Grundlagen und Methodik

Basierend auf den Projektgrundlagen ([11],[12]) wurde mittels den Bodenaufnahmen vom 12. Mai 2025 der Ist-Zustand der Böden im Projektperimeter bodenkundlich beschrieben. Im Rahmen dieser Feldarbeiten wurden im Projektperimeter 5 Handbohrungen mit dem Edelmannbohrer durchgeführt und bodenkundlich angesprochen.

Bodenansprache

Die Bodenansprache erfolgte gemäss der FAL-Kartieranleitung [1]. Die Beschreibung der Böden basiert auf der «Klassifikation der Böden der Schweiz» [2]. Dabei wurden bei jeder Bohrung die spezifischen Parameter gemäss FAL 24 und die Abtragsmächtigkeiten für Ober- und Unterboden festgelegt. Die Abtragsmächtigkeiten beziehen sich auf Boden, welcher zur Wiederverwertung geeignet ist.

Methodik

Zusätzlich zur Bodenkartierung wurden auch die chemische Belastung, Fremdstoffe und das Vorkommen von biologischen Bodenbelastungen beurteilt (vgl. Ausführungen in Kapitel 2.6).

*Schadstoffbe-
probung / Neo-
phytenkartie-
rung*

2.2. Geologie, Hydrogeologie und Klima

Gemäss dem geologischen Atlas der Schweiz [5] handelt es sich beim Untergrund am Standort der SABA um einen spätglazialen Flussschotter des Tösstals, welcher z.T. von geringmächtigen Alluvionen bedeckt wird. Weitere geologische Informationen sind aus dem Baugrundbericht [13] zu entnehmen.

Geologie

Der gesamte Projektperimeter liegt innerhalb eines Grundwasservorkommens von grosser Mächtigkeit gemäss der Grundwasserkarte des Kantons Zürich [11]. Der Projektperimeter befindet sich zudem im Gewässerschutzbereich A_u und A_o.

Hydrogeologie

Gemäss der Klimaeignungskarte für die Landwirtschaft der Schweiz [11] liegt der Projektperimeter in der Klimaeignungszone B4 (Futterbau).

Klimaeignung

2.3. Fruchtfolgeflächen

Der Projektperimeter der betroffenen Landwirtschaftsflächen ist im kantonalen Richtplan als Landwirtschaftsgebiet ausgeschieden und im Richtplan des Kantons Zürich als vollwertige Fruchtfolgefläche (FFF) eingetragen [11].

*Fruchtfolge-
fläche*

2.4. Bodenkartierung

2.4.1. Bodensituation gemäss Bodenkarte des Kantons Zürich

Gemäss der Bodenkarte des Kantons Zürich [11] kommen im Projektperimeter senkrecht durchwaschene Kalkbaunerden mit Mächtigkeiten von tief- bis ziemlich flachgründig (70 cm bis 30 cm, Abbildung 2) vor, mit Nutzungseignung 2, 3 und 4 (Limitierung: B: Klimatisches Nutzungsgebiet, G: Gründigkeit oder S: Bodenskelett, Steingehalt).

Bodenkarte

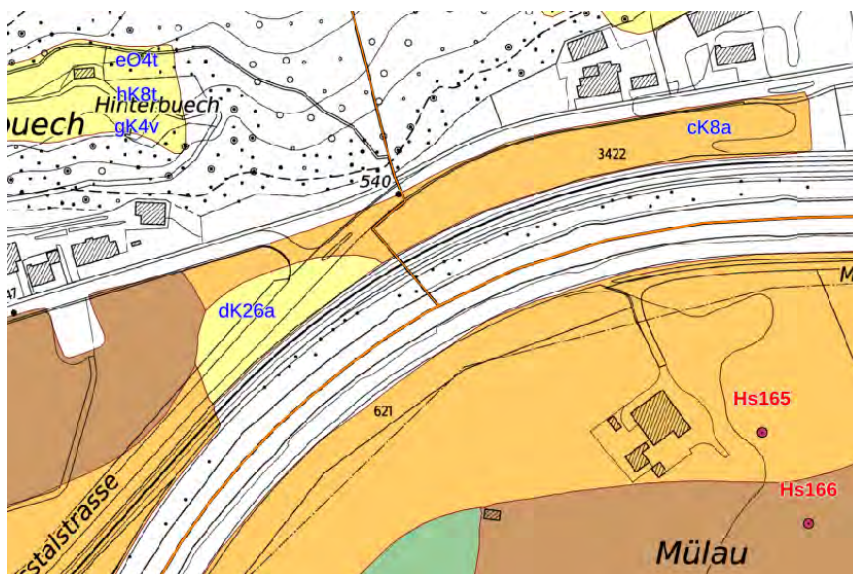


Abbildung 2 – Ausschnitt aus der Bodenkarte des Kantons Zürich, Quelle kantonalen GIS-Browser [11].

Die kantonale Bodenkarte wird im Massstab 1:5'000 dargestellt. Für die Projektierung wurden die lokalen Verhältnisse im Massstab 1:1'000 erfasst. Folglich wurden im Perimeter der SABA, sowie auf dem geplanten Leitungstrasse, fünf Handsondierungen nach FAL 24 ausgeführt und dokumentiert (Anhang A1 und A2).

*Ergänzende
Handsondier-
ungen*

Gemäss den Angaben der Planer sind beim südlichen Dorfeingang, Höhe Schwimmbad, Neuguet keine zusätzlichen Installationsflächen notwendig. Die FFF-Flächen beim südlichen Dorfeingang wurden daher nicht untersucht. Sollten Installationsflächen landwirtschaftlich genutzte Böden oder Grünflächen tangieren, wird vor Baubeginn der Ist-Zustand dieser Flächen aufgenommen und dokumentiert.

*Potentielle
Installations-
flächen*

2.4.2.

Neigungsanalyse FFF

Die gemäss [11] ausgewiesenen FFF enthalten auch die Nordseite des Damms entlang der Tösstalerstrasse. Mit einer Hangneigungsanalyse des digitalen Höhenmodells der Swisstopo konnte dargestellt werden, dass die Neigung dieser Böschung zwischen Dammkronen und Böschungsfuss mehr als 18 Prozent beträgt (vgl. Anhang 7). Die betroffene Fläche, rund 570 m², erfüllt somit nicht die Anforderungen an FFF gemäss [7].

*Neigung
Dammfläche
> 18 Prozent*

2.4.3.

Resultate der Bodenaufnahmen

Die wichtigsten Bodeneigenschaften der im Projektperimeter tangierten Böden sind in Tabelle 1 zusammengefasst. Die detaillierten Resultate der Ist-Zustandsaufnahme sind in den Anhängen A1 (Lage der Handsondierungen) und A2 (Protokolle der Handsondierungen) dargestellt.

*Bodeneigen-
schaften*

Bei den Böden am Standort der künftigen SABA handelt es sich um einen senkrecht durchwaschenen, Grundwasser beeinflussten Fluvisol sowie um eine senkrecht durchwaschene, normal durchlässige Kalkbraunerde. Die pflanzennutzbare Gründigkeit (PNG) beträgt für den Fluvisol 44 cm und für die Kalkbraunerde 39 cm (beide ziemlich flachgründig, zfg).

*SABA Stand-
ort: Fluvisol,
Kalkbraunerde*

Bei den Böden auf dem geplanten Leitungstrasse handelt es sich um ziemlich flachgründige, senkrecht durchwaschene, stauwasserbeeinflusste

*Trassee: Auf-
füllungen*

Auffüllungen (ehemaliger aufgeschütteter Bachlauf, bzw. alter zugeschütteter Industriekanal). Die pflanzennutzbare Gründigkeit liegt bei ziemlich flachgründig (Tabelle 1).

Die Resultate stimmen hinsichtlich der Mächtigkeiten ziemlich gut mit der kantonalen Bodenkarte überein, der Bodentyp hingegen wurde stellenweise unterschiedlich angesprochen und die Auffüllungen innerhalb des Projektperimeters sind in der kantonalen Bodenkarte nicht abgebildet.

Vergleich
kantonale
Bodenkarte

Tabelle 1 - Bodentypen und bodenrelevante Parameter

Bodenrelevante Parameter	Fluvisol	Kalkbraunerde	Auffüllungen
	F	K	X
Untertyp	PA, KR, E0, I2, G3	PK, KR, E0, I2, G3	KH, G3, PM, E0, I1, I2
Feinerdekorngung	OB: lehmreicher Sand (10 – 15 % Tongehalt)	OB: sandiger Lehm (15 – 20 % Tongehalt) UB: sandiger Lehm (15 – 20 % Tongehalt)	OB: sandiger Lehm (15 – 20 % Tongehalt) UB: sandiger Lehm (15 – 20 % Tongehalt)
Skelettgehalt	OB: skelettfrei (< 5 % Skelett) UB: skelettfrei (< 5 % Skelett)	OB: skelettfrei (< 5 % Skelett) UB: skelettfrei (< 5 % Skelett)	OB: schwach skeletthaltig bis kieshaltig (5 – 20 % Skelett) UB: schwach skeletthaltig (5 – 10 % Skelett)
Vernässungen	G3: gleyig I2: pseudogleyig	G3: gleyig I2: pseudogleyig	I1: schwach pseudogleyig I2: pseudogleyig G3: gleyig
Pflanzennutzbare Gründigkeit (pnG)	ziemlich flachgründig (30 – 50 cm pnG)	ziemlich flachgründig (30 – 50 cm pnG)	ziemlich flachgründig (30 – 50 cm pnG)
Wasserhaushaltsgruppe	m: senkrecht durchwaschen, grund- oder hangwasserbeeinflusst.	m: senkrecht durchwaschen, grund- oder hangwasserbeeinflusst.	d: senkrecht durchwaschen, normal durchlässig h: senkrecht durchwaschen, stauwasserbeeinflusst m: senkrecht durchwaschen, grund- oder hangwasserbeeinflusst.
Nutzungseignungsklasse (NEK) inklusive Limitierung	3F (Fremdnässe)	4G (Gründigkeit)	4G, I (Gründigkeit, Stauwasser)
Verdichtungsempfindlichkeit gemäss SN 640 581 [15]	schwach verdichtungsempfindlich	normal verdichtungsempfindlich	normal verdichtungsempfindlich

2.5. Chemische Bodenbelastung und Fremdstoffe

2.5.1. Ausgangslage

Die Böden entlang der Mühlestrasse und entlang der Tösstalstrasse (ab Einmündung Mühlestrasse) sind bis ca. 15 Meter ab Strassenrand im kantonalen Prüfperimeter für Bodenverschiebungen (PBV) mit dem Belastungshinweis 'Verkehrsträger' eingetragen (Zugriff 28.04.2025). Für diese Flächen ist mit, durch den Verkehr bedingten, Belastungen des Bodens zu rechnen. Als primäre Schadstoffe werden gemäss Prüfperimeter Blei (Pb), polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und Benzoapyren (BaP) genannt.

PBV-Eintrag

Entsprechend diesem Belastungsverdacht wurde am künftigen Standort der SABA eine Flächenmischprobe entnommen, da vom Perimeter der SABA der Boden entfernt wird (vgl. Anhang 1).

SABA-Standort: FMP

Auf dem projektierten Leitungstrasse wurde auf eine Probenahme verzichtet. Es wird davon ausgegangen, dass der Boden beim Aushub des Trassees getrennt nach A-/und B-Boden seitlich zwischengelagert und nach Abschluss der Gabenarbeiten wieder an Ort und Stelle vollständig für die Rekultivierung des Trassees verwendet wird.

Trassee: keine Beprobung

2.5.2. Methodik

Das vorliegende Bodenschutzkonzept verfolgt bezüglich des chemischen Bodenschutzes das Ziel, den abgetragenen Boden so weit wie möglich vorgängig bezüglich Materialqualität zu klassieren, um abschliessend die Verwertungspflicht oder Entsorgungsweg in Bezug auf die chemische Belastung festzulegen.

Ziel

Auf Basis des PBV wurde deshalb am 12.05.2025 am Standort der künftigen SABA eine Flächenmischprobe gemäss dem BAFU-Handbuch «Probenahme und Probenvorbereitung für Schadstoffuntersuchungen in Böden» [4] entnommen.

Entnahme Flächenmischprobe

Mit den Handsondierungen wurden rund 40 cm Oberboden und anschliessend ein C-Horizont nachgewiesen. Die Probenahmen erfolgten folglich folgendermassen:

- Die Proben wurden mittels Pürckhauer in den Tiefen von 0-20 cm und 20-40 cm entnommen.
- Die Flächenmischprobe wurden auf einer Fläche von 10 m x 10 m (100 m²) mit ca. 16 Einzelstichen gemäss BAFU-Handbuch «Probenahme und Probenvorbereitung für Schadstoffuntersuchungen in Böden» [4] entnommen (vgl. Anhang 3).
- Die tiefenbezogenen Mischproben wurden im Labor der Niutec AG gemäss VBBo-Methodik auf die Schadstoffe Blei (Pb), polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und Benzoapyren (BaP) untersucht.

2.5.3. Resultate der Schadstoffuntersuchungen

Die Resultate der Laboranalysen sind im Bericht vom 15.05.2025 der Niutec AG aufgeführt (vgl. Anhang A5) und in der Tabelle im Anhang A4 zusammengefasst. Die Probenahmestellen sind im Anhang A3 dargestellt.

Laboranalysen

In der Flächenmischprobe aus 0–20 cm sowie aus 20–40 cm Tiefe wurde eine Überschreitung des Richtwerts gemäss VBBo für PAK und BaP gemessen. Der Prüfwert wird eingehalten. Dieser Boden entlang der Mühlestrasse muss als chemisch schwach belastet klassiert werden.

Schwache Belastung

Der Boden ausserhalb des Prüfperimeters Bodenverschiebung wird als chemisch nicht belastet eingestuft.

Boden ausserhalb PbV

Angaben über die gesetzeskonforme Verwertung bzw. Entsorgung sind in den Kapiteln 2.7 und 4.1 (Massenbilanz) aufgeführt.

2.5.4. Fremdstoffe

Im Rahmen der mit dem Pürckhauer und Edelmannbohrer ausgeführten Bodenuntersuchungen und der Schadstoffbeprobung, wurden im Boden keine Fremdstoffe vorgefunden. Die Erkennbarkeit und Abschätzung des Fremdstoffanteils ist jedoch aufgrund der geringen Probemenge bzw. Stichproben schwierig abzuschätzen und mit grossen Unsicherheiten behaftet. Eine Beurteilung des Fremdstoffanteils an der Oberfläche ist abhängig von der Bedeckung / Nutzung (Dauergrünland, Ackerbau) und dem Zeitpunkt der Feldaufnahmen (z.B. vor der Ansaat). Im vorliegenden Falle waren die untersuchten Flächen mit einer deckenden Grasnarbe überwachsen, sodass oberflächlich keine Fremdstoffe ersichtlich waren.

Fremdstoffe

2.6. Biologische Bodenbelastung

Invasive Neophyten sind gebietsfremde Pflanzenarten, die aufgrund ihrer Eigenschaften die Verdrängung einheimischer Arten, gesundheitliche Probleme beim Menschen oder Schäden an Bauwerken etc. verursachen (z.B. Kanadische Goldrute, Japanischer Staudenknöterich, Ambrosia, Einjähriges Berufkraut).

Neophyten

Gemäss Freisetzungsverordnung (FrSV [18]) sollen die zunehmend negativen Folgen der invasiven Neophyten (unkontrollierte Verbreitung und Vermehrung) eingedämmt werden. Im Anhang 2.1 der Freisetzungsverordnung sind alle relevanten Arten aufgelistet. In Bezug auf die Verwertung von abgetragenen Boden sind in der Vollzugshilfe VHVB [20] detaillierte Bestimmungen aufgeführt.

Eindämmung

FrSV

Innerhalb des Projektperimeters sind in der Hinweiskarte «Neophytenverbreitung» auf dem kantonalen GIS-Browser (map.zh.ch, Zugriff 11.05.2025) keine Hinweise auf Vorkommen von invasiven VHVB-relevanten Neophyten vorhanden. Unmittelbar angrenzend an den Projektperimeter bestehen jedoch Einträge für VHVB-relevante Arten wie Essigbaum und Goldruten (*Solidago sp.*). Die Einträge sind alle älter als 5 Jahre und es ist davon auszugehen, dass sie nicht (mehr) aktuell sind. Im Neophyten-Feldbuch von Infoflora (Zugriff 11.05.2025) verhält es sich gleich: innerhalb des Projektperimeters sind keine, jedoch nahe zum Projektperimeter liegen Einträge zu VHVB-relevanten Arten (Essigbaum) vor.

Vorkom-

menshinweise

Anlässlich der durchgeführten Bodenaufnahmen vor Ort wurden folgende VHVB-relevante invasive Neophyten vorgefunden (vgl. Anhang 3):

Feldaufnahmen

- Einjähriges Berufkraut (Schwarze Liste)
- Goldruten (Anhang 2 Ziff. 1 FrSV)

Die Erkennbarkeit von Neophyten ist abhängig von der Vegetationsperiode, da das Vorkommen über den Jahresverlauf variiert. Die Neophytenaufnahmen erfolgten tendenziell früh in der Vegetationsperiode und stellenweise im vegetativen Zustand. Es ist gut möglich, dass bis zur Umsetzung des betroffenen Bauvorhabens lokale Bestände bereits durch die kantonale Unterhaltsequipe entfernt wurden, oder sich lokal neue Standorte ausgebildet haben. Es wird daher empfohlen die Neophytensituation vor Baubeginn, erneut zu überprüfen.

Erneute Überprüfung Neophyten

Massnahmen zum Schutz vor biologischer Belastung wie zur Verwertung von biologisch belastetem Boden sind in Kapitel 5.7 ausgeführt.

2.7. Verwertungsklassen gemäss VHVB

VHVB

Abgetragener Boden ist gemäss der BAFU-Vollzugshilfe «Beurteilung von Böden im Hinblick auf seine Verwertung» (VHVB; [20]) hinsichtlich seiner Verwertungsseignung zu beurteilen.

Unter Anwendung der VHVB [20] sowie unter Berücksichtigung der physikalischen Bodeneigenschaften, der chemischen Belastungen, der Fremdstoffe und der biologischen Belastungen werden die Böden bezüglich Verwertungsseignung gemäss VHVB [20] klassiert. Dabei werden die Böden in vier Klassen

- «verwertungspflichtiger Boden (vp)»,
- «eingeschränkt verwertbarer Boden (evl)»,
- «nur am Entnahmeort verwertbarer Boden (evll)»
- «nicht verwertbarer Boden (nv)» eingeteilt.

Vier Klassen

Gemäss der VVEA [17] und der VHVB [20] ist verwertungspflichtiger Ober- und Unterboden gesamthaft als Boden zu verwerten. Der anfallende, verwertungspflichtige Boden kann sowohl projektintern wie auch projektextern uneingeschränkt, unter Berücksichtigung der qualitativen Anforderungen am Verwertungsort, wiederverwertet werden.

*verwertungs-
pflichtiger Bo-
den (vp)*

Eingeschränkt verwertbare Böden (evl) mit chemischen Schadstoffbelastungen $>$ Richtwert und \leq Prüfwerte nach VBBo [14] (schwache Belastung), und/oder biologischer Belastung (ausser Ambrosia) und Fremdstoffgehalten $<$ 1 % können auf Flächen mit ähnlicher Vorbelastung (am Ort der Entnahme oder extern) verwertet oder in einer Deponie Typ B fachgerecht entsorgt werden. Bei einer Verwertung von mit Neophyten belasteten Böden müssen etablierte Massnahmen zur nachweislichen Verhinderung der Weiterverbreitung anwendbar sein und ausgeführt werden. Dabei sind die Empfehlungen des Cercle Exotique (vgl. [10]) für den Vollzug zu berücksichtigen.

*eingeschränkt
verwertbarer
Boden (evl)*

Am Entnahmeort verwertbare Böden (evll) mit chemischen Schadstoffbelastungen $>$ Richtwert und \leq Prüfwerte nach VBBo [14] (schwache Belastung), und/oder biologischer Belastung (ausser Ambrosia), und/oder Fremdstoffgehalten zwischen 1 und 5 % können nur am Ort der Entnahme verwertet, wenn dies nicht zu einer Weiterverbreitung der vorhanden invasiven Neophyten führt oder in einer Deponie Typ B fachgerecht abgelagert werden. Bei Verkehrsanlagen ist es gemäss VHVB [20] möglich, chemisch belasteten Boden mit Prüfwertüberschreitungen gemäss VBBo [14] und Einhaltung der Belastungsobergrenzen gemäss Anhang A2.3 der VHVB [20] am Ort der Entnahme zu verwerten.

*am Entnahme-
ort verwertba-
rer Boden
(evll)*

Nicht verwertbarer Böden (nv) mit chemischen Schadstoffbelastungen $>$ Prüfwerte nach VBBo [14] (starke Belastung), und/oder Vorkommen von Ambrosia, und/oder Böden mit Fremdstoffgehalten $>$ 5 % dürfen nicht verwertet werden und müssen fachgerecht je nach chemischer Belastung in einer Depo-
nietyp B oder E entsorgt werden.

*Nicht verwert-
barer Boden
(nv)*

2.8.

Klassierung der Böden

Anhand der Feldbeobachtungen sowie den ausgeführten Schadstoffuntersuchungen muss der Boden im Projektperimeter in einem Streifen von 15 m Breite entlang der Mühlestrasse (ehemalige Kantonsstrasse) aufgrund der Überschreitung der Richtwerte gemäss VBBo (schwache Belastung) als eingeschränkt verwertbarer Boden (evl) klassiert werden. Der Boden ausserhalb des Prüfperimeters Bodenverschiebung dürfte aufgrund der Handsondierungen natürlichen Ursprungs sein und es besteht daher kein Verdacht hinsichtlich Verunreinigungen.

*Klassierung
Böden Projekt-
perimeter*

Böden mit chemischen Schadstoffbelastungen \leq Prüfwerte nach VBBo (schwache Belastung) können auf Flächen mit ähnlicher Vorbelastung, am Ort der Entnahme verwertet oder in einer Deponie Typ B fachgerecht entsorgt werden.

SABA-
Standort: ev₁

Auf dem Leitungstrasse wurde auf eine Probenahme verzichtet in der Annahme, dass der Boden wieder für die Instandstellung und Rekultivierung des Trassees verwertet wird. Der Boden wird vollständig vor Ort wieder verwertet.

Leitungstrasse

3. Rekultivierung / Wiederinstandstellung

3.1. Wiederinstandstellung temporär beanspruchter Flächen

*IPs, Pisten,
gem. Pla-
nungsstand*

Die durch Installationsplätze, Baupisten oder Bodenzwischenlager für Boden und Aushub temporär beanspruchten Flächen sind gemäss dem Ist-Zustand wiederherzustellen.

Nachfolgend sind die zum aktuellen Planungsstand vorgesehenen Installationsplätze und Bodendepotflächen aufgeführt. Ebenfalls ist ersichtlich, welche Anforderungen aus Sicht des Bodenschutzes bereits festgelegt werden können (Hocheinbau oder vorgängiger Bodenabtrag).

Tabelle 2 – Übersicht Installationsflächen

Nr.	Parzel- len-Nr.	Zweck / Ausmass	Massnahmen Bodenschutz
IP SABA	7552	Installationsplatz; ca. 1800 m ²	Schüttung Kieskoffer für Installations- fläche (Hocheinbau)
Installations- piste Tras- see	3422	Installationspiste; Länge ca. 200 Meter; Breite unbekannt zum ak- tuellen Zeitpunkt	Schüttung Kieskoffer für Installations- piste (Hocheinbau)

3.2. Rekultivierung

Die SABA wird mit einem Kiesfilter geplant. Wenige Kubikmeter Boden von diesem Standort werden für das Anböschten von den Zufahrtswegen verwertet.

*SABA-Stand-
ort*

Auf dem Leitungstrasse (Abschnitt km 32.5 – 32.98) ist der Boden gemäss Ausgangszustand wieder herzustellen. Das Rekultivierungsziel orientiert sich am Ist-Zustand und basierend auf den Handsondierungen werden folgende Rekultivierungsmächtigkeiten definiert:

*Leitungs-
trasse*

- Pflanzennutzbare Gründigkeit (ziemlich flachgründig, 30-50 cm PnG); d.h. Oberbodenmächtigkeit ca. 20 cm fest, Unterboden ca. 20 cm fest.

4. Flächen- und Massenbilanz Boden

4.1. Flächen- und Fruchtfolgeflächenbilanz

In Kapitel 1.2 sind die durch das Vorhaben betroffenen Böden wie auch Fruchtfolgeflächen aufgeführt. Gesamthaft werden Böden auf 0.39 ha beansprucht, 0.11 ha definitiv und davon 0.28 ha temporär.

*definitiv und
temporär*

Tabelle 3 – Übersicht Flächenbeanspruchung inkl. FFF

	Fläche (m ²)
Definitiv beanspruchte Bodenfläche*	1'100
- davon SABA (FFF)	800
- davon Gehwege, Zufahrten	300
Temporär beanspruchte Bodenfläche	2'800
- davon IP SABA	1'800
- davon Installationspiste entlang Trasse, auf ca. 200 m, Annahme ca. 5 Meter breit.	1'000

*Spezialfall; vgl. Kapitel 2.4.2, Neigungsanalyse FFF bereits berücksichtigt

Durch das Projekt werden rund 800 m² FFF durch den Bau der SABA und weitere rund 300 m² für Gehwege und Zufahrten definitiv beansprucht.

*Fruchtfolgeflä-
chen definitiv
Spezialfall FFF
> 18% Nei-
gung*

Um möglichst wenige hochwertige FFF in Anspruch zu nehmen, wurde die SABA unmittelbar angrenzend an den Böschungsfuss geplant. Die Fläche von rund 570 m² zwischen Böschungsfuss und Böschungskrone, welche zwar als vollwertige FFF in [11] aufgeführt wird, jedoch eine Hangneigung von > 18% aufweist und somit nicht den Kriterien für FFF nach [7] erfüllt, ist somit nicht kompensationspflichtig. Demensprechend sind wie oben dargestellt total 1'100 m² vollwertige FFF an eine Kompensationspflicht gebunden.

Zusätzlich werden rund 1'800 m² temporär für Baustelleninstallationsflächen beansprucht. Plus weitere ca. 1'000 m² für die Installationspiste entlang des Trassees.

*Fruchtfolgeflä-
chen temporär*

In [12] wird ebenso festgehalten, dass die FFF-Kompensation über das FFF-Konto des kantonalen Tiefbau Amts getätigt wird.

*Kompensation
durch TBA*

4.2. Massenbilanz Boden

In der Tabelle 4 sind die Kubaturen des anfallenden, abzutragenden Ober- und Unterbodens gemäss VHVB in einer Materialbilanz zusammengefasst und die projektinterne und -externe Verwertung sowie Entsorgung gemäss aktuellem Planungsstand aufgeführt.

Materialbilanz

Es fallen ca. 110 m³ (fest) verwertungspflichtiger Oberboden aus dem Bereich der SABA an. Es wird davon ausgegangen, dass dieser Boden projektintern für Anböschungen (z.B. südlich der SABA, zwischen SABA und Damm) verwertet werden kann. Auf dem Leitungstrasse wird der Boden im Grabenbereich abgetragen und wieder zur Rekultivierung verwendet. Gemäss aktueller Planung wird von ca. 80-100 m³ ausgegangen (ca. 200 Meter Trasse; ca. 20cm Oberboden und 20cm Unterboden).

vp

Aus dem Bereich der SABA fallen ca. 90 m³ (fest) eingeschränkt verwertbarer Oberboden (evl) sowie 90 m³ (fest) Unterboden an. Gemäss aktuellem Projektstand kann auch dieser Boden für Anböschungen projektintern verwertet werden. Boden der Kategorie evl, der nicht vor Ort verwertet werden kann, wird

*OB und UB:
evl*

fachgerecht in einer Deponietyp B entsorgt. Im Rahmen der Submission wird überprüft, welche Mengen tatsächlich vor Ort verwertet werden.

Tabelle 4 – Materialbilanz abzutragende Böden m³ fest

Bodenverwertungs- matrix	Kubatur vp		Kubatur ev*	
	Oberboden [m³, fest]	Unterboden [m³, fest]	Oberboden [m³, fest]	Unterboden [m³, fest]
Total anfallender, abgetragener Boden	110	0	90	90
Bedarf projektintern				
Oberboden	110	-	90	-
Unterboden	-	0	-	90
Bilanz projektintern	110	0	90	90
Externe Verwertung / Entsorgung				
Ablagerung Deponie Typ B	nicht zulässig		0	0
Bilanz projektextern total	0	0	0	0

* Keine Unterscheidung zwischen evl und evll, Fremdstoffgehalt muss während des Abtrages beurteilt werden.

5. Bodenschutzmassnahmen

Die folgenden Bodenschutzmassnahmen sollen einen fachgerechten und schonenden Umgang mit dem Boden in der Bauphase gewährleisten.

*Bodenschutz-
massnahmen*

Es gelten folgende Rahmenbedingungen und Vorgaben für den physikalischen Bodenschutz als projektintegrierte Massnahmen, welche von der Bauunternehmung und allfälligen Subunternehmungen umgesetzt werden müssen.

*Rahmenbedin-
gungen*

5.1. Vorbereitungsarbeiten

Sämtliche Bodenflächen im Kulturland, welche durch bodenrelevante Bauarbeiten mit oder ohne Bodenabtrag (Installationsflächen, Bodenzwischenlager, Bodenabtragsflächen) beansprucht werden, sind vorgängig mit einer Klee-Gras-Mischung zu begrünen, um eine geschlossene, tragfähige Grasnarbe zu erhalten (spätester Saattermin Kunstwiese für eine Nutzung im Folgejahr ist der 15. August des Vorjahres). Die Flächen müssen vor Baubeginn gemäht (Schnittgut entfernen) oder alternativ gemulcht werden (Liegenlassen des Mulchgutes).

Vorbegrünung

5.2. Erdarbeiten und Rekultivierungsarbeiten

– Erdarbeiten sind nach Möglichkeit in der Vegetationszeit (April bis Oktober) durchzuführen. Es ist zudem vorzusehen, dass bei guten Witterungsverhältnissen eine hohe Leistung bodentangierenden Arbeiten erzielt werden kann. Für entsprechende Einsätze sind im Bauprogramm eine möglichst grosse Flexibilität sowie genügend Ressourcen vorzusehen. Für allfällige Arbeiten bei heiklen Feuchtebedingungen ist der Einsatz von lastverteilenden Massnahmen (Baggermatratzen) vorzusehen und die entsprechende Verfügbarkeit sicherzustellen.

*Hohe Leistung,
Flexibilität*

– Der Bodenabtrag erfolgt ausschliesslich mit Raupenbagger(n). Schürfende Geräte sind für die Erdarbeiten nicht erlaubt. Wiederverwertbarer Ober- und Unterboden sowie Böden mit Schadstoffbelastungen, biologischen Belastungen oder Fremdstoffen werden nach Vorgaben der BBB getrennt abgetragen, getrennt zwischengelagert und wieder aufgetragen, bzw. der zu definierenden Wiederverwertung bzw. Entsorgung zugeführt. Der Abtrag des Ober- und Unterbodens erfolgt schichtweise getrennt und in einem Arbeitsgang (kein Oberbodenabtrag, welcher den Unterboden zeitweise freilegt, Gefahr der Vernässung).

Bodenabtrag

– Der Boden darf nur von Raupenfahrzeugen unter Einhaltung der Einsatzgrenzen befahren werden. Das Befahren des Bodens mit Pneufahrzeugen wie Lastwagen, Raddumper u.Ä. ist ohne lastverteilende Massnahmen (z. B. Baupisten) nicht zulässig. Unterboden darf nicht befahren werden.

*Boden befah-
ren*

– Bodentangierende Arbeiten dürfen nur bei trockener Witterung und genügend trockenen Bodenverhältnissen vorgenommen werden. Die Abtrocknung des Bodens wird mit einer Tensiometer-Messstation (Messgrösse Saugspannung [cbar]) erfasst. Der Entscheid, ob und welche Erdarbeiten durchgeführt werden können, hängt vom Bodenzustand ab. Der Bodenzustand wird anhand der im Boden gemessenen Saugspannung und/oder anhand einer Fühlprobe beurteilt.

Bodenzustand

– Alle Bodenabtragsflächen sowie alle Boden- und Aushubdepotflächen auf Kulturland müssen mit Baupisten erschlossen werden.

Erschliessung

– Die Abtragsarbeiten werden als Streifen vor Kopf durchgeführt, wobei die Raupenfahrzeuge auf dem tragfähigen Untergrund (C-Horizont) oder auf

Baggerstandort

- befestigten Flächen (z.B. Baupisten) fahren dürfen. Bei einer genügenden Abtrocknung kann der Baggerstandort auf den Oberboden verlegt werden, je nach Abtrocknung mit lastverteilenden Massnahmen (z. B. Baggermatratzen).
- Als Vorbereitung für die Rekultivierungsarbeiten (Wiederherstellung von temporär beanspruchten Flächen mit Bodenabtrag sowie grossflächige Rekultivierungen) ist eine gut abgesetzte Rohplanie (C-Horizont) ohne Vernässungen mit entsprechenden Entwässerungsmassnahmen zu erstellen. Das Entwässerungspotential kann z.B. über eine durchlässige Rohplanie, eine genügend geneigte Oberfläche der Rohplanie oder über Sickerhilfen (Drainagen, Geröllriegel) sichergestellt werden. *Rohplanie*
 - Die Rekultivierungsarbeiten sind mit dem Raupenbagger auszuführen. Je nach Entwässerungskonzept wird die Rohplanie zur besseren Verzahnung von Untergrund und Boden vor dem Auftrag des Bodens mechanisch aufgerissen. *Rekultivierung*
 - Die Rekultivierung erfolgt mit gleichzeitigem Aufbau von Unter- und Oberboden (ohne Zwischenbegrünung) im Streifenverfahren in der Reichweite des Raupenbaggers. Angelegter Unter- oder Oberboden darf nicht mit Baumaschinen befahren werden. *Aufbau*
 - Die Rekultivierung soll jeweils am Ende des Tages mit Oberboden fertiggestellt werden (kein freiliegender Unterboden, Gefahr der Vernässung bei Niederschlägen). Rekultivierter Boden ist unter Berücksichtigung der Jahreszeit sowie der vorgesehenen Nutzung umgehend mit einer entsprechenden Ansaatmischung anzusäen (vgl. Vorschläge zur Saاتمischungen in Kapitel 5.4). *Fertigstellung / Ansaat*
 - Einsatzgrenzen: Es gelten folgende Saugspannungswerte als Maschinen-Einsatzgrenzen: *Einsatzgrenzen*
 - **<6 cbar**: Erdarbeiten sind nicht zulässig.
 - **6-10 cbar**: Boden nicht Befahren und keiner Auflast aussetzen. Bodenabtrag ohne Befahrung möglich jedoch keine Schüttung von Bodenzwischenlagern und temporären Schutzkörpern etc.).
 - **≥10 cbar**: ≥10 cbar: Befahrung des Bodens mit geeigneten Maschinen, welche den Saugspannungswerten angepasst sind, möglich (zulässige Saugspannung [cbar] = Maschinengewicht [t] x spezifischer Bodendruck [kg/cm²] x 1.25), Schutzmassnahmen wie Baggermatratzen u.Ä. können berücksichtigt werden. Erstellung von Bodenzwischenlagern, temporären Schutzkörpern etc. möglich.
 - Generell ist eine Saugspannung **>20 cbar** für bodentangierende Arbeiten anzustreben.
 - Nach >5 mm Niederschlag muss 24 h zugewartet werden, bis die Bauarbeiten wieder aufgenommen werden können; andernfalls ist eine Beurteilung mit Fühlprobe durch die BBB erforderlich (Niederschläge bis 10 mm dringen nicht in die Einbautiefe der Tensiometer von 35 cm, die Strukturstabilität des Oberbodens wird jedoch stark geschwächt). *Niederschlag*
 - Ein Ablaufschema der Baufreigabe ist in Abbildung 3 dargestellt. *Baufreigabe*

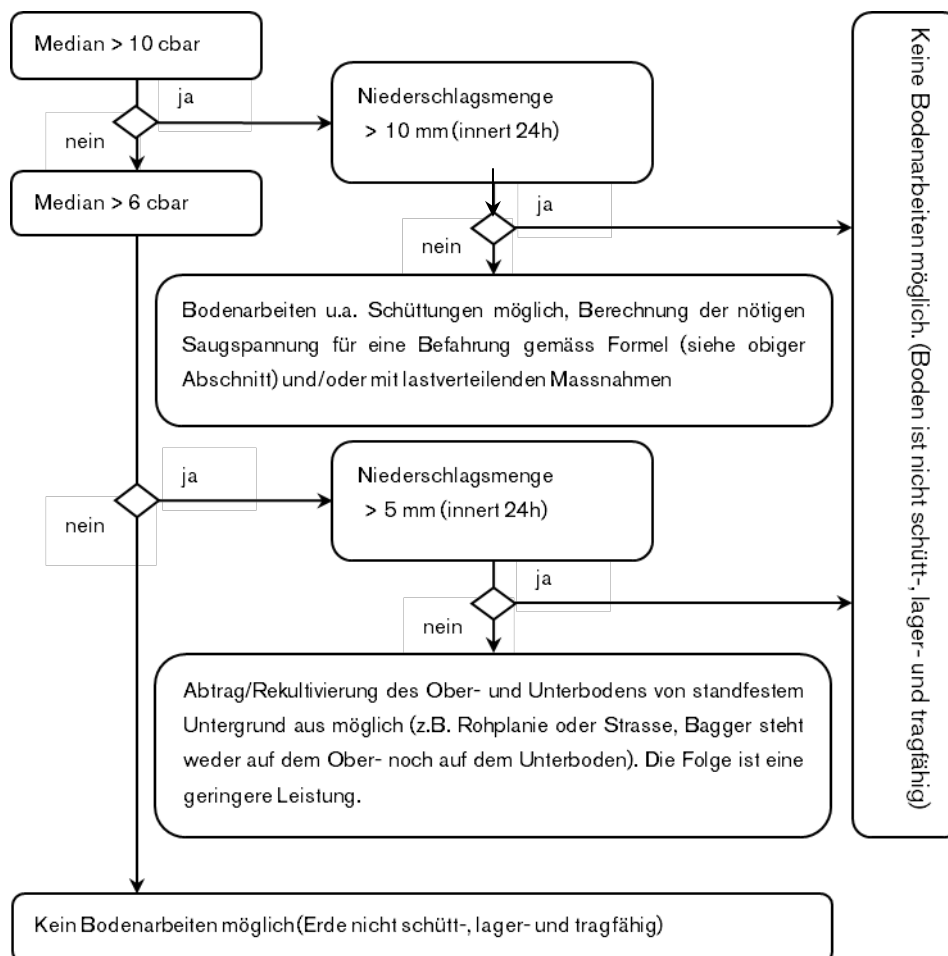


Abbildung 3 – Ablaufschema der Freigabe von bodentangierenden Arbeiten

5.3.

Installationsplätze und Baupisten

Für Installationsplätze und Baupisten, welche auf Grünflächen bzw. Kulturerde errichtet werden, gelten die nachfolgend beschriebenen Anforderungen und Massnahmen. Ob ein Bodenabtrag für die Erstellung der Installationsplätze oder Bodenzwischenlagerflächen notwendig ist, ist insbesondere von der vorgesehenen Beanspruchung (Intensität und Lasten der Befahrung / Lagerung / Umschlag) und Zeitdauer abhängig.

Anforderungen

– Bei einer temporären Beanspruchung ohne intensive Nutzung, hohen Lasten oder längerer Nutzungsdauer wird der Boden grundsätzlich nicht vorgängig abgetragen und die Erstellung der Installation erfolgt direkt auf die Grasnarbe (Hocheinbau).

Hocheinbau

– Bei hohen Lasten (Bodenpressung $> 40 \text{ kN/m}^2$) bzw. Aushubdepots $> 3 \text{ m}$ Schutthöhe sowie intensiver Nutzung (bsp. intensive Materialbewirtschaftung mittels Grossgeräten etc.) ist ein vorgängiger Ober- und Unterbodenabtrag notwendig.

Bodenabtrag

– Installationsflächen und Baupisten werden über einem Geogewebe (z.B. Sytec SG 5000 mit Funktion Bewehren und Trennen oder gleichwertig), welches direkt auf die Grasnarbe gelegt wird, sowie den Auftrag einer mindestens 50 cm mächtigen Kiesschicht (Kiesgemisch 0/45, gebrochen, gewalzt, Primärmaterial, kein RC-Material) erstellt. In Abhängigkeit der Beanspruchung sind Installationsplätze oder Baupisten mit einem Belag zu versehen (HMT

Aufbau

oder Asphaltgranulat kalt gewalzt). Die Einrichtung von Installationsplätzen sowie Baupisten erfolgt idealerweise nur bei einer Saugspannung >20 cbar. Mindestens ist jedoch eine Saugspannung von 10 cbar erforderlich. Andere lastverteilende Massnahmen sind durch die BBB zu prüfen und freizugeben.

- In Abhängigkeit des Bodenzustands nach dem Rückbau der temporären Einrichtungen müssen Lockerungsmassnahmen sowie eine schonende Folgebewirtschaftung durchgeführt werden. Für die Wiederherstellung der temporär beanspruchten Bodenflächen (Installationsplätze, Baupisten, Bodenzwischenlagerflächen, etc.) legt die BBB entsprechende Massnahmen fest (z.B. Lockerung mit Raupenbagger, Abbruchlockerung, Grubbern mit landwirtschaftlichen Geräten, etc.).

Rückbau

5.4.

Bodenzwischenlager

Die Schütthöhe der Bodenzwischenlager richtet sich nach der Körnung des Bodens sowie nach der Bodenfeuchte während des Abtrags. Die Schütthöhen werden entsprechend dieser Parameter von der BBB festgelegt. Es gelten folgende Richtwerte (vgl. Tabelle 5):

Bodenzwischenlager

Tabelle 5 – Schütthöhen Bodenzwischenlager

Schütthöhen nach Körnung	Flächenzwischenlager		Wallzwischenlager	
	A-Boden	B-Boden	A-Boden	B-Boden
Zwischenlagerhöhen lose [m] Tongehalt <30%	2	2.5	2.5	3
Zwischenlagerhöhen lose [m] Tongehalt >30%	1.5	2	2	2.5

Annahmen:

Böschungen 2:3, Kronenbreite 2 m (Wallzwischenlager); 1:1 (Flächenzwischenlager)
Abtrocknung Boden bei Schüttung 11-20 cbar; Bodenzwischenlager überwintern

Bei der Zwischenlagerung von Böden sind folgende Vorgaben einzuhalten:

Vorgaben

- Ober- und Unterboden, Böden mit relevanten unterschiedlichen Bodeneigenschaften (z.B. organischer Anteil, Skelettanteil) oder Belastungen (chemische, biologische oder Fremdstoffe) werden getrennt zwischengelagert und eindeutig gekennzeichnet. Sofern belastete Böden zwischengelagert werden, ist sicherzustellen, dass durch die Zwischenlagerung der darunterliegende Boden nicht zusätzlich belastet wird. Es muss eine Trennschicht, zum Beispiel ein Geotextil mit Bewehrungsfunktion oder eine mindestens 5 cm mächtige Sandschicht, eingebaut werden. Für den angelieferten Sand ist ein Labornachweis für unverschmutzte Qualität (<Anh. 3 Ziff. 1 VVEA) zu erbringen.
- Allfällige Zwischenlagerflächen auf gewachsenem Boden sind zwingend mit Baupisten (vgl. Anforderungen gem. Kapitel 5.3) zu erschliessen (Pistenabstände in Abhängigkeit Reichweite Bagger zwischen 12 und 14 m). Für die Erstellung der Baupisten gelten höhere Abtrocknungsbedingungen als an einen Bodenabtrag (ohne direktes Befahren). Es ist idealerweise eine Saugspannung von >20 cbar anzustreben (mindestens aber 10 cbar). Aufgrund der nötigen Abtrocknung für die Einrichtung der Baupisten sind diese mit einem genügenden zeitlichen Vorlauf in der Vegetationsperiode zu planen und zu erstellen.
- Für alle Zwischenlager auf gewachsenem Boden gilt: Der unbelastete Ober- und Unterboden wird direkt auf die Grasnarbe geschüttet, bei stark skeletthaltigem Material muss der Boden zusätzlich mit einem Geogewebe (z.B.

Separierung

Erschliessung

Schüttung

Sytec SG 5000 mit Funktion Bewehren und Trennen gemäss VSS-70242 oder gleichwertig) vor eindringenden Steinen geschützt werden. Letzteres gilt auch für das Erstellen eines Aushubdepots.

- Die direkte Zuführung von Boden- oder Schüttmaterial über gewachsenem Boden mit landwirtschaftlichen Grosstraktoren und Kippern ist nicht zulässig. Falls solche Gerätschaften eingesetzt werden, dürfen diese ausschliesslich über vorgängig erstellte Baupisten zirkulieren. *Grosstraktoren, Kipper*
- Die Umlagerung des Bodens muss mit möglichst wenigen Umschlagvorgängen erfolgen. Die Zwischenlager sind locker mit dem Bagger zu schütten, keine Befahrung mit Lastfahrzeugen oder Baumaschinen. *Umlagerung*
- Die Zwischenlager sind vor Nässe zu schützen (keine Muldenlage); der seitliche Wasserzufluss ist zu verhindern; Entwässerungsmöglichkeiten sind vorzusehen. *Entwässerung*
- Die Bodenzwischenlager sind mit folgenden Angaben zu bezeichnen: Horizont (Oberboden, Unterboden oder C- Material), Herkunft, Materialqualität (chemische Belastung), Errichtungsdatum, Begrünungstyp. *Beschriftung*
- Bodenzwischenlager, die länger als zwei Monate liegen bleiben, sind sofort in erdfeuchtem Zustand von Hand anzusäen. Empfohlene Saatmischungen: OH Rekultivierung Dormal (Hauenstein Samen AG), UFA Rekultivierung Gold oder gleichwertig. Je nach Bodenverhältnissen und Zwischenlagerdauer kann eine andere Saatmischung von der BBB angeordnet werden. *Ansaat*
- Die begrüneten Zwischenlager werden nach drei Wochen auf dichtes Auflaufen der Ansaat kontrolliert; falls notwendig muss eine Nachsaat vorgenommen werden. Die Verunkrautung, insbesondere auch das Auflaufen von invasiven Neophyten, wird regelmässig kontrolliert. Nach Notwendigkeit kann von der BBB eine Unkrautbekämpfung verlangt werden (Behandlungsarten: Flächenbehandlung mit Rückenspritze; Einzelstockbehandlung, manuelle Entfernung; Herbizid gemäss Angaben BBB). *Depotpflge*
- Bodenzwischenlager sind zu bewirtschaften und zu pflegen. Dies beinhaltet das regelmässige Mähen inkl. Entfernen des Schnittguts oder Mulchen der Depots. *Depotbewirtschaftung*
- Im Rahmen des Rückbaus von Bodendepots hat sich in Abhängigkeit des Bodenzustandes bewährt, eine sorgfältige Lockerung des Oberbodens mit dem Raupenbagger durchzuführen. Dies vereinfacht die anschliessende Saatbettvorbereitung durch den Bewirtschafter. Die Notwendigkeit dieser Massnahme wird die durch die BBB auf Basis des Bodenzustandes festgelegt. *Lockerung Oberboden*

5.5.

Überwinterung

Überwinterungsmassnahmen sind vorzunehmen, wenn die Rekultivierungsarbeiten (inkl. Begrünung) vor dem Wintereinbruch nicht vollständig fertig gestellt werden können. Betroffene Flächen können Rekultivierungsflächen, Oberbodenzwischenlager, Lagerflächen, Rohplanien etc. sein. Die entsprechenden Massnahmen sowie die Bereitstellung der nötigen Mittel (Personal, Maschinen, Saatgut etc.) sind frühzeitig zu planen.

Überwinterungsmassnahmen

5.6. Organisation / Vorgehen Bodenabtrag bei chemischen Belastungen / Fremdstoffe

Für abgetragener Boden, welcher vorgängig chemisch nicht klassiert werden konnte, resp. dessen Einstufung unsicher ist (visuelle und geruchliche Auffälligkeiten) sind genügend Depotflächen für Zwischendeponierung und Analyse/Triage des Bodens vorzusehen. Der abgetragene Boden wird ab Abtragungsort auf ein Zwischendepot geführt, beprobt und anschliessend fachgerecht entsorgt oder wiederverwertet.

*Depotflächen
nachträgliche
Triage / Klas-
sierung*

Die Bodenabtragsarbeiten werden von der BBB begleitet. Ergänzend zur bestehenden Belastungseinstufung erfolgt eine visuelle und geruchliche Beurteilung des abgetragenen Bodens vor Ort durch die BBB. Falls Auffälligkeiten auftreten, welche nicht den vorangehend festgelegten Belastungseinstufungen entsprechen, wird der abgetragene Boden auf ein separates Zwischendepot geführt, wo es für die fachgerechte Entsorgung beprobt wird.

*Begleitung / vi-
suelle und ge-
ruchliche Kon-
trolle*

5.7. Schutz vor biologischer Belastung (invasiven Neophyten), Problem- pflanzen

Die Klassierung der biologisch belasteten Böden gemäss VHVB sowie die Verwertungsmöglichkeiten und allfällige Entsorgungswege sind im Kapitel 2.7 beschrieben.

*Verwertung,
Entsorgung*

Baustellen mit Bodenverschiebungen, d.h. frisch angelegte Böschungen, Bodendepots und andere Rohböden, sind potenzielle Ausgangspunkte für die Ausbreitung von invasiven Neophyten und weiterer Problemplanzen wie Ackerkratzdisteln, Blacken und Jakobskreuzkraut. Um eine Ausbreitung dieser Problemplanzen zu verhindern, ist es während der gesamten Bauphase Aufgabe der BBB, alle potenziellen Ausbreitungsflächen im Bauperimeter während der Vegetationszeit (Mai bis September) regelmässig und systematisch zu kontrollieren und bei Bedarf spezifische Massnahmen zur Bekämpfung der Problemplanzen einzuleiten.

*Problemplan-
zen*

Folgende Massnahmen sind generell zu ergreifen:

Massnahmen

- Bodenzwischenlager, temporäre Rohböden (Böschungen o.ä.): umgehend (zwischen-) begrünen; Flächen überwachen und aufkommende Problemplanzen frühzeitig gezielt bekämpfen.
- Fahrzeuge und Baumaschinen regelmässig reinigen, um eine Verbreitung von Samen und Pflanzenteilen zu verhindern.
- Situation- und artspezifische Entsorgung des Pflanzenmaterials (professionelle Vergärungs- oder Kompostierungsanlage, Kehrriechverbrennungsanlage).
- Mit invasiven Neophyten belasteter Boden darf nicht für Ruderalflächen verwendet werden, und es sind geeignete Massnahmen zur Behandlung von mit invasiven Neophyten belastetem Boden zu prüfen und gezielt umzusetzen.
- Rekultivierte Flächen: geeignete Begrünung vorsehen; Flächen während mindestens 5 Jahren überwachen und aufkommende invasive Neophyten gezielt bekämpfen.

5.8.

Spezifische bodenrelevante Massnahmen Grabenbau

Aus Sicht des Bodenschutzes sind neben den allgemeinen Bodenschutzmassnahmen, für Leitungsarbeiten mit kleineren Gräben (U-Gräben) die nachfolgenden Punkte relevant. Bei der Planung und Verlegung von Leitungen grösserer Dimensionen mit tieferen Gräben, V-Gräben oder Gräben, die mit Spezialmaschinen (z.B. Leitungspflug, Grabenfräse) hergestellt werden, sind die Bodenschutzmassnahmen projektspezifisch auf die bestehenden Bodeneigenschaften und die zur Ausführung vorhandenen Maschinen abzustimmen.

- Abgetragener Oberboden, Unterboden und Aushubmaterial müssen so getrennt voneinander gelagert werden, dass auch beim Wiedereinbau keine Materialvermischungen vorkommen.
- Der Auftrag des Unter- sowie Oberbodens bei der Rekultivierung des Grabens erfolgt lose ohne Verdichtung. Das Verfüllen des Grabens erfolgt in der ursprünglichen Horizontfolge. Der Graben wird leicht überhöht um Setzungen ermöglichen zu können.
- Aufgrund der Rohrverdrängung sowie der Hinterfüllung ist überschüssiges Aushubmaterial (C-Material) extern abzuführen. Ober- oder Unterboden wird nicht abgeführt.
- Der Bodenabtrag für den Leitungsbau kann bei genügender Abtrocknung mit Raupenbaggern ab dem gewachsenen Boden durchgeführt werden. Fahrten von Raupenbaggern auf gewachsenen Böden sind auf ein Minimum zu beschränken. Für Fahrten entlang dem Baustellenverlauf (z.B. Transporte) werden möglichst bestehende Strassen und Wege genutzt.
- Der Bodenabtrag erfolgt nur im Grabenbereich. Alle Zwischenlager werden auf den gewachsenen Oberboden geschüttet. Der Abtrag und die Zwischenlagerung des Oberbodens sowie des Unterbodens erfolgen getrennt, jedoch im gleichen Arbeitsschritt. Bei Grabenbreiten < 1.5 m steht der Raupenbagger immer, auch für den Aushub des Untergrundes, auf dem gewachsenen Oberboden (vgl. Abbildung 4).

Spezifische Massnahmen

Keine Materialvermischung

Loser Einbau

Abfuhr C-Material

Materialtransporte

Standort Bagger

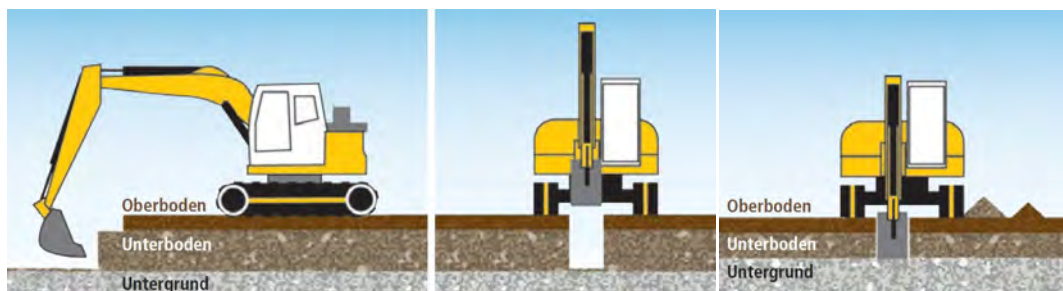


Abbildung 4 – Grabenaushub mit geringer Grabenbreite (Quelle: FaBo Kanton Zürich)

Die Lage der Boden- und Aushubzwischendepots ist abhängig von den Platzverhältnissen, vom allfälligen Bedarf einer Baupiste, der Aushubtiefe sowie der Grösse resp. Reichweite des eingesetzten Raupenbaggers. Bei geringer Grabentiefe wie im vorliegenden Fall resp. bei genügender Reichweite des Baggers können alle Bodenzwischenlager auf der gleichen Grabenseite erstellt werden (vgl. Abbildung 5).

Lage der Boden- und Aushubdepots

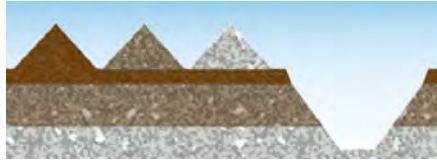


Abbildung 5 – Geplante Anordnung Zwischenlager (Quelle: FaBo Kanton Zürich), von rechts nach links Aushub, Unterboden, Oberboden

Bei notwendigen Grabenarbeiten ausserhalb der Vegetationsperiode, bei heiklen Bodenabtrocknung und Witterungsbedingungen, sind folgende Massnahmen vorzeitig zu berücksichtigen:

- Soweit möglich die Strecke des offen gelegten Grabens reduzieren (Streckensegmente), so dass der seitlich zwischengelagerte Ober- und Unterboden möglichst rasch wieder rekultiviert werden kann und weniger durchnässt wird. Eine Abtrocknung durch das Aufkommen einer Depotansaat ist ausserhalb der Vegetationsperiode sehr gering.
- Falls kurzzeitig starke Niederschläge prognostiziert sind, kann mittels Plastikabdeckung der zwischengelagerte Ober- und Unterboden vor Vernässung geschützt werden und somit die Rekultivierung deutlich vereinfacht werden. Als langfristige Massnahme ist dies jedoch nicht sinnvoll.
- Möglichst leichte Raupenfahrzeuge einsetzen, um den Flächendruck zu reduzieren.
- Bei feuchter Witterung wird ab Baggermatratze oder ab angrenzenden Strassen/Flurwegen gearbeitet (siehe Abbildung 6). Für Leitungsverlegearbeiten sowie die Grabenauffüllung ist der Standort des Raupenbaggers der Flurweg. Falls eine Baupiste eingesetzt werden muss, ist der Standort des Raupenbaggers die Baupiste.

Heikle Witterungsbedingungen

Keine lange offene Strecke

Depotabdeckung

*Leichte Raupenfahrzeuge
Arbeiten ab
Strasse*



Abbildung 6 – Standort Bagger für die Grabenverfüllung und den Leitungseinbau

5.9.

Abnahmen und Folgebewirtschaftung

Die Folgebewirtschaftung umfasst vor allem pflanzenbauliche Arbeiten, wie Ansaat, Pflege und Ernte bestimmter Kulturen. Mit der Folgebewirtschaftung sollen die für die Bodenfruchtbarkeit wesentlichen Bodeneigenschaften und nicht der Flächenertrag gefördert werden.

Flächenertrag

Die temporär beanspruchten Bodenflächen und deren Wiederherstellung werden von der BBB abgenommen. Für flächige Bodenrekultivierungen muss gemäss FSKB-Rekultivierungsrichtlinie mit einer Folgebewirtschaftungszeit von rund 4 Jahren gerechnet werden. Je nach Dauer und Intensität des Eingriffs muss mit einer Bewirtschaftungseinschränkung (v.a. keine erneute physikalische Bodenbelastung, d.h. kein Bodenumbruch, keine Beweidung) gerechnet werden.

Folgebewirtschaftung

Im vorliegenden Falle der Wiederherstellung eines Bodens auf dem Leitungstrasses, ist von max. 2 Jahren auszugehen.

Grundsätzlich gilt gemäss FSKB-Rekultivierungsrichtlinie in der ersten Phase eine Dürrfutternutzung (Heu). Und damit die langfristige Bodenfruchtbarkeit wieder erreicht werden kann, ist grundsätzlich folgendes zu beachten:

Nutzung

- Befahren der Böden nur im trockenen, tragfähigen Zustand.
- Neu rekultivierte Flächen sind anfällig auf mechanische Belastungen (Verdichtungsschäden). Aufgrund der deutlich langsameren Abtrocknung sind die Fläche mit höchster Vorsicht und ausschliesslich mit bezüglich der Bodenpressung optimierten Geräten zu pflegen.
- Verwendung von möglichst leichten Fahrzeugen mit Doppelbereifung oder reduzierter Reifendruck.
- Keine Bodenbearbeitung.
- Kein Beweiden und Eingrasen.
- Kein Einsatz von Gülle.

Für die Behebung von Bodenschäden durch temporäre Flächennutzungen (Installationsplätze, Baupisten, Depotflächen etc.) kann die BBB entsprechende Massnahmen (Lockerung mit Raupenbagger, Abbruchlockerung, Grubbern mit Landwirtschaftsgeräten etc.) festlegen.

Massnahmen

Die Übergabe der wiederhergestellten Flächen (neu rekultivierte sowie temporär benutzte Flächen) wird von der BBB organisiert und koordiniert. Die Abnahme erfolgt mindestens unter Anwesenheit der Bauherrschaft oder in deren Vertretung. Im Rahmen der Abnahme wird die fachgerechte Wiederherstellung geprüft und allenfalls noch offene Punkte der Folgebewirtschaftung besprochen und protokolliert (Abnahmeprotokolle).

Flächenübergabe

Die Abnahme und der Nachweis der FFF-Qualität erfolgt nach Abschluss der Folgebewirtschaftung bei der Schlussabnahme und auf Wunsch mit der Fachstelle Bodenschutz des Kantons Zürich.

Nachweis FFF-Qualität

6. Pflichtenheft BBB

Die Aufgaben sowie die Kompetenzen der Projektinvolvierten in der Planungs- und Projektierungsphase sowie in der Bauphase kann den nachfolgenden Ausführungen entnommen werden.

*Aufgaben und
Kompetenzen*

6.1. Phase 1: Planung und Projektierung

Aufgaben der bodenkundlichen Baubegleitung (BBB):

BBB

- Ausarbeitung von Empfehlungen und Vorgaben zum Schutz der tangierten Böden («Bodenschutzmassnahmen»), Bodenmanagement, Formulierung von Massnahmen zur Gewährleistung der Wiederverwertbarkeit des anfallenden Bodens etc. in Form eines Bodenschutzkonzeptes (vorliegender Bericht), Beurteilung von allfälligen Projektanpassungen oder -änderungen.

Aufgaben der Projektverfasser / Planer:

- Berücksichtigung der Bodenschutzmassnahmen in der Projektierung sowie Integration der relevanten Aspekte des Bodenschutzkonzeptes in die Submission der Bauarbeiten.
- Einbezug der BBB bei allfälligen Projektanpassungen oder -änderungen

PV / Planer

Aufgaben der Bauunternehmung:

- Berücksichtigung der allgemeinen sowie der im Bodenschutzkonzept formulierten Vorgaben und Massnahmen im Rahmen der Offertstellung und Bereitstellung der geforderten Unterlagen.
- Vorgängige Angabe der konkreten Verwertungs- und Entsorgungsorte.

Bauunternehmung

6.2. Phase 2: Genereller Bauablauf (Erdarbeiten)

Aufgaben der bodenkundlichen Baubegleitung (BBB):

BBB

Gestützt auf die bodenphysikalischen Rahmenbedingungen wird in Zusammenarbeit mit der Bauleitung und der Unternehmung ein optimaler und wirtschaftlicher Bauablauf sichergestellt. Folgende Aufgaben werden während dieser Phase von der BBB übernommen:

- Information zuhanden der Baubeteiligten über den Bodenschutz und die resultierenden Massnahmen auf der Baustelle.
- Regelmässige Präsenz auf der Baustelle, Kontrolle der Einhaltung des Bodenschutzkonzeptes, Kontrolle der eingesetzten Baumaschinen.
- Kontrolle Bauablauf (Schutzmassnahmen, Zwischenlagerung), Beurteilung Durchführbarkeit von Bodenarbeiten basierend auf Bodenfeuchte und Witterungsverhältnissen sowie Einsatzgrenzen der vorgesehenen Maschinen (Freigabe Bodenarbeiten, evtl. mit Massnahmen).
- Teilnahme an der Startsituation sowie bodenrelevanten Koordinations- oder Bausitzungen.
- Beratung der Bauleitung.
- Bereitstellung, Installation und Wartung von Messstellen für die Beurteilung der Bodenfeuchte (bestehend aus 5 Tensiometern, Einbautiefe 35 cm, und einem Regenmesser), Wetterbedingungen erfassen; Bodenfeuchte auswerten, daraus Tagesvorgaben Bau formulieren, Freigabe Bauarbeiten (evtl. mit Massnahmen).

- Begleitung Abtrag, Zwischenlagerung und Verwertung / Entsorgung von biologisch und chemisch belasteten Böden. Festlegung gesetzeskonformer Entsorgungsweg.
- Prüfung der gewählten Standorte von Bodenzwischenlagern und Anordnung einer angemessenen Depotpflege.
- Die BBB kontrolliert das Aufkommen von invasiven Neophyten und weiteren Problempflanzen (Ackerkratzdisteln, Blacken, Jakobskreuzkraut) auf den Bodenzwischenlager sowie den Rekultivierungen und organisiert beim Auftreten von invasiven Neophyten deren Bekämpfung.
- Führung eines «Baujournal BBB»: Protokollierung der durchgeführten Bodenarbeiten und ggf. von Abweichungen von Bodenschutzvorgaben, bei welchen der Verdacht einer Bodenbeschädigung (physikalisch, chemisch, biologisch) besteht. Meldung dieser Vorkommnisse an die Bewilligungsbehörde sowie der Bodenschutzfachstelle durch die Bauherrschaft oder durch die BBB nach vorgängiger Rücksprache mit der Bauherrschaft.

Aufgaben der Bauleitung:

- Frühzeitige Information und Aufgebot der BBB betreffend bevorstehende bodentangierende Arbeiten.
- Prüfung und Weitergabe von Anweisungen oder Vorgaben der BBB an die Bauunternehmung.
- Kontrolle von «einfach messbaren» Grössen wie Mächtigkeiten Kieskoffer von IPs/Pisten, Depotschütthöhen, Bodenabtragsmächtigkeiten etc. und Dokumentation.
- Laufende Überprüfung der Bodenschutzvorgaben hinsichtlich Terminprogramm und Kosten und Information der Bauherrschaft.
- Die Bauleitung stellt der BBB gestützt auf das Ausmass der Bauunternehmung oder anderweitiger Grundlagen (z.B. GPS-Aufnahmen, Drohnenflüge etc.) die Mengen der effektiv beanspruchten Flächen sowie effektiv abgetragenen, zwischengelagerten und/oder abgeführten Bodenkubaturen zeitnah zur Verfügung.

*Bauleitung***Aufgaben der Bauunternehmung:**

- Abgabe einer Maschinenliste der einzusetzenden Maschinen an die BBB, Angaben zu Maschinentyp, Gerät, Maschinengewicht, angenommene Nutzlast, Kettenbreite und -länge sowie Lauffläche.
- Falls die Bauunternehmung andere Maschinen einsetzen will, welche nicht auf der Maschinenliste aufgeführt sind, muss er dies unter Angabe der entsprechenden Maschinendaten der BBB vorher mitteilen.
- Die Bauunternehmung bezeichnet eine Person, welche i.d.R. mittags die Saugspannungswerte und die gefallen Niederschläge der Messstation abliest und protokolliert. Dieselbe Person leitet die Daten an die BBB sowie den zusätzlichen Adressaten gemäss Verteiler weiter. Die bodentangierenden Arbeiten werden täglich jeweils am Mittag oder nach Wetterverschlechterungen auch am Morgen nach einer Neubeurteilung durch die BBB unter allenfalls nötigen Auflagen freigegeben.
- Die Bauunternehmung teilt vor einer allfälligen Abfuhr von Ober- oder Unterboden der Bauherrschaft, der Bauleitung sowie der BBB den genauen Wiederverwertungs- oder Entsorgungsort mit. Ohne ausdrückliche Freigabe durch die BBB und der Bauleitung darf kein Boden aus dem Projektperimeter abgeführt werden.

Bauunternehmung

- Bei Einsatz von Sand als Trennschicht für Bodendepots: Labornachweis, dass der angelieferte Sand als Trennschicht unverschmutzt ist (<Anh. 3 Ziff. 1 VVEA).
- Depotpflege gemäss Anweisungen durch die BBB.

6.3. Phase 3: Rekultivierungsarbeiten (Erdarbeiten), Wiederherstellung und Abnahme

Für die Erdarbeiten gelten die allgemeinen Massnahmen gemäss Kapitel 5.2. Für die Rekultivierungsarbeiten bzw. Wiederherstellung gelten dabei grundsätzlich folgende ergänzende Aufgaben:

*Rahmenbedin-
gungen*

Aufgaben der bodenkundlichen Baubegleitung (BBB):

- Begleitung der Rekultivierungs- und Wiederherstellungsarbeiten analog der in der Phase 2 definierten Aufgaben (Beurteilung Durchführbarkeit, Freigabe, Kontrolle vor Ort etc.).
- Beurteilung, Anordnung und Begleitung von allenfalls erforderlichen Massnahmen zur Behebung negativer, baubedingter Bodenbeeinträchtigungen.
- Die BBB plant und leitet die Abnahme der temporär beanspruchten Flächen (Wiederherstellung).
- Die BBB ist an der Abnahme der temporär beanspruchten Flächen (Wiederherstellung) anwesend.
- Die BBB erstellt einen Schlussbericht zur Dokumentation der Bauausführung (inkl. Plan ausgeführtes Werk (PAW) Boden).

BBB

Aufgaben der Bauleitung:

- Die Bauleitung begleitet die Rekultivierungs- und Wiederherstellungsarbeiten analog der in der Phase 2 definierten Aufgaben. Die Bauleitung wird durch die BBB unterstützt und stellt die dafür erforderlichen Unterlagen der BBB zur Verfügung (z.B. PAW Bauwerk als Grundlage für den PAW Boden, Transport-/Lieferscheine, welche Boden betreffen).

BL

Aufgaben des Bauunternehmers:

- Die Aufgaben im Rahmen der Rekultivierungs- und Wiederherstellungsarbeiten entsprechen den in Phase 2 definierten Massnahmen.
- Frühzeitige Bekanntgabe des genauen Herkunftsorts von zugeführtem Boden vor Anlieferung. Bereitstellung der erforderlichen Grundlagen (z.B. Bodenaufnahmen, Schadstoffanalysen etc.).
- Ausführung von der BBB angeordneten, erforderlichen Massnahmen zur Behebung negativer, baubedingter Beeinträchtigungen (z.B. Lockerungen, Grubbern, etc.).

UN

6.4. Phase 4: Folgebewirtschaftung

Der Umfang der Begleitarbeit der Folgebewirtschaftung ist zwischen der Bauherrschaft, der BBB sowie dem Eigentümer und Bewirtschafter vertraglich festzulegen.

*Folgebewirt-
schaftung*

Aufgaben der BBB:

- Abgabe von Empfehlungen für die eingeschränkte Folgebewirtschaftung («Folgebewirtschaftungskonzept»). Unterstützung der Bauherrschaft sowie allenfalls Projekt-/Bauleitung bei der Formulierung von entsprechenden Vereinbarungen.
- Die BBB legt eine geeignete Ansaat fest.

BBB

- Die BBB begleitet die Folgebewirtschaftung (z.B. jährliche Besprechung mit dem Bewirtschafter und Begutachtung der Flächen vor Ort), stellt deren Dokumentation sicher und informiert die Bauherrschaft bei Abweichungen von den Vorgaben.

Aufgaben Bewirtschafter:

- Einhaltung und Ausführung der Vorgaben betreffend der Folgebewirtschaftung.
- Dokumentation der ausgeführten Arbeiten sowie der eingesetzten Geräte.

Bewirtschafter

7. Projektorganisation

7.1. Organigramm

Die bodenkundliche Baubegleitung (BBB) ist als Stabstelle mit den im vorliegenden Konzept definierten Funktionen sowie klar abgegrenzten fachlichen Weisungsbefugnissen im Organigramm für die Bauphase integriert (vgl. Abbildung 7).

BBB als Stabstelle

Die BBB ist befugt und verpflichtet, nach Massgabe der Bodenschutzrichtlinien die Aufnahme bzw. die Einstellung oder Anpassung einzelner Bautätigkeiten von der Bauleitung zu verlangen. Entscheidend für die Einstellung bzw. Wiederaufnahme der einzelnen Bautätigkeiten ist die Abtrocknung des Bodens (Messung Saugspannung, allenfalls Fühlprobe) und die aktuelle Niederschlagsmenge. Gegenüber der Unternehmung ist die BBB mit Ausnahme einer unmittelbaren Gefährdung der Umwelt nicht weisungsbefugt.

Weisungsbefugnis im Ausnahmefall

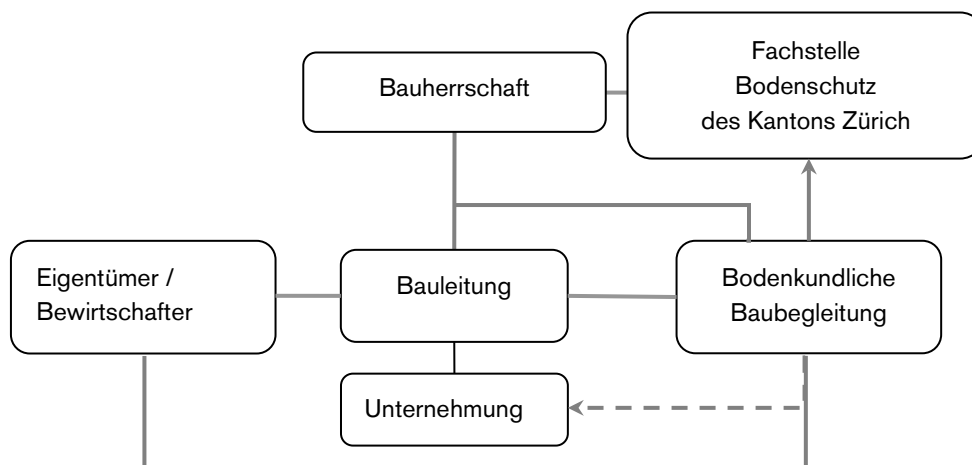


Abbildung 7 – Organigramm und Informationswege

7.2. Melderecht und Kommunikation/Reporting

Die BBB steht in einem klassischen Auftragsverhältnis nach Obligationenrecht (OR). Es gelten die Regeln des Vertragsrechtes sowie die Vorgaben der SIA 103 für Leistungen von Ingenieuren:

Auftragsverhältnis

- Die Bauleitung ist der Bauherrschaft verpflichtet und trägt die Verantwortung für die fachgerechte und gesetzeskonforme Umsetzung der Boden- bzw. Kulturerdarbeiten. Die Bauleitung ist auf der Baustelle präsent und die

Bauleitung

Ansprechperson für die BBB und setzt deren Anweisungen um. Sie aktualisiert das Arbeitsprogramm unter Einbezug der BBB und dokumentiert das Projekt.

- Die BBB ist in jedem Fall weisungsgebunden an den Auftraggeber. Das heisst, dass alle Weisungen der bodenkundlichen Baubegleitung, welche Folgen hinsichtlich Termine, Qualität und Kosten haben, als Empfehlung zur Prüfung an die örtliche Bauleitung kommuniziert werden. Für gewisse eingeschränkte Bereiche können bei vorgängiger Abmachung Weisungen der BBB direkt an den Polier erfolgen (Festlegung Bodenabtragsmächtigkeiten etc.) *Weisungsablauf*
- Die BBB hat die Bauherrschaft via örtliche Bauleitung auf Folgen von Weisungen (auf Termine, Kosten, Qualität) sowie unzweckmässige Anordnungen und Begehren aufmerksam zu machen. Beharrt der Auftraggeber auf seiner Weisung, ist die BBB für deren Folgen nicht verantwortlich. Handelt die Bauherrschaft entgegen einer Weisung der BBB, so ist die BBB für deren Folgen nicht verantwortlich. *Weisungen*
- Die Weisungen erfolgen in der Regel schriftlich per Mail oder in dringenden Fällen per Telefon an die örtliche Bauleitung mit Kopie an die Bauherrschaft und an die Bauleitung. *Form*
- Verstösse gegen grundlegende Bodenschutzvorgaben werden sofort der örtlichen Bauleitung gemeldet und protokolliert (z.B. E-Mail, Eintrag in Plangrundlage, Fotodokumentation).
- Mängel werden sofort der Bauleitung gemeldet und protokolliert (Mail). Bei unsachgemäsem Umgang mit Boden oder bei Unregelmässigkeiten wird die Fachstelle Bodenschutz nach Rücksprache mit der Bauherrschaft informiert. *Mängel*
- Die Fachstelle Bodenschutz wird regelmässig durch die BBB mit geeigneten Unterlagen informiert. Die BBB ist befugt, direkt mit der kantonalen Bodenschutzfachstelle zu kommunizieren und sie über die bodenrelevanten Arbeiten zu informieren. *Kommunikation mit Dritten*
- Falls aufgrund von dringlichen, bezüglich der Einhaltung des Bauprogrammes sehr terminkritischen Arbeiten die Bodenschutzauflagen nicht vollumfänglich eingehalten werden können (z.B. Arbeiten im Winter resp. bei ungenügend abgetrockneten Bedingungen), wird folgendes Vorgehen durchgeführt: *Kritische bodenrelevante Arbeiten*
 - Festlegung der zusätzlich zu ergreifenden Bodenschutzmassnahmen für die entsprechende Arbeit, Hinweise der entsprechenden bodenrelevanten Risiken durch die BBB im Rahmen einer Aktennotiz (Mail) an die Bauherrschaft und Bauleitung.
 - Vorgängige Information der Fachstelle Bodenschutz (FaBo) des Kantons Zürich durch die Bauleitung oder durch die BBB in deren Auftrag.
 - Begleitung der Arbeiten durch die BBB und Festhaltung im Baujournal, Beurteilung allfälliger Massnahmen nach Abschluss der Arbeiten (z.B. Prüfung Wiederverwendbarkeit Boden welches bei zu nassen Bedingungen abgetragen wurde, Materialersatz, Festlegung von Sanierungsmassnahmen etc.).

Winterthur, 04.06.2026
SC+P SIEBER CASSINA + PARTNER AG
Sachbearbeiterin: Annina Bürgi

Annina Bürgi
Dipl. Umwelt-Natw. ETH

Thomas Schirmer
Dipl. Natw. ETH / SIA

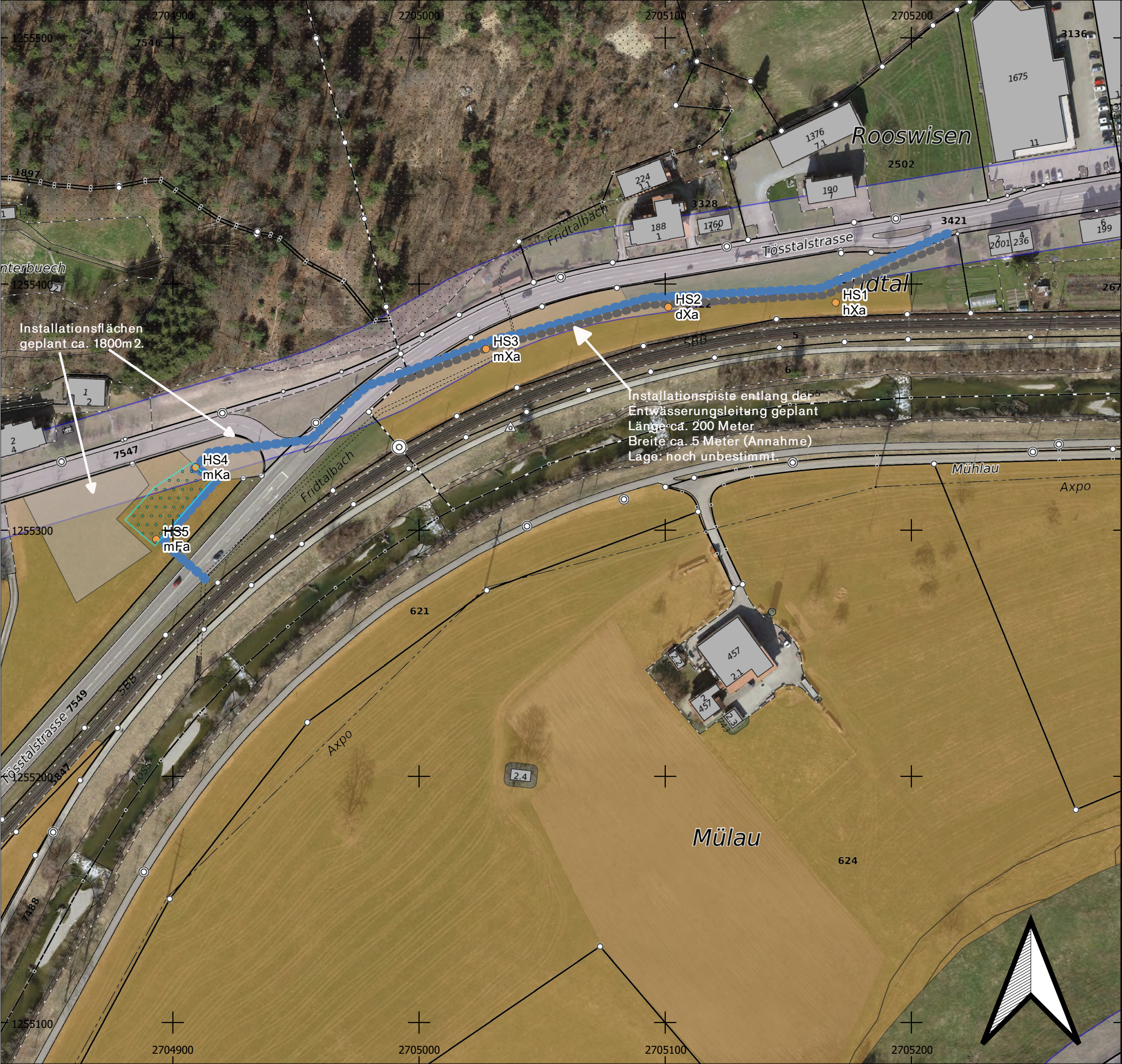
Grundlagen


- [1] Kartieren und Beurteilen von Landwirtschaftsböden. Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau (FAL), Zürich-Reckenholz. 1997.
- [2] Klassifikation der Böden der Schweiz, Bodenkundliche Gesellschaft der Schweiz, 2010.
- [3] Klimaeignungskarte für die Landwirtschaft in der Schweiz, 1:200'000, Bundesamt für Landwirtschaft, 24.10.2008.
- [4] Handbuch Probenahme und Probenvorbereitung für Schadstoffuntersuchungen in Böden. Handbuch Bodenprobenahme VBBo. Vollzug Umwelt VU-4814-D. Bundesamt für Umwelt (BAFU). Bern 2003.
- [5] GIS-Browser Schweizerische Eidgenossenschaft map.geo.admin.ch (Geologischer Atlas der Schweiz 1:25000.
- [6] Sachplan Fruchtfolgeflächen, Bundesamt für Raumentwicklung ARE, 08.05.2020.
- [7] Sachplan Fruchtfolgeflächen Erläuterungsbericht, Bundesamt für Raumentwicklung ARE, 08.05.2020.
- [8] Richtlinien für Bodenrekultivierungen, Baudirektion des Kantons Zürich, 2003.
- [9] Merkblatt Umgang mit dem Boden bei Bauvorhaben, Baudirektion des Kantons Zürich, Amt für Landschaft und Natur, Fachstelle Bodenschutz.
- [10] Umgang mit abgetragenen Boden, der mit invasiven gebietsfremden Pflanzen nach Anhang 2 FrSV belastet ist. Empfehlungen des Cercle Exotique für den Vollzug von Art. 15 Abs. 3 FrSV, Cercle Exotique, 29.03.2016.
- [11] Bodenkarte, Prüfperimeter für Bodenverschiebungen (PBV), Hinweiskarte anthropogene Böden, Kataster der belasteten Standorte, Landwirtschaftliche Nutzungseignung, Grundwasserkarte, Klimaeignungskarte Landwirtschaft, Fruchtfolgeflächen. Datenabfrage August 2025, kantonaler GIS-Server, maps.zh.ch
- [12] Technischer Bericht, Bauprojekt, SABA Tösstalstrasse Rämismühle, km 32.500 – 32.980, Rothpletz | Lienhard AG, 02.03.2026
- [13] Neubau SABA Turbenthal, Baugrunduntersuchung, Bericht vom 18.11.2025, Sieber Cassina + Partner AG

Gesetze und Verordnungen

Jeweils zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Berichtes geltende Version:

- [14] Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo) vom 1. Juli 1998, SR 814.12.
- [15] Verordnung über die Sanierung von belasteten Standorten (Altlasten-Verordnung, AltIV) vom 26. August 1998, SR 814.680.
- [16] SN 640 581 Erdbau, Boden - Bodenschutz und Bauen, VSS 2017.
- [17] Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen. (Abfallverordnung, VVEA). vom 4. Dezember 2015.
- [18] FSKB-Rekultivierungsrichtlinie, Fachverband der Schweizerischen Kies- und Betonindustrie FSKB, 2021.
- [19] Verordnung über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV) vom 10. September 2008, SR 814.911
- [20] Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung, Verwertungseignung von Boden, Ein Modul der Vollzugshilfe «Bodenschutz beim Bauen», Bundesamt für Umwelt (BAFU). Bern 2021.
- [21] Sachgerechter Umgang mit Boden beim Bauen, Bodenschutzmassnahmen auf Baustellen, Ein Modul der Vollzugshilfe «Bodenschutz beim Bauen», Bundesamt für Umwelt (BAFU). Bern 2022.




ZH3013B		Anhang A1
26.01.2026	V1.0 - A1 - Abü	
ZH3013B_Anhang_A1_Situation_v.1.4_FFF_opt.qgz		


SABA Turbenthal
Bodenschutzkonzept

Ausgangszustand Boden
Situation 1 : 1'500


Legende




Handsondierungen (WHG, Bodentyp, Geländeform)
WHG (alle senkrecht durchwaschen):
d: normaldurchlässig, ziemlich flachgründig
h: stauwassergeprägt, ziemlich flachgründig
m: grund-/hangwassergeprägt, ziemlich flachgründig
Bodentyp:
F: Fluvisol
K: Kalkbraunerde
X: Auffüllung
Geländeform:
a: eben (0-5 % Neigung)




Fläche SABA




geplante Entwässerungsleitung




geplante Installationspiste




geplante Installationsflächen



Fruchtfolgeflächen Kt. ZH




Prüfperimeter für Bodenverschiebungen (PBV)



020406080100 m

Plangrundlage: map.geo.admin.ch, AV-Data, PBV Kt. Zürich

ZH3013B	SABA Turbenthal, Fachbereich Boden		Anhang A2
12.05.2025	Bohrprotokoll Boden	V1 - A2 - Abü ZH3013B_SABA_Bohrprotokol le.xlsx	

Sondierung:	HS1	Datum:	12.05.2025	Pedolog(in):	abü
Gemeinde:	Turbenthal	Parzellen Nr:	3422	Koordinaten:	2'705'169 1'255'392
Klimaeignung (60):	B4	Geologie (62):	X (Auffüllung)	Profilart:	Handbohrer
Landschafts- element (64):	EE (Ebene - 5 %)	Geländeform (26):	a (eben, 0-5 %)	Neigung (%):	0

Horizont, Vernässung, Verdichtung		Gefüge (31, 32)	Feinerdekörnung (21, 22)				Skelettgehalt (19, 20)							
Tiefe [cm]	Horizont- bezeichnung	Typ, Grösse	Klasse	Ton	Schluff	Sand	Klasse	Kies	Steine	Kalkgehalt (44)	pH	Organische Substanz	Fremdstoffe	
von	bis			%	%	%		%	%			%		
0	- 25	yAh ₁ (g)	Kr3	5 (sL)	18	32	50	1	6	1	3	6.8	4.2	-
25	- 39	yBAg	Po4	5 (sL)	19	33	48	1	7	2	3	6.8	3.8	-
39	- 60	yCg	Ko	5 (sL)	19	33	48	3	7	5	5	7.3	0.2	-

Pflanzennutzbare Gründigkeit [cm]	Horizont- mächtigkeit [cm]	Korrektur- faktor Skelett	Korrekturfaktor (Vernässung / Verdichtung / Gefüge)	PNG pro Horizont [cm]	Profilfoto
	25	0.93	0.9	21	
	14	0.91	0.7	9	
	21	0.88	0.1	2	
PNG total (24):				32	


Wasserhaushalt, Nutzungs- eignungsklasse (NEK):	PNG-Klasse:	ziemlich flachgründig (zfg)
	Wasserhaushaltsklasse:	senkrecht durchwaschen
	Wasserhaushaltsgruppe:	h:stauwasserbeeinflusst
	NEK:	4
	Limit. Merkmal (67):	I: Staunässe
Bodentyp (16):	Auffüllung (X)	
Untertyp (18):	KH, I2, PM, E0	

potentielle Abtrags- mächtigkeiten [cm]	Oberboden	25
	Unterboden	15

Bemerkungen, Beobachtungen	- Wiese gemäht. - H1 braun; H2 hellbraun. - im Luftbild 1951 - bis 90 er alter Bachlauf/Hecke/Damm.
---------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------




(Zahlen in Klammern): siehe Datenschlüssel 6.2 für Profilblatt, Agroscope FAL Reckenholz

ZH3013B	SABA Turbenthal, Fachbereich Boden		Anhang A2
12.05.2025	Bohrprotokoll Boden	V1 - A2 - Abü ZH3013B_SABA_Bohrprotokol le.xlsx	

Sondierung:	HS2	Datum:	12.05.2025	Pedolog(in):	abü
Gemeinde:	Turbenthal	Parzellen Nr:	3422	Koordinaten:	2'705'101 1'255'390
Klimaeignung (60):	B4	Geologie (62):	X (Auffüllung)	Profilart:	Handbohrer
Landschafts- element (64):	EE (Ebene - 5 %)	Geländeform (26):	a (eben, 0-5 %)	Neigung (%):	0

Horizont, Vernässung, Verdichtung		Gefüge (31, 32)	Feinerdekörnung (21, 22)				Skelettgehalt (19, 20)							
Tiefe [cm]	Horizont- bezeichnung	Typ, Grösse	Klasse	Ton	Schluff	Sand	Klasse	Kies	Steine	Kalkgehalt (44)	pH	Organische Substanz	Fremdstoffe	
von	bis			%	%	%		%	%			%		
0	- 20	yAh	Kr3	5 (sL)	18	32	50	2	8	3	4	7.8	4.2	-
20	- 39	yBA(g),cn	Po4	5 (sL)	19	33	48	1	5	1	4	7.8	3.2	-
39	- 60	yC(g),cn	Ko	5 (sL)	16	38	46	1	8	1	5	-	0.2	-


Pflanzennutzbare Gründigkeit [cm]	Horizont- mächtigkeit [cm]	Korrektur- faktor Skelett	Korrekturfaktor (Vernässung / Verdichtung / Gefüge)	PNG pro Horizont [cm]	Profilfoto
	20	0.89	1	18	
	19	0.94	0.9	16	
	21	0.91	0.1	2	
PNG total (24):				36	

Wasserhaushalt, Nutzungs- eignungsklasse (NEK):	PNG-Klasse:	ziemlich flachgründig (zfg)
	Wasserhaushaltsklasse:	senkrecht durchwaschen
	Wasserhaushaltsgruppe:	d: normal durchlässig
	NEK:	4
	Limit. Merkmal (67):	G: Gründigkeit
Bodentyp (16):	Auffüllung (X)	
Untertyp (18):	KH, I1, PM, E0	

potentielle Abtrags- mächtigkeiten [cm]	Oberboden	20
	Unterboden	20

Bemerkungen, Beobachtungen	<ul style="list-style-type: none">- Wiese gemäht.- in H2: Wurm.- H1 braun; H2 hellbraun, H3 beige.- im Luftbild 1951 alter Bachlauf.
---------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(Zahlen in Klammern): siehe Datenschlüssel 6.2 für Profilblatt, Agroscope FAL Reckenholz

ZH3013B	SABA Turbenthal, Fachbereich Boden		Anhang A2
12.05.2025	Bohrprotokoll Boden	V1 - A2- Abü ZH3013B_SABA_Bohrprotokol le.xlsx	

Sondierung:	HS3	Datum:	12.05.2025	Pedolog(in):	abü
Gemeinde:	Turbenthal	Parzellen Nr:	3422	Koordinaten:	2'705'027 1'255'373
Klimaeignung (60):	B4	Geologie (62):	X (Auffüllung)	Profilart:	Handbohrer
Landschafts- element (64):	EE (Ebene - 5 %)	Geländeform (26):	a (eben, 0-5 %)	Neigung (%):	0

Horizont, Vernässung, Verdichtung		Gefüge (31, 32)	Feinerdekörnung (21, 22)				Skelettgehalt (19, 20)							
Tiefe [cm]	Horizont- bezeichnung	Typ, Grösse	Klasse	Ton	Schluff	Sand	Klasse	Kies	Steine	Kalkgehalt (44)	pH	Organische Substanz	Fremdstoffe	
von	bis			%	%	%		%	%			%		
0	- 29	yAh,cn	Kr3	5 (sL)	18	32	50	1	5	2	5	7.8	4.2	-
29	- 45	yCA(g)	Po4	5 (sL)	18	33	49	1	7	2	5	7.8	2.8	-
45	- 60	yCg	Ko	5 (sL)	16	35	49	3	7	5	5	-	0.2	-

Pflanzennutzbare Gründigkeit [cm]	Horizont- mächtigkeit [cm]	Korrektur- faktor Skelett	Korrekturfaktor (Vernässung / Verdichtung / Gefüge)	PNG pro Horizont [cm]	Profilfoto
	29	0.93	0.9	24	
	16	0.91	0.8	12	
	15	0.88	0.1	1	
PNG total (24):				37	


Wasserhaushalt, Nutzungs- eignungsklasse (NEK):	PNG-Klasse:	ziemlich flachgründig (zfg)
	Wasserhaushaltsklasse:	senkrecht durchwaschen
	Wasserhaushaltsgruppe:	m: grund-/hangwasserbeeinflusst
	NEK:	4
	Limit. Merkmal (67):	I: Staunässe/F: Femdnässe
Bodentyp (16):	Auffüllung (X)	
Untertyp (18):	KH, I2, G3, PM, E0	

potentielle Abtrags- mächtigkeiten [cm]	Oberboden	20
	Unterboden	20

Bemerkungen, Beobachtungen	<ul style="list-style-type: none">- Wiese gemäht.- in H2: Wurm.- H1 braun; H2 hellbraun, H3 beige.- im Luftbild 1951 alter Bachlauf, 90-er Jahre: IP.
---------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------




(Zahlen in Klammern): siehe Datenschlüssel 6.2 für Profilblatt, Agroscope FAL Reckenholz

ZH3013B	SABA Turbenthal, Fachbereich Boden		Anhang A2
12.05.2025	Bohrprotokoll Boden	V1 - A2 - Abü ZH3013B_SABA_Bohrprotokol le.xlsx	

Sondierung:	HS4	Datum:	12.05.2025	Pedolog(in):	abü
Gemeinde:	Zell	Parzellen Nr:	7552	Koordinaten:	2'704'909 1'255'325
Klimaeignung (60):	B4	Geologie (62):	AL (Alluvionen)	Profilart:	Handbohrer
Landschafts- element (64):	EE (Ebene - 5 %)	Geländeform (26):	a (eben, 0-5 %)	Neigung (%):	0


Horizont, Vernässung, Verdichtung		Gefüge (31, 32)	Feinerdekörnung (21, 22)				Skelettgehalt (19, 20)							
Tiefe [cm]	Horizont- bezeichnung	Typ, Grösse	Klasse	Ton	Schluff	Sand	Klasse	Kies	Steine	Kalkgehalt (44)	pH	Organische Substanz	Fremdstoffe	
von	bis			%	%	%		%	%			%		
0	- 22	Ah	Kr3	5 (sL)	17	32	51	0	1	0	5	7.8	4.3	-
22	- 39	(A)Bg	Po3	5 (sL)	17	33	50	0	2	0	5	7.8	3.5	-
39	- 100	Cg	Ek	4 (IrS)	13	38	49	0	1	0	5	-	0.2	-

Pflanzennutzbare Gründigkeit [cm]	Horizont- mächtigkeit [cm]	Korrektur- faktor Skelett	Korrekturfaktor (Vernässung / Verdichtung / Gefüge)	PNG pro Horizont [cm]	Profilfoto
	22	0.99	1	22	
	17	0.98	0.7	12	
	61	0.99	0.1	6	
PNG total (24):				39	

Wasserhaushalt, Nutzungs- eignungsklasse (NEK):	PNG-Klasse:	ziemlich flachgründig (zfg)
	Wasserhaushaltsklasse:	senkrecht durchwaschen
	Wasserhaushaltsgruppe:	m: grund-/hangwasserbeeinflusst
	NEK:	4
	Limit. Merkmal (67):	G: Gründigkeit
Bodentyp (16):	Kalkbraunerde (K)	
Untertyp (18):	PK, KR, E0, I2, G3	


potentielle Abtrags- mächtigkeiten [cm]	Oberboden	20
	Unterboden	20

Bemerkungen, Beobachtungen	<ul style="list-style-type: none">- skelettfrei; ganz anderer Boden als entlang der Tösstalerstrasse. Bei 1 Meter Profiltiefe machen sich Steine bemerkbar (kratzen).- je tiefer das Profil desto sandiger und feuchter.- ab H2: ca. 1-2 mm kleine Schnecken -> klarer Hinweis für Alluvium.
---------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ZH3013B	SABA Turbenthal, Fachbereich Boden		Anhang A2
12.05.2025	Bohrprotokoll Boden	V1 - A2 - Abü ZH3013B_SABA_Bohrprotokol le.xlsx	

Sondierung:	HS5	Datum:	12.05.2025	Pedolog(in):	abü
Gemeinde:	Zell	Parzellen Nr:	7552	Koordinaten:	2'704'893 1'255'296
Klimaeignung (60):	B4	Geologie (62):	AL (Alluvionen)	Profilart:	Handbohrer
Landschafts- element (64):	EE (Ebene - 5 %)	Geländeform (26):	a (eben, 0-5 %)	Neigung (%):	0

Horizont, Vernässung, Verdichtung		Gefüge (31, 32)	Feinerdekörnung (21, 22)				Skelettgehalt (19, 20)							
Tiefe [cm]	Horizont- bezeichnung	Typ, Grösse	Klasse	Ton	Schluff	Sand	Klasse	Kies	Steine	Kalkgehalt (44)	pH	Organische Substanz	Fremdstoffe	
von	bis			%	%	%		%	%			%		
0	- 27	Ah	Kr3	4 (IrS)	14	35	51	0	2	0	5	7.8	4.3	-
27	- 42	(A)Ccn,(g)	Ek, Po3	4 (IrS)	12	33	55	0	0	1	5	7.8	0.3	-
42	- 61	Cg	Ek	3 (IS)	8	33	59	0	0	0	5	-	0.2	-
61	- 100	Cgg	Ek	3 (IS)	8	33	59	0	0	0	5	-	0.2	-

Pflanzennutzbare Gründigkeit [cm]	Horizont- mächtigkeit [cm]	Korrektur- faktor Skelett	Korrekturfaktor (Vernässung / Verdichtung / Gefüge)	PNG pro Horizont [cm]	
	27	0.98	1	26	
	15	0.99	0.8	12	
	19	1	0.2	4	
	39	1	0.05	2	
PNG total (24):				44	


Wasserhaushalt, Nutzungs- eignungsklasse (NEK):	PNG-Klasse:	ziemlich flachgründig (zfg)
	Wasserhaushaltsklasse:	senkrecht durchwaschen
	Wasserhaushaltsgruppe:	m: grund-/hangwasserbeeinflusst
	NEK:	4
	Limit. Merkmal (67):	G:Gründigkeit
Bodentyp (16):	Fluvisol (F)	
Untertyp (18):	PA, KR, E0, I2, G3	

potentielle Abtrags- mächtigkeiten [cm]	Oberboden	30
	Unterboden	0

Bemerkungen, Beobachtungen	<ul style="list-style-type: none">- Bei 1 Meter Profiltiefe 'schabt' es mehr am Bohrer -> sandiger!- je tiefer das Profil, desto sandiger und feuchter.- ab H2: ca. 1-2 mm kleine Schnecken -> klarer Hinweis für Alluvium.- einzelne Wurzeln bis .5 Meter.
---------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



ZH3013B



Anhang A3

26.01.2026

V1.0 - A3 - Abü


ZH3013B_Anhang_A1_Situation_v.1.3.qgz


SABA Turbenthal


Bodenschutzkonzept

Bodenmächtigkeiten, chemische und biologische Belastung, Massstab 1 : 1'500

Legende


 geplante Entwässerung

 Fläche SABA


 Handsondierungen


Abtragsmächtigkeiten OB [cm]

Abtragsmächtigkeiten UB [cm]


 Fläche Schadstoffbeprobung


Biologische Belastung


 Einjähriges Berufkraut


 Goldruten


chemische Belastung extrapoliert (gem. Resultate Schadstoffprobe)

 chemische Belastung extrapoliert (gem. Resultate Schadstoffprobe)

 Prüfperimeter für Bodenverschiebungen (PBV)






 Installationsflächen

 Installationspiste



020406080100 m

Plangrundlage: map.geo.admin.ch, AV-Data

ZH3013B	ZH3013B SABA Turbental														Anhang A4					
18.08.2025	Übersicht Schadstoffanalysen nach VBBo													V1 - A4 - Abu ZH3013B_Schadstoffanalytik_v1.xlsx						
Bezeichnung Probe	Tiefe [cm]		Probentyp, Laboraufschluss	Blei	Cadmium	Chrom	Kupfer	Queck Silber	Zink	Summe PAK 16	B(a)P	PCB	Chemische Belastungs-kategorie 1)	Klassierung gemäss VHVb nach Kriterien Chemie / Fremdstoffe / Biologie (physikalische Eigenschaften separat)				Abfallrechtliche Klassierung (gemäss LVA/VVEA)		
	von	bis												[mg/kg TS]						
SABA Turbental	0	- 20	Flächenmischprobe nach VBBo	27	0.28	-	21	-	66	2.5	0.29	-	schwach belastet (Kat. II)	auf gleich oder höher belasteten Böden	<1	keine beobachtet	eingeschränkt verwertbarer Boden (evl)	schwach belasteter abgetragener Ober- oder Unterboden	17 05 93	eingeschränkte Verwertung*) oder Deponie Typ B
SABA Turbental	20	- 40	Flächenmischprobe nach VBBo	24	0.25	-	20	-	55	2.6	0.3	-	schwach belastet (Kat. II)	auf gleich oder höher belasteten Böden	<1	keine beobachtet	eingeschränkt verwertbarer Boden (evl)	unbelasteter, abgetragener Ober- oder Unterboden	17 05 04	eingeschränkte Verwertung*) oder Deponie Typ B
Richtwert VBBo gemäss VHVb				50	0.8	50	40	0.5	150	1	0.2	0.02								
Prüfwert VBBo gemäss VHVb				200	2	200	150	0.5	300	10	1	0.1								
Sanierungswert VBBo/AltIV 5)				1000	20	-	1000	2	2000	100	10	1								
Halber Grenzwert unverschmutzter Aushub VVEA				25	0.5	25	20	0.25	75	1.5	0.15	0.05								
Grenzwert unverschmutzter Aushub VVEA				50	1	50	40	0.5	150	3	0.3	0.1								
Grenzwert schwach verschm. Aushub VVEA				250	5	250	250	1	500	12.5	1.5	0.5								
Grenzwert wenig verschm. Aushub Typ B VVEA				500	10	500	500	2	1000	25	3	1								
Grenzwert stark verschm. Aushub Typ E VVEA				2000	10	1000	5000	5	5000	250	10	10								
Farbcode / Belastungsklassen		≤ Richtwert gemäss VBBo/VHVb → <unbelastet*/Kat. I; Chemie-Kriterium VHVb für <v>- erfüllt																		
		≤ Prüfwert gemäss VBBo/VHVb → <schwach belastet*/Kat. II; Chemie-Kriterium VHVb für <ev>- und <ev>- erfüllt																		
		< Sanierungswert gemäss VBBo/VHVb → <stark belastet*/Kat. III; <nv> gemäss Chemie-Kriterium VHVb, ggf. VHVb-Ausnahmefall "Rebberg" oder "Verkehrsfäche" zu beachten																		
		> Sanierungswert gemäss VBBo/VHVb → <stark belastet*/Kat. III; <nv> gemäss Chemie-Kriterium VHVb																		
1) Nomenklatur Belastungskategorie vgl. Farbcode bzw. Klassen Kat. I/II/III gemäss BbB Kanton Zürich																				
2) Fremdstoffanteil: Beobachtung des im Rahmen der Bodenaufnahmen bzw. Beprobung stichprobenweise erhaltenen Aufschlusses																				
3) Befund gemäss Hinweisakten und Augenschein am Feldtag. Die Erkennbarkeit von relevanten Neophyten kann abhängig von der Vegetationsperiode und das Vorkommen zeitlich variabel sein.																				
4) Abfallkategorien vgl. Dokument "Klassierung von abgetragenen Ober- und Unterboden" vom April 2017 des BAFU																				
5) angegeben ist jeweils der niedrigere Prüf-/Sanierungswert (siehe unterschiedliche Werte für unterschiedliche Nutzungsarten)																				
*) Verwertung gemäss VHVb (z.B. Verwertung vor Ort oder auf gleich oder höher belasteten Böden; teilweise zu prüfen/bestimmen)																				
**) Verwertung gemäss VHVb mit Sicherstellung Verhinderung der Weiterverbreitung von invasiven gebietsfremden Organismen ("Neophyten")																				
														Abkürzungen:						
														VBBo Verordnung über Belastungen des Bodens						
														VHVb Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung, Vollzugshilfe "Verwertungseignung Boden", BAFU (2021)						
														VVEA Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen						
														LVA Verordnung des UVEK über Listen zum Verkehr mit Abfällen						
														AltIV Verordnung über die Sanierung von belasteten Standorten						
														AltIV Verordnung über die Sanierung von belasteten Standorten						
														BbB Publikation "Bodenverschiebungen bei Bauvorhaben" (2004), FaBo Kanton Zürich						

Sieber Cassina + Partner AG
Gesamtdienstleister Baugrund und Umwelt
Frau Annina Bürgi
Zürcherstrasse 21
CH-8400 Winterthur

Bericht Datum
Sachbearbeiter
Tel. direkt
E-Mail
Anzahl Seiten

15. Mai 2025
Jonas Jäger
+41522622190
jonas.jaeger@niutec.ch
4



Jonas Jäger
Bereichsleiter Umwelt

SABA Turbenthal

Auftraggeber
Ihre Referenz

Frau Annina Bürgi, Sieber Cassina + Partner AG
Analysenauftrag vom 12.05.2025,
Frau Annina Bürgi, Sieber Cassina + Partner AG
2025.0633
12. Mai 2025

Unsere Referenz
Probeneingang

Durchgeführte Untersuchungen

Probenaufbereitung nach VBBo

Trocknen bei 40°C Umluft; Skelett entfernen; (nicht rieselfähige Proben brechen) Sieben auf <2mm; Homogenisieren mit Turbula. Methode FAL SDAN-PA
Niutec Methode Nr. 129

Extraktion für PAK/PCB - VBBo

Soxhlet-Extraktion mit Hexan, Aceton, Toluol (10:5:1). Methode EPA 3540
Niutec Methode Nr. 076

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe - PAK (VBBo)

Quantifizierung mit Triple Quadrupole Gas Chromatography Tandem Mass Spectrometry (TQ GC-MS/MS)
Methode EPA 8270
Niutec Methode Nr. 056

Extraktion für Totalgehalt VBBo

Extraktion mit heisser Salpetersäure 2 mol/l im Verhältnis 1:10. Methode FAL HNO3-Ex
Niutec Methode Nr. 111

Totalgehalt nach VBBo

Quantifizierung der Metalle mit Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry (ICP-MS). Methode EN ISO 17294-1/2
Niutec Methode Nr. 236

Probenarchivierung

Restmaterial original Festprobe: keines (bei VOC Analysen 3 Monate im Tiefkühler)
Restmaterial aufbereitete Festprobe: 1 Jahr ab Probeneingang
Restmaterial Flüssigproben: 14 Tage ab Probeneingang

Akkreditierung

Die Resultate beziehen sich auf die im Bericht aufgeführten Proben wie erhalten. Die Vervielfältigung des ganzen Berichtes ist gestattet. Eine auszugsweise Vervielfältigung ist nur mit Genehmigung der Niutec AG erlaubt. Informationen zu Messunsicherheiten und Prüfdaten sind auf Anfrage erhältlich. Die Prüfberichte werden 10 Jahre archiviert.

Legende

BG	Die angegebenen Bestimmungsgrenzen gelten für die untersuchten Proben.
--	Keine Analyse verlangt. Leeres Feld oder < bedeutet, der Wert liegt unterhalb der Bestimmungsgrenze (BG).
*	Methode fällt nicht in den akkreditierten Bereich der Niutec AG.
**	Drittlabor oder Unterauftragnehmer.

Bezugswerte

VeB-R tot.

VeB Richtwert Totalgehalt

Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung. Verwertungseignung von Boden.

Ein Modul der Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen. BAFU 2021 (UV-2112-D)

Anhang A2-1.1 Richtwerte für Schadstoffe gemäss VBBo zur Beurteilung der

Verwertungspflicht

VeB-P tot.

VeB Prüfwert Totalgehalt

Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung. Verwertungseignung von Boden.

Ein Modul der Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen. BAFU 2021 (UV-2112-D)

A2-2.1 Prüfwerte für Schadstoffe gemäss VBBo zur Beurteilung der Einschränkungen bei der

Verwertung

Probenbezeichnung	Einheit	BG	ZH 3013A SABA Turbenthal	ZH 3013A SABA Turbenthal		<i>VeB-R tot.</i>	<i>VeB-P tot.</i>
Tiefe in cm			0-20	20-40			
Probenahme Datum			12.05.2025	12.05.2025			
Niutec Nr.			25.0633_001	25.0633_002			

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe - PAK (VBBo)								
Benzo(a)pyren	BAP	mg/kg TS	0.01	0.29	0.30		<i>0.2</i>	<i>1</i>
Summe 16 PAK		mg/kg TS	0.2	2.5	2.6		<i>1</i>	<i>10</i>

Totalgehalt nach VBBo								
Blei	Pb	mg/kg TS	0.25	27	24		<i>50</i>	<i>200</i>
Cadmium	Cd	mg/kg TS	0.025	0.28	0.25		<i>0.8</i>	<i>2</i>
Kupfer	Cu	mg/kg TS	0.25	21	20		<i>40</i>	<i>150</i>
Zink	Zn	mg/kg TS	1.0	66	55		<i>150</i>	<i>300</i>



Verschiebung von chemisch belastetem Boden

Meldeblatt zu Bodenverschiebungen



Kanton Zürich
Baudirektion
Fachstelle Bodenschutz
Tel. +41 43 259 32 78
zh.ch/bodenschutz

Dieses Formular ist auszufüllen, wenn bei Bauvorhaben im kommunalen Baubewilligungsverfahren mit Eingriffen in mutmasslich chemisch belasteten Böden zu rechnen ist. Verschiebungen von mehr als 50 m³ (fest) Boden aus Bauarealen im Prüferperimeter oder mit anderen Hinweisen auf Bodenbelastungen benötigen eine kommunale Bewilligung. Zur Bestimmung der massgebenden Kubatur und zum Verfahren siehe Rückseite.

Meldeblatt bei der Gemeinde einreichen (im Doppel, zusammen mit den übrigen Baugesuchsunterlagen).

Bauherrschaft

Name
Firma
Kontaktperson
Strasse
PLZ, Ort
Telefon
Mobil

Bauvorhaben

Baugesuchs-Nr.
PLZ, Ort
Gegenstand
Strasse/Flurname
Kataster-Nr.
Fläche mit abzutragendem Boden m²
Kubatur abzutragender Boden m³ (fest)

Vorgesehene Verschiebung von Boden aus dem Bauareal

-	0 bis 50 m ³ (fest), Verschiebung in Eigenverantwortung		
Fall 1	mehr als 50 m ³ (fest), ausschliesslich unbelasteter Boden	Kategorie I	m ³ fest
Fall 2	mehr als 50 m ³ (fest), mindestens teilweise belasteter Boden	Kategorie I	m ³ fest
		Kategorie II	m ³ fest
		Kategorie III	m ³ fest

Abnahmegarantien für belasteten Boden der Kategorien II und III

vorhanden nicht vorhanden

Überwachung/Dokumentation:

Die Bauherrschaft muss eine Fachperson für Bodenverschiebungen mit der Überwachung und Dokumentation der Bodenverschiebung nach Vorgabe der Fachstelle Bodenschutz beauftragen und die Dokumentation der Fachstelle Bodenschutz nach Bauausführung zur Kontrolle und Nachführung des Prüferperimeters zustellen.

Bemerkungen

Bauherrschaft / Vertretung

Name/Firma
Kontaktperson
E-Mail
Telefon
Datum

Fachperson für Bodenverschiebungen (Fall 1 und 2)

Name
Firma
E-Mail
PLZ, Ort
Datum

Unterschrift*

*Die Bauherrschaft bestätigt, Abnehmer von belastetem abgetragenen Boden über dessen Schadstoffgehalt und Entnahmeort schriftlich zu informieren.

Unterschrift**

**Die Fachperson für Bodenverschiebungen erfüllt untenstehende Bedingungen 1 bis 3 bzw. ist dafür verantwortlich

Bedingungen

1. Die Fachperson ist von der FaBo anerkannt und beurteilt Bodenverschiebungen gemäss Bundeswegleitung Bodenaushub.
2. Das Ausmass der Belastung des aus dem Bauareal zu verschiebenden abzutragenden Bodens ist ausreichend erfasst.
3. Das mit den Messungen beauftragte Labor muss in der öffentlichen Laborliste VBBo des Bundes (BAFU, BLW) verzeichnet sein.



Hinweise und Erläuterungen

Meldeblatt bei Bauvorhaben auf chemisch belasteten Böden

Die Schaffung neuer Bodenbelastungen durch Verschleppung von belastetem abgetragenen Boden ist verboten¹. Deshalb ist bei jedem Bauvorhaben auf chemisch belasteten Böden die Belastungssituation zu berücksichtigen, wobei im Kanton Zürich² Verschiebungen von mehr als 50 m³ (fest) Boden aus dem Bauareal bewilligungspflichtig sind, sofern das Bauvorhaben dem kommunalen Baubewilligungsverfahren untersteht. In allen anderen Fällen erfolgt der gesetzeskonforme Umgang mit belastetem abgetragenen Boden in Eigenverantwortung.

Die kantonale Fachstelle Bodenschutz (FaBo) hält die ihr bekannten Flächen mit Hinweisen auf chemische Belastungen des Bodens im Prüfperimeter für Bodenverschiebungen fest und stellt diesen der Öffentlichkeit im GIS-Browser des Kantons zur Verfügung (siehe www.maps.zh.ch).

Zur Abwicklung des Bewilligungsverfahrens muss das vorliegende Meldeblatt der Gemeinde eingereicht werden².

Für Bauvorhaben auf Betriebs-, Unfall- und Ablagerungsstandorten im Kataster der belasteten Standorte gemäss Altlasten-Verordnung des Bundes³ gelten ausschliesslich die entsprechenden Weisungen des AWEL, Sektion Altlasten. Dabei überprüft der Kanton den ordnungsgemässen Umgang mit Boden und Untergrund.

Was als Boden gilt: die Bestimmung der massgebenden Kubatur

Als Boden gilt ausschliesslich die oberste unversiegelte Erdschicht, die den Pflanzen als Wurzelraum und Nährsubstrat dient. Bei natürlich gewachsenen Böden entspricht dies dem Ober- und Unterboden, das heisst der obersten durchschnittlich 100 cm mächtigen Erdschicht. Untergrundmaterial (z. B. Moräne, Schotter) gilt nicht als Boden.

Fachperson beiziehen? Wann und wozu?

Soll Boden aus einer mutmasslich belasteten Fläche abgeführt werden, muss im Normalfall auf Grund von Messwerten über eine umweltverträgliche Verwertung oder Entsorgung entschieden werden. Diese Abklärung ist Sache von Fachleuten im Bereich des Bodenschutzes (Liste anerkannter Fachpersonen für Bodenverschiebungen: zh.ch/bodenverschiebung).

Je nach Belastungsursache müssen unterschiedliche Schadstoffe untersucht werden. Häufig handelt es sich um die Schwermetalle Cadmium, Blei, Kupfer und Zink sowie um polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK). Vielfach ist nur die oberste Bodenschicht belastet. Angaben zu Belastungshinweisen von Flächen im Prüfperimeter einschliesslich der zu erwartenden Schadstoffe können der Legende zum Prüfperimeter im GIS-Browser entnommen werden. Detailliertere Auskünfte erteilt die Fachstelle Bodenschutz auf Anfrage.

Wie vorzugehen ist

Sollen nicht mehr als 50 m³ (fest) Boden aus dem Bauareal abgeführt werden, erfolgt die Verschiebung eigenverantwortlich nach den Vorgaben der Bundeswegleitung Bodenaushub⁴. Werden mehr als 50 m³ (fest) Boden aus dem Bauareal verschoben (Fälle 1 und 2), ist spätestens vor Baubeginn eine Bewilligung für Bodenverschiebungen der Gemeinde erforderlich².

Die Gemeinden geben der Bauherrschaft das vorliegende Meldeblatt zusammen mit den üblichen Unterlagen für die Baueingabe ab. Die Bauherrschaft erhebt das Ausmass der Belastung und der Kubatur des abzuführenden Bodens unter Beizug einer Fachperson für Bodenverschiebungen und überträgt die Resultate auf die Vorderseite des Meldeblattes. Anschliessend reicht sie das Meldeblatt bei der Gemeinde möglichst vor Baubewilligung, spätestens vor Baubeginn ein. Fallweise erforderliche Untersuchungsberichte und Abnahmegarantien müssen nicht beigelegt werden; die diesbezüglich auf dem Meldeblatt gemachten und unterzeichneten Angaben genügen.

Ist mindestens ein Teil des zu verschiebenden Bodens belastet (Fall 2), beauftragt die Bauherrschaft eine Fachperson mit der Überwachung der Bodenverschiebungen. Nach Abschluss der Erdarbeiten stellt die Bauherrschaft der FaBo eine von der Fachperson erstellte Dokumentation zur Kontrolle und Nachführung des Prüfperimeters zu.

Bei Umweltverträglichkeitsprüfungen begutachtet die FaBo den korrekten Umgang mit dem Boden in der Regel im Hauptverfahren.

Bitte beachten Sie, dass die Verwertung von abgetragenen Boden für Terrainveränderungen ausserhalb der Bauzonen bewilligungspflichtig ist. Die FaBo berät Sie dazu.

Kriterien bei Bodenverschiebungen

Die Bundeswegleitung Bodenaushub⁴ zeigt auf, wie die Verschleppung von bereits vorhandenen Belastungen wirkungsvoll vermieden wird. Abgetragener Boden soll möglichst vor Ort wiederverwertet werden. Belasteter Boden darf bei Verschiebungen nur eingeschränkt verwertet werden oder ist in Deponien⁵ zu entsorgen. Nachfolgend sind die wichtigsten Kriterien zusammengestellt.

Es werden drei Bodenqualitäten mit unterschiedlicher Verwertung und Entsorgung unterschieden

(Belastungswerte sind in der Bundeswegleitung Bodenaushub⁴ aufgeführt).

Kategorie I, unbelastet

keine Gefährdung, kann auch auf Flächen mit empfindlicher Nutzung verwertet werden.

Kategorie II, schwach belastet

Bodenfruchtbarkeit nicht langfristig gewährleistet¹, soll möglichst vor Ort oder, bei ähnlicher Vorbelastung, auf weniger empfindlichen Flächen bezüglich Nutzung und Gewässerschutz verwertet werden. Sonst: Entsorgung in Deponie⁵.

Kategorie III, stark belastet:

kann Menschen, Tiere oder Pflanzen gefährden¹, kann nicht verwertet, sondern muss behandelt oder in einer Deponie entsorgt werden⁵.

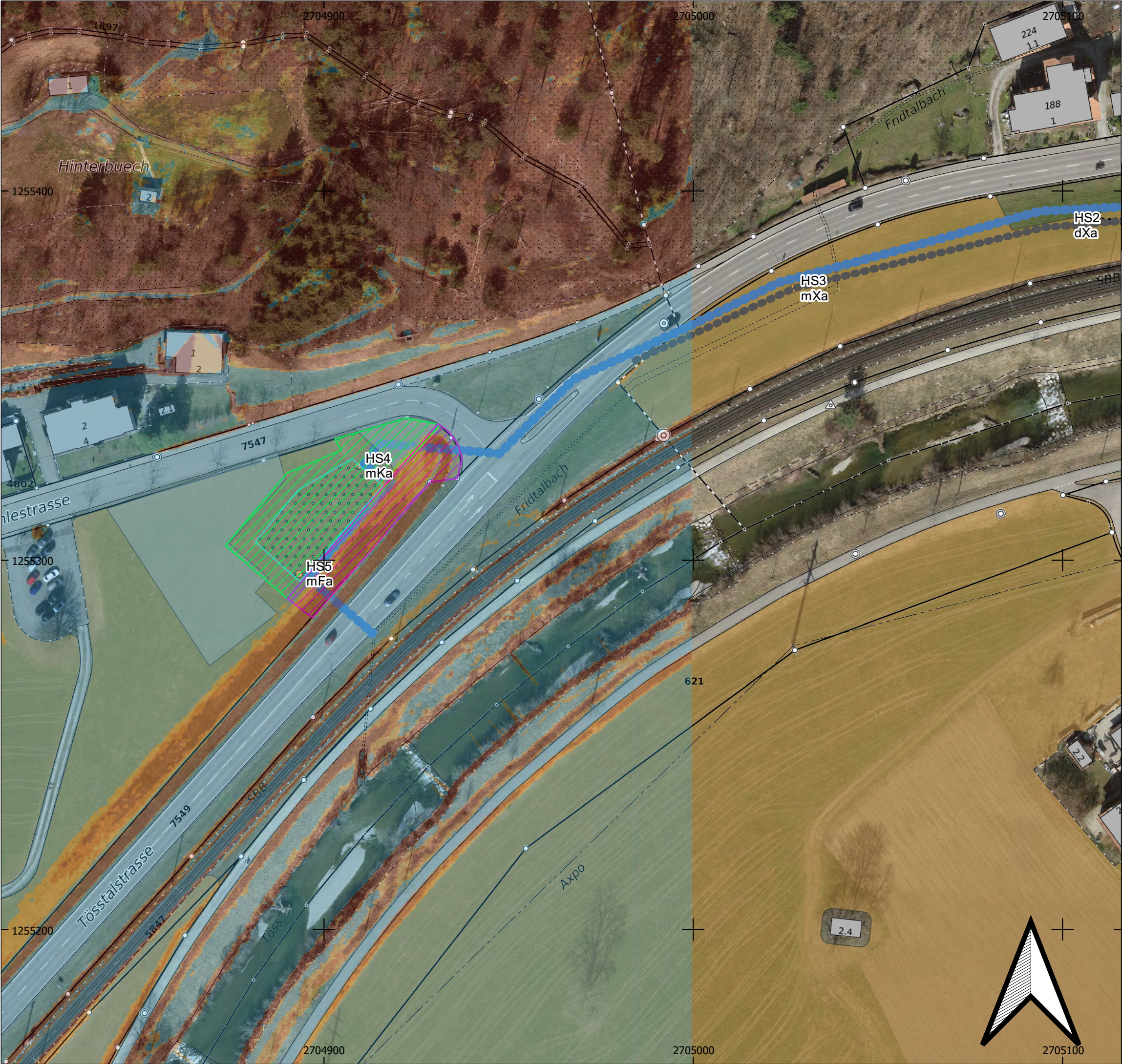
¹ Verordnung über Belastungen des Bodens, 1998 (VBBo; SR 814.12)



² Weisung Bodenaushub der Volkswirtschaftsdirektion des Kantons Zürich, 2003

³ Altlasten-Verordnung, 1998 (AltIV; SR 814.680)

⁴ Verwertung von ausgehobenem Boden (Wegleitung Bodenaushub), BUWAL, Dez. 2001

⁵ Verordnung über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen, 2015 (VVEA; SR 814.600)



ZH3013B		Anhang A7
26.01.2026	V1.0 - A1 - Abü	
ZH3013B_Anhang_A1_Situation_v.1.3_FFF_opt.qgz		
SABA Turbenthal Bodenschutzkonzept		
Definitive FFF Beanspruchung Situation 1 : 1'000		
Legende ●●● geplante Entwässerungsleitung □ Fläche SABA ●●● Installationspiste ■ Installationsflächen ■ FFF_F Neigung in [%] ■ 0 - 18 ■ 18 - 25 ■ 25 - 30 ■ > 30 FFF Beanspruchung definitiv Hanganalyse Zusammenfassung ■ ab 18 Prozent ■ bis 18 Prozent		
 0 20 40 60 80 m Plangrundlage: map.geo.admin.ch, AV-Data, PBV Kt. Zürich		