

CSD INGENIEURE AG
Langsägestrasse 2
CH-6010 Kriens
+41 41 319 39 19
luzern@csd.ch
www.csd.ch

CSD INGENIEURE 
VON GRUND AUF DURCHDACHT



Bebauungsplan Zentrumszone Bahnhof – Teil West **Bodenschutzkonzept**

Kriens, 29.08.24 / DCH014944

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Zielsetzung.....	1
1.2	Grundlagen	2
2	Baubereiche	3
3	Vorgehen	4
3.1	Konzeptuelles Vorgehen.....	4
3.2	Aufnahme der Bodeneigenschaften	4
4	Ausgangszustand Boden	5
4.1	Physikalische Eigenschaften	5
4.2	Chemische Belastung.....	6
4.3	Fremdstoffe.....	7
4.4	Invasive Neophyten	7
4.5	Verdichtungsempfindlichkeit.....	7
5	Rekultivierungsziele	8
6	Massenbilanz Boden	8
7	Bodenschutzmassnahmen	8
7.1	Schutzgut Boden	8
7.2	Allgemeine Bodenschutzmassnahmen	9
7.3	Baufreigabe für bodenrelevante Arbeiten	9
7.4	Baupisten und Installationsplätze	10
7.5	Bodenabtrag	10
7.6	Zwischenlagerung.....	10
8	Rekultivierung und Folgebewirtschaftung	10
9	Fachbauleitung Boden	10
10	Impressum	12
11	Disclaimer	12

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Bebauungsplan Zentrumszone Bahnhof - Teil West, Stand Entwurf Teilrevision; realisierte Bauten und geplante Baubereiche.....	3
Abbildung 2	Situation Baufeld Süd, Baufeld West, v.o.l.n.r.....	5
Abbildung 3	Bodenaufbau gemäss Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen [5].....	8

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Beteiligte Akteure.....	1
Tabelle 2	Ergebnisse der chemischen Analysen (Anhang D). *= Praktischer Vollzug nach der Verwertungseignung von Boden.....	7
Tabelle 3	Entscheidungsgrundlage zur Durchführbarkeit bodenrelevanter Arbeiten * Niederschlagsmenge in den letzten 24 Stunden.....	9

Anhangsverzeichnis

Anhang A	Situation
Anhang B	Prüfperimeter für Bodenverschiebungen (PBV)
Anhang C	Sondierungsplan
Anhang D	Analyseergebnisse SGS
Anhang E	Bodenkarten
Anhang F	Übernahme Verwertungspflicht
Anhang G	Pflichtenheft bodenkundliche Baubegleitung (BBB)
Anhang H	Situationsplan Verwertungseignung Boden

1 Einleitung

Aktuell steht eine Inhaltliche Überarbeitung der Bebauungspläne Zentrumszone Bahnhof Teil Ost und Teil West in Horw an. Diese Pläne, die den Bebauungsplan Zentrumszone Bahnhof Horw aus dem Jahr 2011 ersetzen, wurden am 27. September 2020 eingeführt. In der ersten Phase wurden keine materiellen Änderungen und Aktualisierungen vorgenommen. Die inhaltliche Überarbeitung begann mit den Startsitzen am 11. und 21. März 2024.

Gemäss Dienststelle Umwelt und Energie sind im Rahmen der Bauprojektierung die Auswirkungen des Bauprojekts hinsichtlich Boden zu überprüfen. Auf der Stufe Sondernutzungsplanung ist für jeden Bebauungsplan, Teil Ost und Teil West, ein Bodenschutzkonzept zu erstellen. Das vorliegende Bodenschutzkonzept bearbeitet den Teil West.

Gemäss Prüfperimeter für Bodenverschiebungen sind innerhalb der Bebauungspläne Flächen mit potenziellen chemischen Bodenbelastungen zu erwarten: Entlang des Bahngleises sowie beim Altbaugelände der Zentrumszone West. Zur Abklärung der Schadstoffbelastung sind Linien- und Flächenproben vorgesehen. Bei einer entsprechenden zeitlichen Reserve werden die Proben in grösserem Abstand zum Trassee und der Ringstrasse als auch in grösserer Tiefe zurückgestellt und erst bei einer Überschreitung des Richtwerts analysiert.

Auf Parzelle 495 hat es natürlich gewachsene Bodenflächen. Daher ist geplant, an drei repräsentativen Stellen im Feld eine Bodenansprache durchzuführen, um deren Mächtigkeit und Struktur nach FAL24 zu ermitteln.

Dieses Konzept bildet die Grundlage und ist Bestandteil des Bebauungsplans West.

Tabelle 1 Beteiligte Akteure

Projektverantwortliche	Baudepartement Horw Erika Schläpfer Gemeindehausplatz 1 6048 Horw
Planer	Metron Raumentwicklung AG Stahlrain 2 5201 Brugg
Verfasser Bodenschutzkonzept	CSD INGENIEURE AG Solène Majoulet, Projektleiterin

1.1 Zielsetzung

Das übergeordnete Ziel ist die Erfüllung des gesetzlichen Auftrags zur Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit, welcher im Bundesgesetz über den Umweltschutz (Art. 33) verankert ist.

Entsprechend Art. 7 der Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo) muss, wer Boden aushebt, so damit umgehen, dass dieser wieder als Boden verwendet werden kann. Nach Art. 6 der genannten Verordnung muss, wer Anlagen erstellt oder den Boden bewirtschaftet – unter Berücksichtigung der physikalischen Eigenschaften und der Feuchtigkeit des Bodens – Fahrzeuge, Maschinen und Geräte so auswählen und einsetzen, dass Verdichtungen und andere Strukturveränderungen des Bodens vermieden werden, welche die Bodenfruchtbarkeit langfristig gefährden.

Ziel des vorliegenden Bodenschutzkonzepts ist die Erreichung eines optimalen Bodenschutzes und das Aufzeigen von Massnahmen zur Vermeidung bzw. zur Reduktion der Belastung des Bodens. Des Weiteren

werden Massnahmen zur Wiederherstellung und Rekultivierung der beanspruchten Flächen definiert. Das Rekultivierungsziel basiert auf dem gesetzlichen Auftrag, die Bodenfruchtbarkeit zu erhalten. Mit der Rekultivierung wird der Ausgangszustand wiederhergestellt. Im Bereich des chemischen Bodenschutzes wird das Ziel verfolgt, anfallendes belastetes Bodenmaterial gemäss den geltenden rechtlichen Grundlagen wieder zu verwerten oder dessen fachgerechte Entsorgung sicherzustellen. Bei den durch das Bauprojekt temporär genutzten Flächen (Installationsplätze, Zwischenlagerflächen) ist der Ausgangszustand wiederherzustellen und das anfallende Bodenmaterial wieder als Boden zu verwenden.

1.2 Grundlagen

In erster Linie richtet sich das Bodenschutzkonzept nach der Verordnung über Belastungen des Bodens [6] sowie der Publikation Boden und Bauen [8]. Für die Umsetzung der physikalischen Bodenschutzmassnahmen sind zudem die VSS-Normen Erdbau, Boden, Bodenschutz und Bauen [7] massgebend. Im Bereich der chemischen Bodenschutzmassnahmen resp. hinsichtlich der Verwertbarkeit von Boden gilt das Modul Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung [5] als verbindlich.

Die wichtigsten gesetzlichen Grundlagen, spezifischen Richtlinien und projektspezifischen Unterlagen umfassen:

- [1] Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG) vom 7. Oktober 1983 [SR814.01], Stand November 2023
- [2] Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA) vom 4. Dezember 2015 [SR814.600], Stand November 2023
- [3] Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo) vom 1. Juli 1998 [SR814.12], Stand November 2023
- [4] Verordnung über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV) vom 10. September 2008 [SR814.911], Stand November 2023
- [5] Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung, Verwertungseignung von Boden, Ein Modul der Vollzugshilfe «Bodenschutz beim Bauen», UV-2112-D, BAFU, 2021
- [6] Erläuterungen zur Verordnung vom 1. Juli 1998 über Belastungen des Bodens (VBBo), Vollzug Umwelt, BUWAL, 2001
- [7] VSS-Normen 640 581 Erdbau, Boden; Bodenschutz und Bauen, 2021
- [8] Boden und Bauen, Stand der Technik und Praktiken, UW-1508-D, BAFU, 2015
- [9] Klassifikation der Böden der Schweiz, 3. Auflage, Bodenkundliche Gesellschaft der Schweiz, 2010
- [10] Umgang mit Boden bei kleineren Bauvorhaben, Merkblatt, ANU, 2018
- [11] Verwertung von ausgehobenem Boden (Wegleitung Bodenaushub), Wegleitung, Vollzug Umwelt, BUWAL 2001
- [12] Kartieren und Beurteilen von Landwirtschaftsböden, Schriftenreihe der FAL, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, Zürich-Reckenholz, 1997
- [13] FSKB-Rekultivierungsrichtlinie für den fachgerechten Umgang mit Boden, Fachverband der Schweizerischen Kies- und Betonindustrie, 2021
- [14] Anforderungen an ein Bodenschutzkonzept, Cercle Sol NWCH, 15.01.2020
- [15] Online-Feldbuch für invasive Neophyten, <https://neo.infoflora.ch>, Stand Juni 2024
- [16] Erläuterungen und Vollzugshilfe für Gebietsfremde Arten, <https://cercleexotique.ch>, 2020-2023
- [17] Vollzugshilfe sachgerechter Umgang mit Boden beim Bauen, BAFU 2022
- [18] Geoportal Kanton Luzern (Bodenkarten, Fruchtfolgeflächen, Prüfperimeter für Bodenverschiebungen PBV, Bodenfeuchte, Landwirtschaft, Belastete Standorte) <https://geoportal.lu.ch/>, Stand Juni 2024
- [19] Bebauungsplan Zentrumszone Bahnhof Horw Teil West, Metron Raumentwicklung AG, Stand Entwurf Teilrevision 02.05.2024
- [20] Bebauungsplan Zentrumszone Bahnhof – Teil West vom 31. März 2022, Situationsplan
- [21] Bebauungsplan Zentrumszone Bahnhof – Teil West vom 31. März 2022, Sonderbauvorschriften

2 Baubereiche

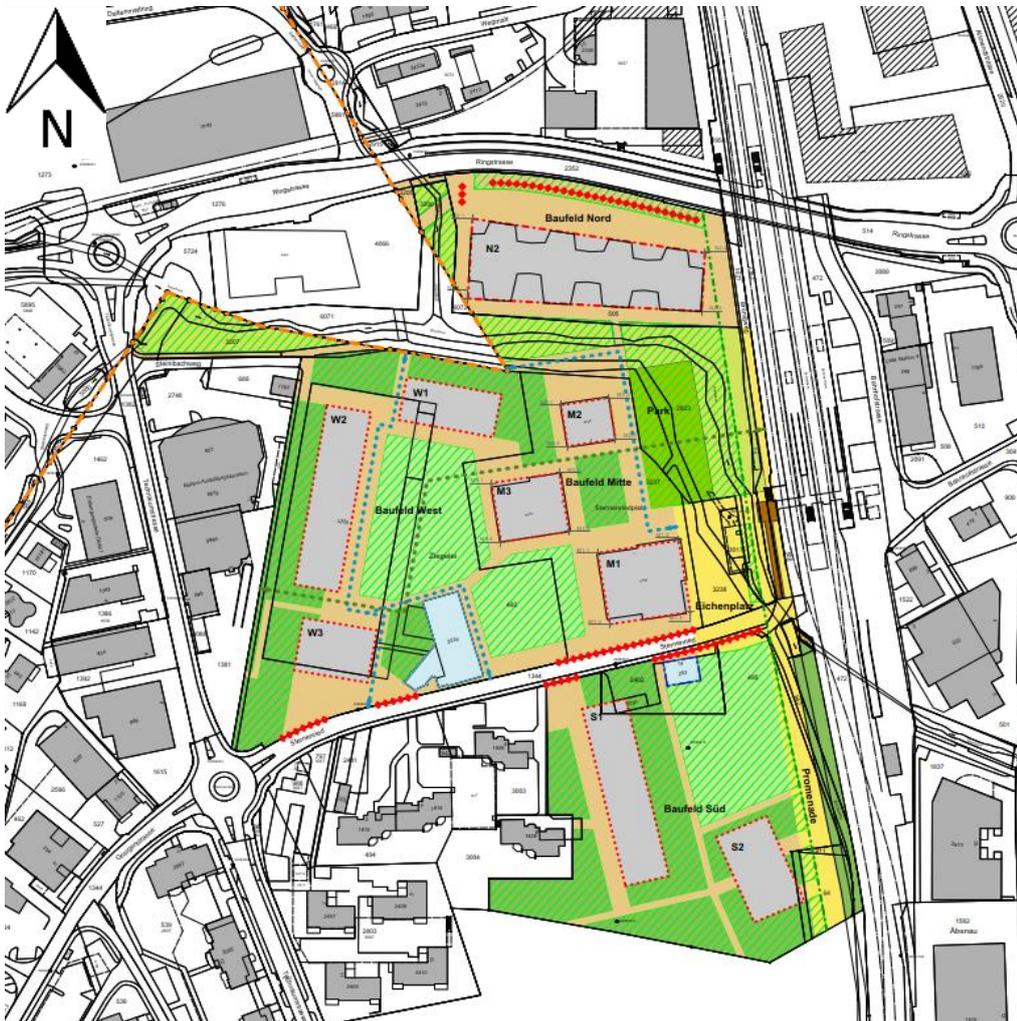


Abbildung 1 Bebauungsplan Zentrumszone Bahnhof - Teil West, Stand Entwurf Teilrevision; realisierte Bauten und geplante Baubereiche

In Abbildung 1 sind die geplanten Baubereiche (W1, W2, W3, S1 und S2) sowie die bereits bestehenden bebauten Bauten (M1, M2, M3, und N2) ersichtlich. Das vorliegende Bodenschutzkonzept bezieht sich dabei auf die noch nicht vorhandenen Bauten.

Im Baufeld West kommen die Bauten W2 sowie W3 komplett am Standort der heutigen Ziegelei zum Liegen. Die Baute W1 beansprucht dabei zusätzlich aktuell vorhandener, gewachsener Boden. Zudem sind neue Grünflächen geplant, welche rund um die Gebäude erstellt werden sollen.

Im Baufeld Süd sind auf der heute unbebauten Wiesenparzelle die Bauten S1 und S2 geplant. Dabei wird auch eine verbreiterte Promenade am Rand der heutigen Wiesenfläche erstellt. Um die neuen Baufelder herum werden zudem wie eingezeichnet Grünflächen ausgestaltet.

3 Vorgehen

3.1 Konzeptuelles Vorgehen

- ◆ Grundlagenbeschaffung und -sichtung [18] – [21]
- ◆ Durchführung von Bodenaufnahmen anhand von Bohrstocksondierungen und Bodenprobenahmen am 28.06.2024
- ◆ Beschreibung des Ausgangszustands des beanspruchten Bodens mithilfe der Bodenaufnahmen mittels Spatenprobe, Handbohrstock und verfügbarer Bodenkarte des Kantons Luzern [18]
- ◆ Erstellung der Flächen- und Mengenbilanz des anfallenden Bodenmaterials
- ◆ Aufzeigen der quantitativen und qualitativen Auswirkungen des Baus (Flächenbeanspruchungen, Erdbewegungen) auf den Boden
- ◆ Projektbezogene Bodenschutzmassnahmen (Bodenabtrag, Zwischenlagerung, Bodenauftrag, Bodenverwertung)
- ◆ Empfehlungen zur Folgebewirtschaftung
- ◆ Vorgehen Bodenkundliche Baubegleitung

3.2 Aufnahme der Bodeneigenschaften

Am 28.06.2024 wurden durch die CSD INGENIEURE AG entlang des Projektperimeters insgesamt 3 Handsondierungen (Bohrstocksondierungen) und damit Profilaufnahmen des Bodens durchgeführt. Die Methodik der Bodenaufnahmen richtete sich nach der FAL 24, einer einheitlichen Kartiermethode für Wald- und Landwirtschaftsböden, entwickelt von der eidgenössischen Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau [12].

Anhand der Bohrstocksondierungen wurden die wichtigsten projektrelevanten Bodeneigenschaften wie die Bodenmächtigkeit, die Bodenart, der Wasserhaushalt, der Skelettgehalt, die organische Substanz, der Karbonatgehalt und die Gefügeform erfasst (Anhang E) Die Nomenklatur zur Beschreibung der erfassten Parameter entspricht der Kartieranleitung der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau (FAL) "Schriftenreihe der FAL 24 - Kartieren und Beurteilen von Landwirtschaftsböden" [12]. Die Interpretation hinsichtlich der Verdichtungsempfindlichkeit basiert auf der VSS-Norm 640 581 [7].

4 Ausgangszustand Boden



Abbildung 2 Situation Baufeld Süd, Baufeld West, v.o.l.n.r

4.1 Physikalische Eigenschaften

Bei den untersuchten Flächen im Baufeld Süd handelt es sich um den Bodentyp Braunerde-Pseudogley (Anhang E).

Die Böden des Typs Braunerde-Pseudogley sind senkrecht durchwaschen und grundwasserbeeinflusst. Die Mächtigkeit des Oberbodens variiert zwischen 22 und 23 cm, die des Unterbodens beträgt ca. 45 cm. Die Böden sind mässig tiefgründig mit pflanzennutzbaren Gründigkeiten (PNG) von 52 bis 59 cm. Im Feld wurde mittels Fingerprobe die Bodenart im Oberboden als lehmiger Schluff, im Unterboden abstuft als toniger Lehm bis Ton bestimmt.

Die Beurteilung der Verdichtungsempfindlichkeit (Empfindlichkeit gegenüber mechanischen Belastungen) erfolgt auf Grundlage der VSS-Norm 40 581. In dieser Norm basiert die Beurteilung der Verdichtungsempfindlichkeit in einem hohen Mass auf dem Vernässungsgrad der Böden sowie der Bodenart. Die im Planungssperimeter vorkommenden lässt sich als stark Verdichtungsempfindlich beurteilen. Zusammenfassend die wichtigsten Eigenschaften zusammengefasst:

- ◆ Oberboden: 22 - 23cm mächtig, lehmiger Schluff, kein Skelett (0%)
- ◆ Unterboden: mindestens 45cm mächtig, toniger Lehm bis Ton, kein Skelett (0%)
- ◆ Grundwassergeprägt mit Auswaschungshorizont stellenweise ab ca. 40cm Tiefe

4.2 Chemische Belastung

Bei den betroffenen Flächen liegt gemäss Prüfperimeter für Bodenverschiebungen (PBV) [18] ein Verdacht auf eine chemische Belastung des Bodens vor. Zur Beurteilung der Schadstoffsituation erfolgten im Juni 2024 Schadstoffuntersuchungen gemäss VBBo (siehe Anhang C) Die Beprobung erfolgte gemäss den Vorgaben des Handbuchs für Probenahme des BAFU mittels Pürckhauer-Bohrstock und jeweils 20 – 25 Einstichen pro Mischprobe. Bei den Flächenproben (FP) erfolgte die Verteilung der Einstiche systematisch auf die gesamte Fläche, bei den Linienproben (LP) systematisch auf die gesamte Linie. Die Linienproben wurden in 1m, 3m und 10m Abstand zum Strassenrand entnommen.

Die chemische Schadstoffbelastung des Bodens kann in folgende Belastungskategorien unterschieden werden:

- ◆ **Kategorie I / unbelastet:** < VBBo RichtwertKeine Gefährdung.
Art des Aufbringstandorts grundsätzlich frei wählbar. Abgetragener Ober- und Unterboden ist möglichst vollständig zu verwerten. Im Umgang (Belastung, Abtrag, Aufbringen) sind bodenschützerische Massnahmen erforderlich. Das Material ist auch gemäss VVEA als unverschmutzt zu bewerten und kann frei verwendet werden.
- ◆ **Kategorie II / schwach belastet:** > VBBo Richtwert, < VBBo Prüfwert
Bodenfruchtbarkeit nicht langfristig gewährleistet. Soll möglichst vor Ort oder, bei ähnlicher Vorbelastung, auf weniger empfindlichen Flächen bezüglich Nutzung und Gewässerschutz verwertet werden. Dabei ist die Verwertung zwingend anzustreben: nur wenn nachweislich keine Verwertung möglich ist, kann eine Entsorgung in Betracht gezogen werden. Im Umgang (Belastung, Abtrag, Aufbringen) sind bodenschützerische Massnahmen mit vorgängiger Freigabe durch die BBB erforderlich. Das Material ist gemäss VVEA als schwach verschmutzt zu bewerten und kann mit Einschränkungen verwendet werden.
- ◆ **Kategorie III / stark belastet:** > VBBo Prüfwert, > VVEA Grenzwert Typ B
Kann Menschen, Tiere oder Pflanzen gefährden. Kann nur in wenigen Ausnahmefällen verwertet werden und muss grundsätzlich behandelt oder in einer **Deponie Typ B** (VVEA, wenig verschmutzt) entsorgt werden. Bei einer Entsorgung sind keine bodenschützerischen Massnahmen im Umgang erforderlich.
- ◆ **Kategorie III / stark belastet:** > VBBo Prüfwert, > VVEA Grenzwert Typ E
Kann Menschen, Tiere oder Pflanzen gefährden. Kann nicht verwertet, sondern muss behandelt oder in einer **Deponie Typ E** (VVEA, stark verschmutzt) entsorgt werden. Bei einer Entsorgung sind keine bodenschützerischen Massnahmen im Umgang erforderlich.

Die Tabelle 2 fasst die Analyseresultate und die Beurteilung der chemischen Bodenbelastung zusammen.

Tabelle 2 Ergebnisse der chemischen Analysen (Anhang D). *= Praktischer Vollzug nach der Verwertungseignung von Boden.

Probe	Tiefe [m]	Pb [mg/kg]	Cd [mg/kg]	Cu [mg/kg]	Zn [mg/kg]	B(a)P [mg/kg]	∑ PAK [mg/kg]
FP1-OB	0.0 – 0.2	25	0.3	21	58	0.08	0.69
FP2-OB	0.0 – 0.2	65	0.7	41	130	0.16	1.98
FP2-UB	0.2 – 0.4	58	0.5	36	130	0.36	4.65
LP1-OB-1m	0.0 – 0.2	29	0.4	24	100	0.06	1.04
LP1-UB-1m	0.2 – 0.4	31	<0.3	22	82	0.08	0.85
LP1-OB-3m	0.0 – 0.2	29	0.4	22	83	0.06	0.57
VBBö Richtwert		50	0.8	40	150	0.2	1
VBBö Prüfwert		200	2	150	300 *	1	10
VVEA Grenzwert Typ B		500	10	500	1000	3	25
VVEA Grenzwert Typ E		2000	10	5000	5000	10	250

Die **Richtwerte** gemäss VBBö werden bei folgenden Proben eingehalten: **FP1-OB-D, LP1-UB-1m, LP1-OB-3m**. Der Boden gilt als **unbelastet** und kann gemäss Kapitel 4.2 uneingeschränkt wiederverwendet werden.

Die **Richtwerte** gemäss VBBö werden bei folgenden Proben **überschritten**: **FP2-OB** (Blei, Kupfer, PAK), **FP2-UB** (Blei, BaP, PAK), **LP1-OB-1m** (PAK). Der Boden gilt als **schwach belastet**. Er kann entweder, wenn projektbedingt möglich, vor Ort oder auf einer Fläche mit gleicher oder höherer Belastung wiederverwendet werden. Ist keine Verwertung möglich, ist der Boden auf einer Deponie Typ B zu entsorgen.

Die **Prüfwerte** gemäss VBBö werden bei keinen Proben **überschritten**.

Zur einfacheren Handhabung der Bodenverwertung befindet sich in Anhang H ein Situationsplan mit eingezeichneter, vorhandener Bodenbelastung.

4.3 Fremdstoffe

Im Rahmen der Abklärung der Schadstoffbelastung wurden keine Fremdstoffe im Boden vorgefunden.

4.4 Invasive Neophyten

Bei der Probenahme im Juni 2024 wurden keine Neophyten festgestellt. Gemäss Online-Feldbuch für invasive Neophyten [15] sind auch keine Neophyten in der Nähe des Projektperimeters vorkommend.

Die Situation soll während der Bauarbeiten laufend überprüft werden. Das Vorgehen für eine allfällige Entfernung resp. Bekämpfung von Neophyten richtet sich nach der Vollzugshilfe Neophyten [16].

4.5 Verdichtungsempfindlichkeit

Aufgrund der beschriebenen Bodeneigenschaften (vgl. Kapitel 4.1 und Anhang E) Kann der Boden gemäss VSS 40 581 als stark verdichtungsempfindlich eingestuft werden.

5 Rekultivierungsziele

Das Rekultivierungsziel basiert auf dem gesetzlichen Auftrag, die Bodenfruchtbarkeit zu erhalten. Grundsätzlich besteht das Ziel darin, bei den durch das Bauprojekt temporär genutzten Flächen (Installationsplätze, Baupisten) den Ausgangszustand wiederherzustellen und das anfallende Bodenmaterial, wieder als Boden verwenden.

6 Massenbilanz Boden

In Bereichen, wo der Boden nicht ohnehin abgetragen werden muss, sind Installationsplätze, Zwischenlagerflächen für Aushubmaterial sowie Baupisten soweit baulich möglich ohne vorgängigen Bodenabtrag zu erstellen.

Je nach Baugesuch wird potenziell gewachsener Boden von bis zu 13'800 m² beansprucht. So fallen bis zu 3'000 m³ Oberboden (durchschnittliche Mächtigkeit geschätzt 22 cm) und ca. 6'200 m³ Unterboden (durchschnittliche Mächtigkeit geschätzt 45 cm) an. Es soll möglichst viel des anfallenden Ober- und Unterbodenmaterials projektintern für die Umgebungsgestaltung wiederverwendet werden. Dabei ist zu achten, dass das leichtbelastete Material prioritär möglichst komplett intern an Orten mit vorhandener leichter Belastung verwertet werden kann. Der Überschuss wird abgeführt und ist als Boden zu verwerten. Der Verwertungsort muss bei Baueingabe bekannt sein und in der Materialbilanz ersichtlich. Genauere Angaben zur Materialbilanz sind zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht bekannt. Die Verwertungspflicht wird dem Baumeister übertragen. Die entsprechende Vorlage ist im Anhang F und neu auch online unter dem Link: «https://uwe.lu.ch/themen/Bodenschutz/Bodenschutz_beim_Bauen/Bodenverwertung» möglich.

7 Bodenschutzmassnahmen

7.1 Schutzgut Boden

Als Boden gilt die oberste, unversiegelte Erdschicht, in der Pflanzen wachsen können (Art. 7 Abs. 4 bis USG). Dieser besteht normalerweise aus einem A-Horizont (Oberboden) und einem B-Horizont (Unterboden). Darunter folgt der C-Horizont (Untergrund, Ausgangsmaterial), welcher nicht Gegenstand dieses Konzepts ist

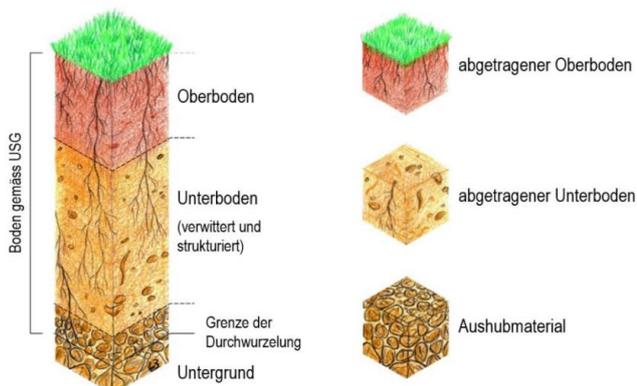


Abbildung 3 Bodenaufbau gemäss Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen [5]

7.2 Allgemeine Bodenschutzmassnahmen

Der Boden ist nur bei ausreichend trockenen Verhältnissen zu befahren und zu bearbeiten. Die beanspruchte Bodenfläche ist so klein wie möglich zu halten. Die Bodenarbeiten werden von der bodenkundlichen Baubegleitung (BBB) begleitet und überwacht (Pflichtenheft Anhang G). Die BBB sorgt in Absprache mit der Bauleitung für die Durchsetzung der Bodenschutzmassnahmen.

Für den Bodenabtrag und –auftrag sind leichte Raupenbagger mit Humusschwenklöffel (keine Zahnlöffel) einzusetzen. Schürfende Geräte sind für Erdarbeiten nicht erlaubt. Pneufahrzeuge (Pneubagger, LKWs und PKWs) dürfen weder Ober- und Unterboden noch Zwischenlager befahren. Das Befahren von C-Boden (Ausgangsmaterial) ist hingegen möglich. Der Unternehmer erstellt eine Liste der voraussichtlich einzusetzenden Maschinen inklusiv bodenrelevanter Angaben (Maschinengewicht, auf dem Boden aufliegende Fläche). Die Liste ist der BBB abzugeben. Gegebenenfalls sind Massnahmen zur Reduktion der Bodenpressung (Baggermatratzen) vorzusehen.

Maschinen und Geräte sind regelmässig auf Ölleckstellen zu prüfen. Auf der Baustelle steht Ölwehbesteck bereit. Behälter mit Treibstoffen und wassergefährdenden Flüssigkeiten müssen unter Verschluss in Auffangwannen gelagert werden. Betankungen und Wartungen finden nur auf befestigten Flächen statt. Bei einem Ölunfall sind die Arbeiten zu unterbrechen, ausgelaufene Stoffe sofort zu binden und eine Versickerung in den Untergrund zu verhindern. Die BBB ist anschliessend zu informieren. Fahrzeuge und Baumaschinen sind bei Nichtgebrauch (abends und an Wochenenden) und vor eintretenden Niederschlägen auf befestigten Plätzen abzustellen.

7.3 Baufreigabe für bodenrelevante Arbeiten

Bodenrelevante Arbeiten dürfen nur bei trockener Witterung und einer ausreichenden Abtrocknung des Bodens durchgeführt werden. Die BBB ist vor Bodenarbeiten zu informieren. Die Freigabe von bodenrelevanten Arbeiten erfolgt durch die BBB. Der Boden darf nur unter Einhaltung der Einsatzgrenzen befahren und bearbeitet werden. Als Mass für die Befahrbarkeit resp. Bearbeitung des Bodens gilt die Saugspannung (Tabelle 3). Die Beurteilung der Abtrocknung des Bodens erfolgt anhand von Wetterbeobachtungen und der Bodenbeschaffenheit:

- ◆ Die Unternehmung/Bauleitung ermittelt täglich (i.d.R. morgens) die Bodenbeschaffenheit (Verhalten bei der Bearbeitung mit dem Bagger) sowie die Witterung.
- ◆ Die möglichen Bodenarbeiten und das Befahren von Boden werden anhand der untenstehenden Tabelle beurteilt.
- ◆ Die Unternehmung/Bauleitung entscheidet in Rücksprache mit der BBB anhand ihrer Beobachtungen über die Durchführbarkeit bodenrelevanter Arbeiten. Sie dokumentiert die Entscheidung und die durchgeführten bodenrelevanten Arbeiten zusammen mit den Wetterbeobachtungen.

Tabelle 3 Entscheidungsgrundlage zur Durchführbarkeit bodenrelevanter Arbeiten
* Niederschlagsmenge in den letzten 24 Stunden

Regen* [mm]	Saugspannung Median [cbar]	Bodenfeuchte	Mögliche Arbeiten
>> 10	unter 6 cbar	Erde ist tropfnass, klebt im Löffel	Keine Erdarbeiten möglich.
0	6 bis 10 cbar	Erde immer nass und knetbar, klebt nicht mehr im Löffel	Erdarbeiten möglich, kein direktes Befahren von Boden. Erdarbeiten ab gewachsenem Boden nur von Baggermatratzen/Kiespiste aus oder auf dem C-Horizont.
> 10	über 10 cbar	variabel	Kritisch -> Absprache mit BBB
< 10	über 10 cbar	Erde trocken, Erdbrocken brechen leicht, im Löffel rieselfähig	Befahren und Erdarbeiten in Abhängigkeit von Maschinengewicht, Bodenpressung und Saugspannung möglich. Kriterium s. untenstehende Formel.

Beim Einsetzen von Niederschlägen sind bodenrelevante Arbeiten einzustellen. Das weitere Vorgehen wird mit der BBB abgesprochen. Bei günstigen Bedingungen (gut abgetrocknete Böden, Schönwetterperioden) sind Bodenarbeiten, wenn immer möglich, vorzuziehen.

7.4 Baupisten und Installationsplätze

Projektbedingt erfolgt voraussichtlich der Abtrag des Bodens auf der gesamten Fläche, ausser innerhalb des Gewässerraums. Falls ein Installationsplatz oder Baupisten auf Flächen geschüttet werden, wo projektbedingt kein Bodenabtrag nötig ist, ist als Unterlage ein Geotextil direkt auf den Oberboden auszulegen um mit mind. 50 cm Kieskoffer (im gewalzten Zustand) zu schütten. Als Alternative zum Geotextil kann auch eine ca. 10 cm mächtige Sandschicht geschüttet werden. Das Geotextil bzw. die Sandschicht muss den Schüttungsfuss des Kieskörpers seitlich deutlich überragen. Idealerweise wird die Schüttung mit Schalungsplatten o.ä. von der nicht benötigten Fläche abgegrenzt. Voraussetzung für den Einbau ist ein tragfähiger Boden (Saugspannung > 6 cbar).

7.5 Bodenabtrag

Ober- und Unterboden sind im selben Arbeitsgang getrennt abzutragen. Die Arbeiten sind vor Kopf auszuführen. Das Vorgehen des Bodenabtrags und die Abtragstiefe des Ober- bzw. Unterbodens werden soweit möglich vor Beginn der Bauarbeiten zwischen Baggerführer und der BBB abgestimmt resp. richten sich nach den Bodenmächtigkeiten der Bestandesaufnahmen (Kapitel 4.1 und Anhang E) und den vor Ort angetroffenen Mächtigkeiten. Der Bodenabtrag findet nur bei genügend abgetrocknetem Boden statt (Kapitel 7.3).

7.6 Zwischenlagerung

Ober- und Unterboden für die projektinterne Wiederverwertung ist zwischenzulagern, allfälliger Überschuss ist abzuführen. Die Zwischenlager werden an geeigneten Standorten so angelegt, dass Vernässungen vermieden werden können (Muldenlagen vermeiden, Drainagen bei Hanglagen). Mögliche Standorte sind im südlichen Bereich der Parzelle (ausserhalb Gewässerraum) – hier werden zuletzt die Wohnhäuser erstellt – oder allenfalls auch auf dem Nachbargrundstück. Bodendepots sind direkt auf die Grasnarbe und locker zu schütten und dürfen grundsätzlich nie befahren werden. Oberboden-Zwischenlager dürfen maximal 2.0 m hoch geschüttet werden (Flächendepots), Unterboden-Zwischenlager maximal 3.0 m. Die Depots sind entsprechend zu beschriften. Die Oberfläche ist möglichst eben zu gestalten, damit eine extensive Pflege und Nutzung (mähen und Unkrautbekämpfung) möglich ist. Der Wasserabfluss an der Oberfläche mit einem Gefälle von mindestens 4 % und am Depotfuss muss sichergestellt sein. Zwischenlager, die länger als 1 Monat bestehen bleiben, sind mit einer Luzerne-Gras-Mischung von Hand zu begrünen. Als Unterlage für Aushubzwischenlager wird ein Geogitter ausgelegt.

8 Rekultivierung und Folgebewirtschaftung

Für die Rekultivierung bzw. Umgebungsgestaltung muss das Bodenmaterial weitgehend abgetrocknet sein. Für das Anlegen gelten sinngemäss die Bedingungen betreffend Saugspannung und Befahrbarkeit wie beim Abtrag des Bodens (Kapitel 7). Massgebend für die Rekultivierung sind die Vorgaben der FSK-Rekultivierungsrichtlinie [13]. Das anfallende Bodenmaterial wird teilweise vor Ort für die Umgebungsgestaltung wiederverwendet. Überschüssiges Bodenmaterial ist ebenfalls als Boden wiederzuverwenden. Baupisten und Installationsplätze sind rückwärtsfahrend rückzubauen.

Die rekultivierten Flächen sind unmittelbar nach Abschluss des Bodenauftrags zu begrünen. Frisch geschütteter Boden darf nicht befahren werden.

9 Fachbauleitung Boden

Ab 5'000m² projektierter Bodenbeanspruchung (gewachsener Boden) eines Baugesuchs, sind sämtliche bodenrelevanten Arbeiten durch eine BBB zu begleiten (Pflichtenheft Anhang G). Die BBB berät die Bauherrschaft im Hinblick auf eine möglichst bodenschonende Ausführung des Projektes bzw. der Umsetzung der diesbezüglichen behördlichen Auflagen. Die Durchführungsverantwortung liegt aber letztendlich beim Bewilligungsnehmer (Bauherrschaft).

Allfällige Abweichungen vom vorliegenden Konzept sind mit der BBB zu besprechen und von dieser freizugeben. Bei grösseren Abweichungen sind die entsprechenden Behörden zu informieren.

10 Impressum

Kriens, 29.08.24

Projektbeteiligte

Solène Majoulet (Projektleiterin, MSc. Umweltingenieurwesen ETH)
Remo Oberholzer (Sachbearbeitung, BSc Umweltingenieurwesen FH)
Gérald Richner (Korreferat, BBB BGS-zertifiziert, Dr.sc. nat. ETH)

CSD INGENIEURE AG



Solène Majoulet
Projektleiterin



Gérald Richner
Korreferat

11 Disclaimer

CSD bestätigt hiermit, dass bei der Abwicklung des Auftrages die Sorgfaltspflicht angewendet wurde, die Ergebnisse und Schlussfolgerungen auf dem derzeitigen und im Bericht dargestellten Kenntnisstand beruhen und diese nach den anerkannten Regeln des Fachgebietes und nach bestem Wissen ermittelt wurden.

CSD geht davon aus, dass

- ◆ ihr seitens des Auftraggebers oder von ihm benannter Drittpersonen richtige und vollständige Informationen und Dokumente zur Auftragsabwicklung zur Verfügung gestellt wurden
- ◆ von den Arbeitsergebnissen nicht auszugsweise Gebrauch gemacht wird
- ◆ die Arbeitsergebnisse nicht unüberprüft für einen nicht vereinbarten Zweck oder für ein anderes Objekt verwendet oder auf geänderte Verhältnisse übertragen werden.

Andernfalls lehnt CSD gegenüber dem Auftraggeber jegliche Haftung für dadurch entstandene Schäden ausdrücklich ab.

Macht ein Dritter von den Arbeitsergebnissen Gebrauch oder trifft er darauf basierende Entscheidungen, wird durch CSD jede Haftung für direkte und indirekte Schäden ausgeschlossen, die aus der Verwendung der Arbeitsergebnisse allenfalls entstehen.

Anhang A Situation

erster Grobentwurf als Diskussionsgrundlage

Bebauungsplan Zentrumszone Bahnhof Horw - Teil West

Gemäss §§ 65 ff. PBG

Massstab 1:1000

Mitwirkung vom: bis

Vorprüfungsbericht vom:

Öffentliche Auflage vom: bis

Vom Einwohnerrat beschlossen am...

Der Einwohnerratspräsident Die Gemeindeschreiberin

.....
Ivan Studer Irene Arnold

Vom Regierungsrat mit Entscheid RRE Nr. am genehmigt



metron

Stahlrain 2 Postfach 5201 Brugg Schweiz info@metron.ch +41 56 460 91 11

Legende

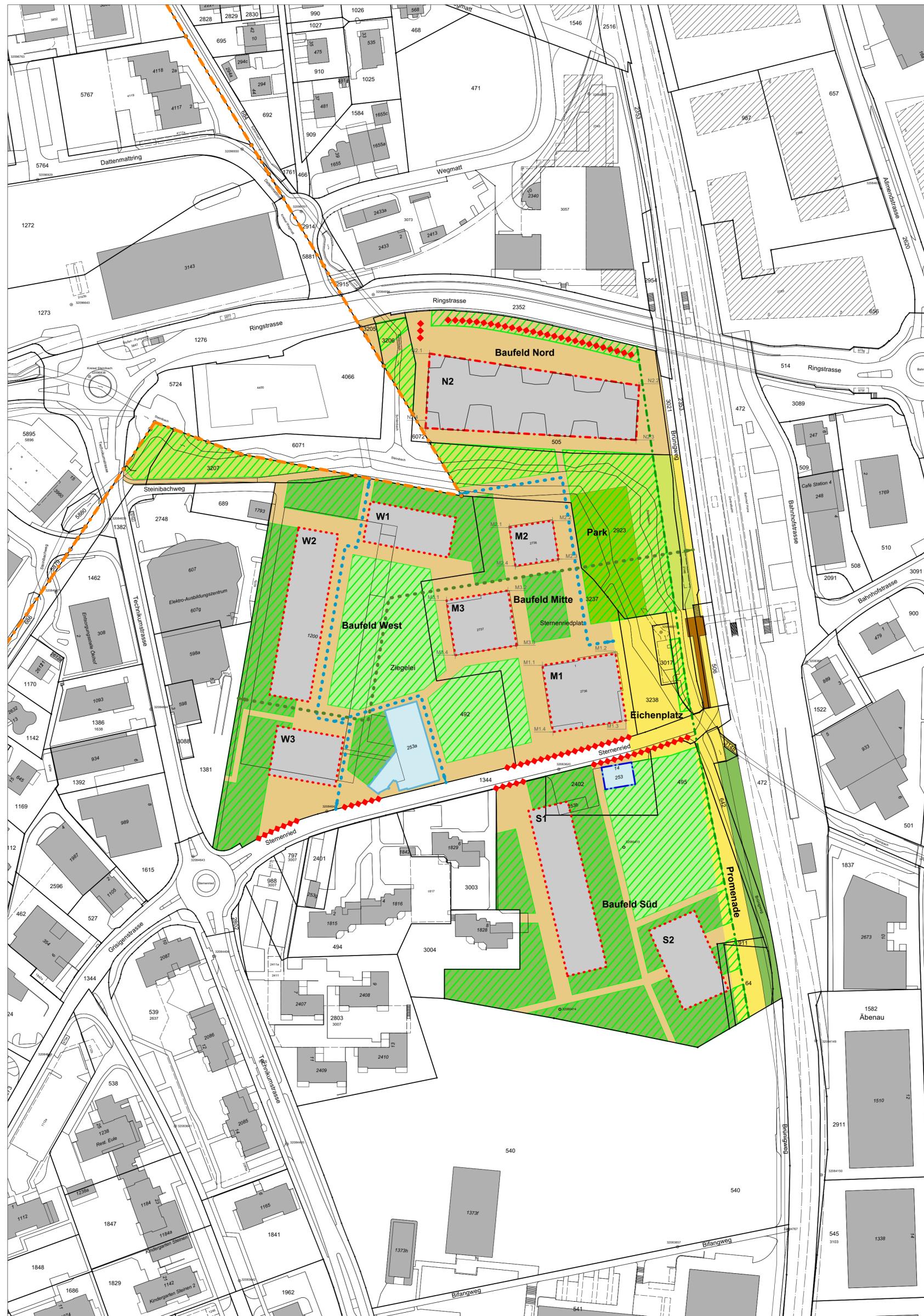
Genehmigungsinhalt

- Perimeter
- Normalbaulinie
- Baulinie mit Anordnungsbereich
- zu erhaltendes Gebäude
- öffentlicher Platz
- öffentliche Parkanlage
- Park- und Gewässerraum
- Grünfläche
- Quartierbezogene Freiräume
- übrige Aussenflächen
- Baubereich
- ökologischer Vernetzungskorridor
- Zufahrt Einstellhalle/ Parkplatzbereich
- öffentliche Fuss- und Radwegrechte
- Unterführung für Fussgänger und Radfahrer

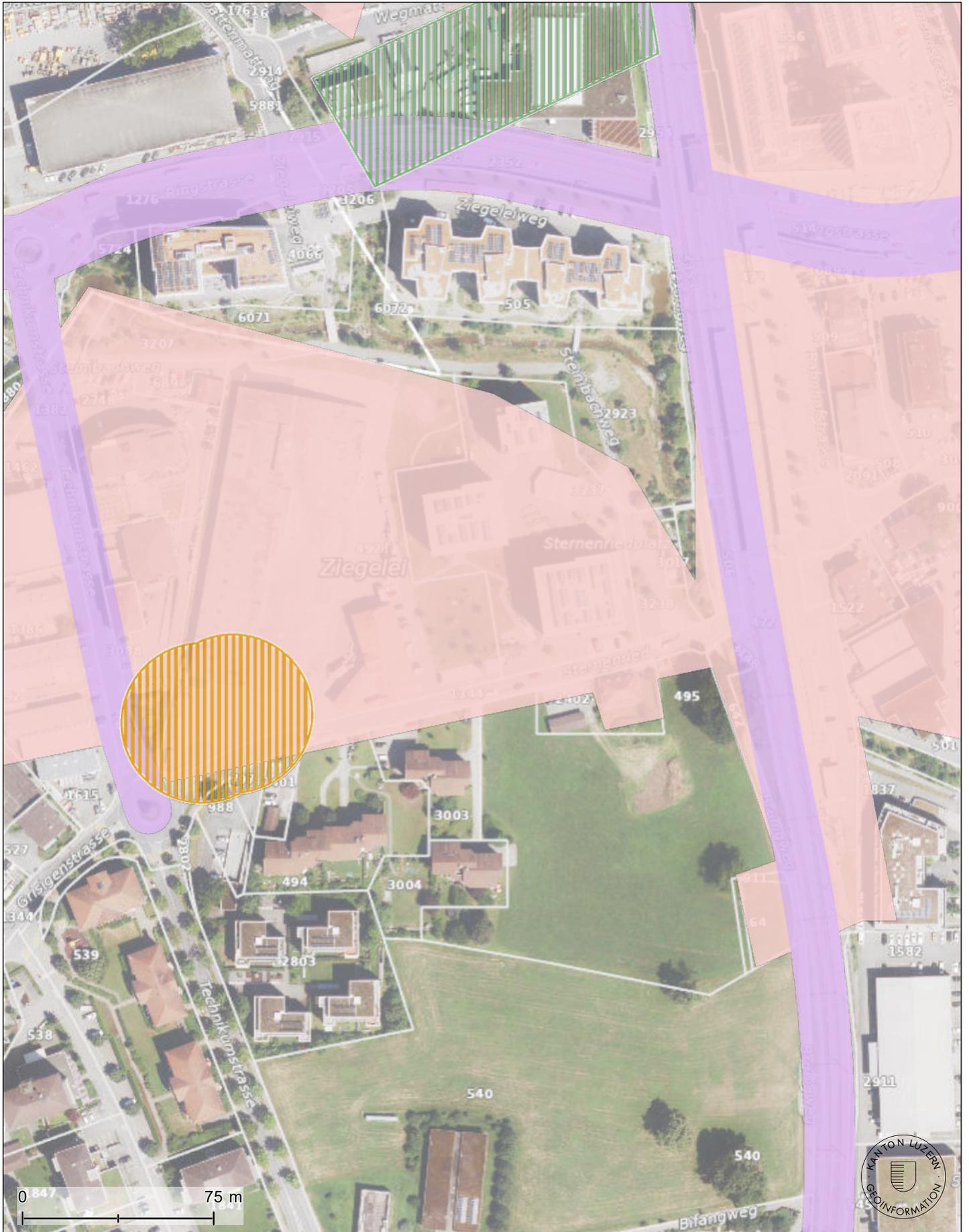
Orientierungsinhalt

- Baumabstandslinie zu Gleisachse
- Gemeindegrenze
- Erhaltenswerte Baute gem. kantonalem Bauinventar
- Baubereiche

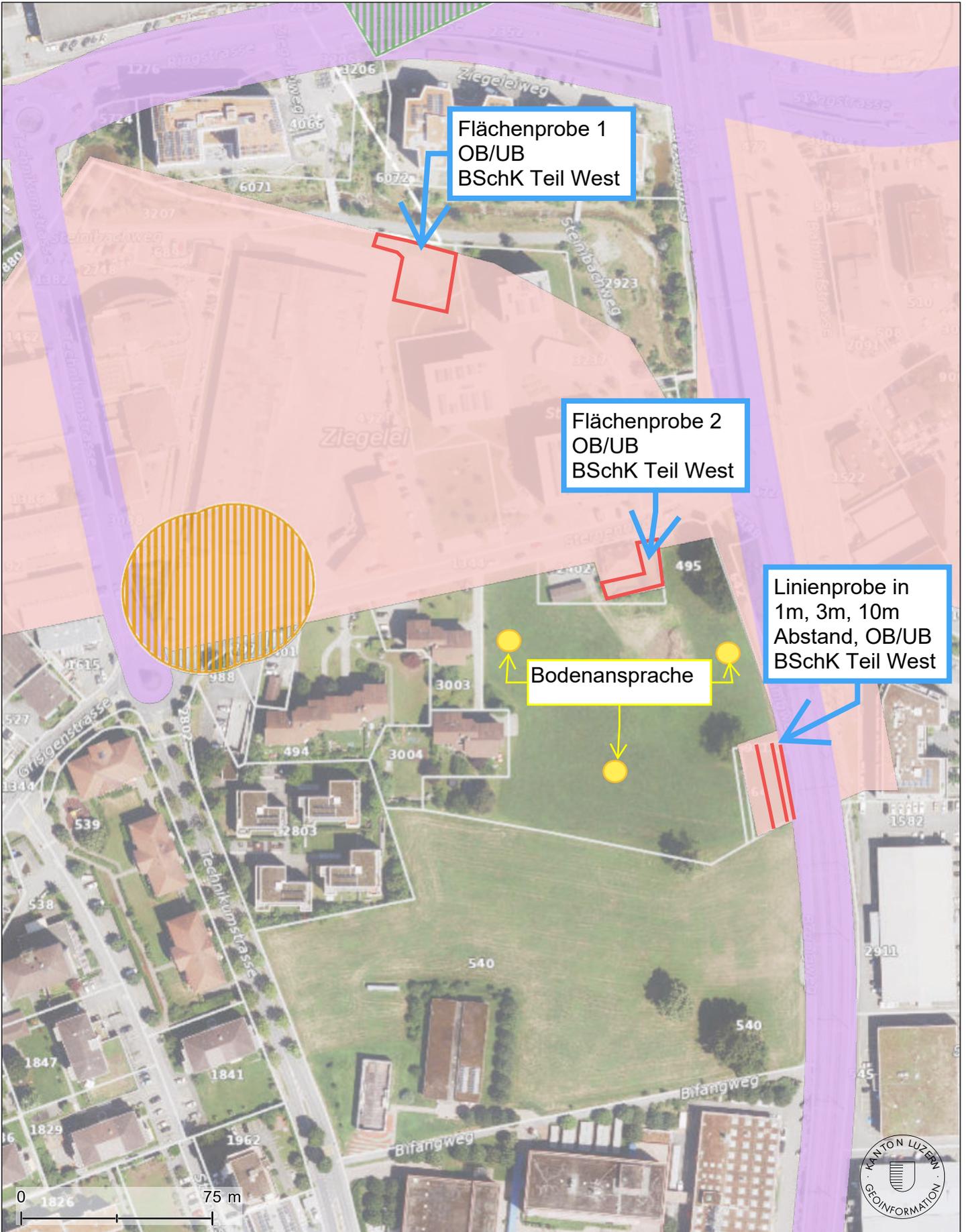
Infoblock
 Proj.Nr 14-24-014-00
 Datum 2.5.2024
 Rev.Datum ..
 Gez./Gepr. tta / ebu
 Format 630 x 594 mm
 Stand AV-Daten: 2020



Anhang B Prüfperimeter für Bodenverschiebungen (PBV)



Anhang C Sondierungsplan



Anhang D Analyzeergebnisse SGS

SGS Aargau GmbH Suhlerstrasse 57 CH-5036 Oberentfelden

CSD Ingenieure AG
Postfach
Langsägestrasse 2
6011 KRIENS
SCHWEIZ

Prüfbericht 6954206
Auftrags Nr. 7054840
Kunden Nr. 10099232

Frau Lea Gergely
Telefon 0627383860
Fax
Lea.Gergely@sgs.com



Industries & Environment

SGS Aargau GmbH
Suhlerstrasse 57
CH-5036 Oberentfelden

Oberentfelden, den 04.07.2024

Ihr Auftrag/Projekt: Untersuchung Boden VBBo
Ihr Bestellzeichen: DCH014944.01 Zentrumszone Horw
Ihr Bestelldatum: 01.07.2024

Prüfzeitraum von 01.07.2024 bis 03.07.2024
erste laufende Probenummer 240641984
Probeneingang am 01.07.2024

SGS Aargau GmbH


Lea Gergely
Projekt Manager Customer Service


Patrik Rogenmoser
Head of Customer Service

Proben durch IF-Kurier abgeholt		Matrix: Boden					
Probennummer		240641984	240641986	240641988			
Bezeichnung		FP1-OB VBBö	FP2-OB VBBö	LP1-OB-1m VBBö			
Eingangsdatum:		01.07.2024	01.07.2024	01.07.2024			
Parameter	Einheit				Bestimmungs Methode	Lab	
-grenze							
Feststoffuntersuchungen :							
Trockensubstanz	Masse-%	79,7	69,6	72,2	0,1	DIN EN 15934	OB
Metalle im Feststoff :							
Auszug mit 2M HNO ₃						VBBö	OB
Blei	mg/kg TS	25	65	29	10	SN EN ISO 11885	OB
Cadmium	mg/kg TS	0,3	0,7	0,4	0,3	SN EN ISO 11885	OB
Kupfer	mg/kg TS	21	41	24	10	SN EN ISO 11885	OB
Zink	mg/kg TS	58	130	100	20	SN EN ISO 11885	OB
PAK (EPA) :							
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,02	< 0,02	0,02	0,02	DIN ISO 18287	OB
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02	DIN ISO 18287	OB
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02	DIN ISO 18287	OB
Fluoren	mg/kg TS	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02	DIN ISO 18287	OB
Phenanthren	mg/kg TS	0,07	0,17	0,12	0,02	DIN ISO 18287	OB
Anthracen	mg/kg TS	0,02	0,04	0,02	0,02	DIN ISO 18287	OB
Fluoranthren	mg/kg TS	0,09	0,36	0,19	0,02	DIN ISO 18287	OB
Pyren	mg/kg TS	0,08	0,29	0,13	0,02	DIN ISO 18287	OB
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,07	0,16	0,06	0,02	DIN ISO 18287	OB
Chrysen	mg/kg TS	0,05	0,15	0,08	0,02	DIN ISO 18287	OB
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,09	0,24	0,14	0,02	DIN ISO 18287	OB
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,04	0,12	0,05	0,02	DIN ISO 18287	OB
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,08	0,16	0,06	0,02	DIN ISO 18287	OB
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,02	0,03	0,02	0,02	DIN ISO 18287	OB
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	0,05	0,14	0,09	0,02	DIN ISO 18287	OB
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TS	0,05	0,12	0,06	0,02	DIN ISO 18287	OB
Summe PAK nach EPA	mg/kg TS	0,69	1,98	1,04		DIN ISO 18287	OB

Untersuchungen am Laborstandort Oberentfelden (Ob) werden im Geltungsbereich der Akkreditierung STS 0608 von SGS Aargau GmbH durchgeführt. Untersuchungen an den Laborstandorten Herten (He), Berlin (B1), Taunusstein (TS) und Dresden (DD) werden ausserhalb des Geltungsbereichs der Akkreditierung STS 0608 von SGS Aargau GmbH durchgeführt. Diese Untersuchungen werden in DAkkS-akkreditierten Laboren von SGS Institut Fresenius GmbH durchgeführt. Abweichungen werden separat gekennzeichnet.

Angaben zur Messunsicherheit werden auf Anfrage angegeben.

Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode(n):
DIN EN 15934

DIN ISO 18287	Abweichung : ohne Einengung
SN EN ISO 11885	2009-09
VBBo	2016-04, Auszug mit 2M HNO3

Die Laborstandorte mit den entsprechenden Akkreditierungsverfahrensnummern der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter <http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs.pdf>.

*** Ende des Berichts ***

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter <https://www.sgs.com/de-de/agb> zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbeschränkung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.

Hinweis: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die "Erkenntnisse") beziehen, wurde(n) ggf. durch den Kunden oder durch im Auftrag handelnde Dritte entnommen. In diesem Falle geben die Erkenntnisse keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle, aus der die Probe(n) angeblich/tatsächlich entnommen wurde(n).

SGS Aargau GmbH Suhlerstrasse 57 CH-5036 Oberentfelden

CSD Ingenieure AG
Postfach
Langsägestrasse 2
6011 KRIENS
SCHWEIZ

Prüfbericht 6978242
Auftrags Nr. 7054640
Kunden Nr. 10099232

Frau Lea Gergely
Telefon 0627383860
Fax
Lea.Gergely@sgs.com



Industries & Environment

SGS Aargau GmbH
Suhlerstrasse 57
CH-5036 Oberentfelden

Oberentfelden, den 18.07.2024

Ihr Auftrag/Projekt: Untersuchung Boden VBBo
Ihr Bestellzeichen: DCH014944.01 Zentrumszone Horw
Ihr Bestelldatum: 01.07.2024

Prüfzeitraum von 11.07.2024 bis 18.07.2024
erste laufende Probennummer 240641987
Probeneingang am 01.07.2024



SGS Aargau GmbH


Lea Gergely
Projekt Manager Customer Service


Patrik Rogenmoser
Head of Customer Service

Proben durch IF-Kurier abgeholt		Matrix: Boden					
Probennummer		240641987	240641989	240641990			
Bezeichnung		FP2-UB VBBö	LP1-UB-1m VBBö	LP1-OB-3m VBBö			
Eingangsdatum:		01.07.2024	01.07.2024	01.07.2024			
Parameter	Einheit				Bestimmungs Methode	Lab	
					-grenze		
Feststoffuntersuchungen :							
Trockensubstanz	Masse-%	70,0	69,0	84,5	0,1	DIN EN 15934	OB
Metalle im Feststoff :							
Auszug mit 2M HNO3						VBBö	OB
Blei	mg/kg TS	58	31	29	10	SN EN ISO 11885	OB
Cadmium	mg/kg TS	0,5	< 0,3	0,4	0,3	SN EN ISO 11885	OB
Kupfer	mg/kg TS	36	22	22	10	SN EN ISO 11885	OB
Zink	mg/kg TS	130	82	83	20	SN EN ISO 11885	OB
PAK (EPA) :							
Naphthalin	mg/kg TS	0,02	< 0,02	< 0,02	0,02	DIN ISO 18287	OB
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,03	< 0,02	< 0,02	0,02	DIN ISO 18287	OB
Acenaphthen	mg/kg TS	0,02	< 0,02	< 0,02	0,02	DIN ISO 18287	OB
Fluoren	mg/kg TS	0,03	< 0,02	< 0,02	0,02	DIN ISO 18287	OB
Phenanthren	mg/kg TS	0,52	0,07	0,06	0,02	DIN ISO 18287	OB
Anthracen	mg/kg TS	0,24	< 0,02	0,02	0,02	DIN ISO 18287	OB
Fluoranthren	mg/kg TS	0,86	0,12	0,10	0,02	DIN ISO 18287	OB
Pyren	mg/kg TS	0,72	0,10	< 0,02	0,02	DIN ISO 18287	OB
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,39	0,10	0,05	0,02	DIN ISO 18287	OB
Chrysen	mg/kg TS	0,28	0,07	0,06	0,02	DIN ISO 18287	OB
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,45	0,15	0,09	0,02	DIN ISO 18287	OB
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,17	0,03	0,03	0,02	DIN ISO 18287	OB
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,36	0,08	0,06	0,02	DIN ISO 18287	OB
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,06	< 0,02	< 0,02	0,02	DIN ISO 18287	OB
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	0,28	0,08	0,06	0,02	DIN ISO 18287	OB
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TS	0,22	0,05	0,04	0,02	DIN ISO 18287	OB
Summe PAK nach EPA	mg/kg TS	4,65	0,85	0,57		DIN ISO 18287	OB

Untersuchungen am Laborstandort Oberentfelden (Ob) werden im Geltungsbereich der Akkreditierung STS 0608 von SGS Aargau GmbH durchgeführt. Untersuchungen an den Laborstandorten Herten (He), Berlin (B1), Taunusstein (TS) und Dresden (DD) werden ausserhalb des Geltungsbereichs der Akkreditierung STS 0608 von SGS Aargau GmbH durchgeführt. Diese Untersuchungen werden in DAkS-akkreditierten Laboren von SGS Institut Fresenius GmbH durchgeführt. Abweichungen werden separat gekennzeichnet.

Angaben zur Messunsicherheit werden auf Anfrage angegeben.

Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode(n):
DIN EN 15934

DIN ISO 18287	Abweichung : ohne Einengung
SN EN ISO 11885	2009-09
VBBo	2016-04, Auszug mit 2M HNO ₃

Die Laborstandorte mit den entsprechenden Akkreditierungsverfahrensnummern der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter <http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs.pdf>.

*** Ende des Berichts ***

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter <https://www.sgs.com/de-de/agb> zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbegrenzung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.
Hinweis: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die "Erkenntnisse") beziehen, wurde(n) ggf. durch den Kunden oder durch im Auftrag handelnde Dritte entnommen. In diesem Falle geben die Erkenntnisse keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle, aus der die Probe(n) angeblich/tatsächlich entnommen wurde(n).

Anhang E Bodenkarten

Spatenprobe (SP)

Bebauungsplan Zentrumszone West

Projekt	DCH014944.01	Profil	SP1	Koordinaten	2'665'957.29, 1'207'580.15	Datum	28.06.24
Gemeinde	Horw	Klimazone	A4	Topographie	Ebene [EE]	Kartierer	ROB
Vegetation	Dauerwiese [WI]	Neigung	1%	Bodentyp	Braunerde-Pseudogley [Y]		
PNG		VWempf:	Stark empfindlich	Wasserhaushalt	senkrecht durchwaschen, Grundwasser geprägt, selten bis zur Oberfläche Porengesättigt		

Horizont	Skelettgehalt		Feinerdekörnung			Bodenart Bezeichnung	Org. Substanz Gehalt in %	Vernässungsanzeichen					pH Hellfuge	Kalk (CaCO ₃)					Gefüge Form	Farbe	
	Steine Vol.-%	Kies Vol.-%	Ton %	Schluff %	Sand %			g	g	g	g	L		0	1	2	3	4			5
Tiefe (cm)																					
Bezeichnung	> 50 mm	2 – 50 mm	0 – 2 µm	2 – 50 µm	0.05 – 2 mm																
Ah 0-22	0	0	25	60	15	lehmiger Schluff [IU]	4						6.5	x						Kr	Dunkelbraun
AB 22-32	0	0	30	55	15	lehmiger Schluff [IU]	3						6	x						Kr	Braun
B(g) 32-45	0	0	40	45	15	toniger Lehm [tL]	1	x					6	x						Po	Hellbraun / Grau
EBr 45<	0	0	60	35	15	Ton [T]	0			x		x	5.5	x						Po	Grau



Handsoniderung (HS)

Bebauungsplan Zentrumszone West

Projekt	DCH014944.01	Profil	HS1	Koordinaten	2'665'935.51, 1'207'630.32	Datum	28.06.24
Gemeinde	Horw	Klimazone	A4	Topographie	Flachhang [HH]	Kartierer	ROB
Vegetation	Dauerwiese [WI]	Neigung	5%	Bodentyp	Braunerde-Pseudogley [Y]		
PNG	52 (23,14,15)	VWEmpf:	Stark empfindlich	Wasserhaushalt	senkrecht durchwaschen, Grundwasser geprägt, selten bis zur Oberfläche Porengesättigt		

Horizont	Skelettgehalt		Feinerdekörnung			Bodenart Bezeichnung	Org. Substanz Gehalt in %	Vernässungsanzeichen					pH Hellfuge	Kalk (CaCO ₃)					Gefüge Form	Farbe			
	Steine Vol.-%	Kies Vol.-%	Ton % 0-2 µm	Schluff % 2-50 µm	Sand % 0.05-2 mm			g	g	g	g	L		0	1	2	3	4			5		
Ah, st 0-23	0	0	30	45	25	lehmiger Schluff [IU]	4						6.5	x							Kr	Braun	
B(g) 23-40	0	0	40	45	15	toniger Lehm [tL]	2						6	x								Po	Braun
EB 40-70	0	0	60	30	10	Ton [T]	0	x					6	x								Ko	Braun / Grau



Handsoniderung (HS)

Bebauungsplan Zentrumszone West

Projekt	DCH014944.01	Profil	HS2	Koordinaten	2'665'994.64, 1'207'639.65	Datum	28.06.24
Gemeinde	Horw	Klimazone	A4	Topographie	Ebene [EE]	Kartierer	ROB
Vegetation	Dauerwiese [WI]	Neigung	0%	Bodentyp	Braunerde-Pseudogley [Y]		
PNG	59 (23, 25, 8)	VWEmpf:	Stark empfindlich	Wasserhaushalt	senkrecht durchwaschen, Grundwasser geprägt, selten bis zur Oberfläche Porengesättigt		

Horizont	Skelettgehalt		Feinerdekörnung			Bodenart Bezeichnung	Org. Substanz Gehalt in %	Vernässungsanzeichen					pH Hellfuge	Kalk (CaCO ₃)					Gefüge Form	Farbe
	Steine Vol.-%	Kies Vol.-%	Ton %	Schluff %	Sand %			δ	⊖	⊕	⊙	L		0	1	2	3	4		
Tiefe (cm)																				
Bezeichnung	> 50 mm	2 – 50 mm	0 – 2 µm	2 – 50 µm	0.05 – 2 mm															
Ah, st 0-23	0	0	35	50	15	lehmiger Schluff [IU]	5						6	x					Kr	Braun
B(g) 23-54	0	0	40	45	15	toniger Lehm [tL]	4		x				6	x					Po	Braun
EB 54 - 70	0	0	45	45	10	Ton [T]	2			x			7			x			Ko	Braun / Grau



Anhang F Übernahme Verwertungspflicht



**Umwelt und Energie (uwe)
Gewässer und Boden**

Libellenrain 15
6002 Luzern
Telefon 041 228 60 60
uwe@lu.ch

Bestätigung der Übernahme der Verwertungspflicht von Bodenaushub durch Dritte (z.B. Unternehmer)

Verteiler

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Gemeinde | <input type="checkbox"/> Bodenkundliche Baubegleitung (BBB) |
| <input type="checkbox"/> Dienststelle Umwelt und Energie (uwe) | <input type="checkbox"/> Bodenabnehmer/in |
| <input type="checkbox"/> Bauherrschaft | <input type="checkbox"/> <input type="text"/> |
| <input type="checkbox"/> Bauleitung | <input type="checkbox"/> <input type="text"/> |

1. Betroffener Bodenaushub

Gemeinde

Grundstücks-Nr.(n)

Gesuchs-Nr.

Oberboden fest [m³] Unterboden fest [m³]

Kontaktangaben Bauherr/in

Firma

Vorname Nachname

Kontaktangaben Bauunternehmung

Firma

Vorname Nachname

2. Verwertung des Bodens

Innerhalb des bewilligten Projektperimeters

Oberboden lose [m³] Unterboden lose [m³]

**Ausserhalb des bewilligten Projektperimeters: In einem Zweitprojekt^a
(z.B. bewilligte Terrainveränderung^b)**

Gemeinde

Grundstücks-Nr.(n)

Gesuchs-Nr.

Oberboden lose [m³] Unterboden lose [m³]

^aAnforderungen gemäss [Merkblatt Bodenverbesserung](#) (BUWD).

^bBei mehr als einem Verwertungsort ausserhalb des bewilligten Projektperimeters ist diese Seite für jedes weitere Projekt separat auszufüllen.

Keine Verwertung möglich

Begründung^c

Entsorgungsort

Oberboden lose [m³]

Unterboden lose [m³]

3. Bemerkungen

4. Unterschrift

Die unterzeichnende Partei bestätigt, den genannten Bodenaushub gesetzeskonform als funktionierenden Boden zu verwerten oder fachgemäss zu entsorgen. Der Dienststelle Umwelt und Energie, Abteilung Gewässer und Boden und der Standortgemeinde ist gemäss entsprechender Projektauflage oder spätestens vor Beginn der Aushubarbeiten die Übernahme der Verwertungspflicht zu melden.

Firma

Vorname

Nachname

Adresse

PLZ / Ort

Ort, Datum

Unterschrift

^cAusgenommen von der Verwertungspflicht sind u.a. Böden mit einer chemischen oder biologischen Belastung (z.B. invasive Neophyten).

Anhang G Pflichtenheft bodenkundliche Baubegleitung (BBB)

Bebauungsplan Zentrumszone Bahnhof Ost / West, Baudepartement Horw

PFLICHTENHEFT FÜR DIE BODENKUNDLICHE BAUBEGLEITUNG (BBB)

Die bodenkundliche Baubegleitung sorgt für die Realisierung des Bauvorhabens unter Einhaltung der bodenrelevanten Vorgaben. Ihr Einsatzbereich erstreckt sich über alle Stufen der Realisierung des Bauwerks.

Die CSD verfügt über ausgewiesene Fachpersonen, welche sich mit den vorhandenen Gegebenheiten durch die Bearbeitung des Berichts bestens auskennen und das Mandat BBB gerne für Sie ausführen.

*Melanie Fedier-Enz, CSD Ingenieure AG, Rynächtstrasse 13, 6460 Altdorf
m.fedier@csd.ch, 041 874 80 10, 079 686 24 17*

Projektierung

- Erarbeitung projektbezogener Bodenschutzmassnahmen für die Ausführung.
- Abklärungen über allfällige Schadstoffbelastungen.
- Beratung und Unterstützung der Beteiligten in allen Fragen des Bodenschutzes.

Realisierung

- Regelmässige Information an die Fachstelle Boden
- Bei Baubeginn Information an die Fachstelle Boden
- Überwachung und Kontrolle der Einhaltung der bodenrelevanten Vorschriften und Auflagen mit regelmässigen Begehungen. Die Anzahl der Begehung richtet sich nach dem Bauprogramm und wird vorgängig mit dem Auftraggeber abgesprochen.
- Beratung der Beteiligten in allen Fragen des Bodenschutzes.
- Instruktion der Bauleute über den Bodenschutz und die entsprechenden Massnahmen auf der Baustelle. Abgabe eines Merkblatts mit den wichtigsten Massnahmen und Vorgehen bei Auftreten von Störfällen (z.B. Ölunfall).
- Freigabe und Begleitung der Bodenarbeiten (Bodenabtrag und Zwischenlagerung) und Anordnung allfälliger Schutzmassnahmen. Festlegung der Abtragsmächtigkeiten vor Ort mit der Unternehmung.
- Festlegung der Art der Begrünung der Bodenzwischenlager und Sicherstellung der ordnungsgemässen Bewirtschaftung.
- Kontrolle und bei Bedarf Anordnung von Massnahmen zur Bekämpfung aufkommender invasiver Neophyten und/oder Problempflanzen.
- Freigabe der Bodenarbeiten bei optimalen Bedingungen (Beurteilung des Bodenzustands unter Berücksichtigung der verwendeten Maschinen) sowie entsprechende Anweisungen an Bauleitung/Unternehmung.
- Überprüfung der vorschriftsmässigen Lagerung und Verwendung von wassergefährdenden Stoffen und Flüssigkeiten auf der Baustelle.

- Unterstützung bei Notfallmassnahmen.
- Dokumentation der bodenrelevanten Daten und Fakten während der Bauausführung.

Umgebungsgestaltung und Abnahme

- Begleitung der Rekultivierung bzw. Umgebungsgestaltung inkl. Dokumentation der Bauausführung.
- Freigabe der Bodenarbeiten bei optimalen Bedingungen (Beurteilung des Bodenzustands unter Berücksichtigung der verwendeten Maschinen).
- Schlussabnahme der Flächen.
- Schlusssdokumentation mit Festhaltung der angetroffenen PNG.

Anhang H Situationsplan Verwertungseignung Boden

Legende

Verwertungseignung für gewachsenen Boden

-  Analysierter unbelasteter Boden -> Es gilt die Verwertungspflicht
-  Analysierter leicht belasteter Oberboden -> Oberboden (oberste 25cm) vor Ort oder an Orten mit gleicher Belastung wiederverwerten. Unterboden unbelastet, es gilt die Verwertungspflicht
-  Analysierter leicht belasteter Ober- und Unterboden -> Ober- und Unterboden an Orten mit gleicher Belastung wiederverwenden
-  Nicht in PBV, somit unbelasteter Ober- und Unterboden -> Es gilt die Verwertungspflicht

