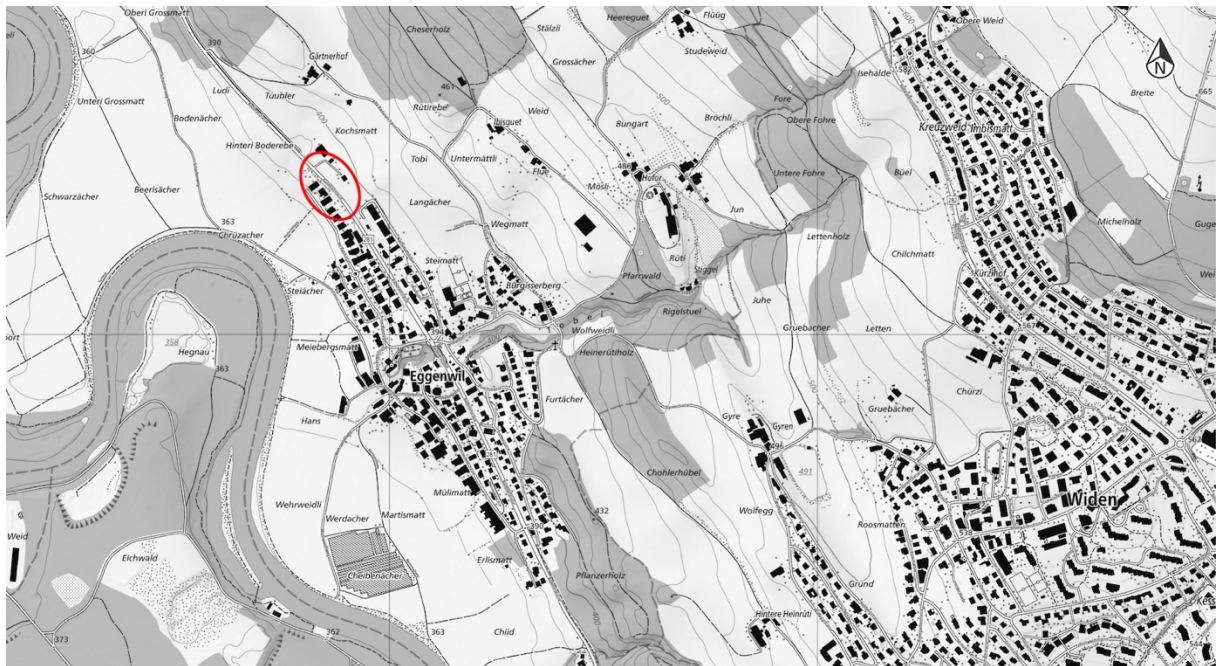


Gemeinde Eggenwil, Kustergasse 1, 5445 Eggenwil

Erschliessung Tuubler, Gemeinde Eggenwil (AG)



Bodenschutzkonzept inkl. Pflichtenheft der bodenkundlichen Baubegleitung (BBB)

Muhen, 15.07.24

Bearbeitung	Durchgeführte Arbeiten
Ralph Böhlert	Aufnahme bodenkundlicher Ausgangszustand (Feldarbeit), Erstellung Bodenkarte, Erstellung Bodenschutzkonzept inkl. Pflichtenheft der bodenkundlichen Baubegleitung (BBB)
Supervision	Visierte Inhalte
Carol Resch	Sämtliche Berichtsinhalte
Hinweise	
Das Pflichtenheft der bodenkundlichen Baubegleitung (BBB) ist durch die Bauherrschaft auf Seite 13 zu unterzeichnen.	

Inhalt

1. Auftrag und Grundlagen	5
1.1. Auftrag und Objekt	5
1.2. Grundlagen und allgemeine Informationen	6
1.3. Ausgeführte Untersuchungen	6
2. Ausgangszustand	6
2.1. Bodeneigenschaften	6
2.2. Stoffliche Belastungen	7
2.2.1. Chemische Belastungen	7
2.3. Biologische Belastungen	7
3. Rekultivierungsziel	7
4. Bodenabtrag, Verwertungs-/Entsorgungskonzept und Massenbilanz	8
4.1. Bodenabtrag und Abtragsmächtigkeiten	8
4.2. Massenbilanz	8
5. Bodenschutzmassnahmen	8
5.1. Allgemein	8
5.2. Projektspezifische Anmerkungen	9
5.2.1. Maschinenwahl	9
5.2.2. Chemischer Bodenschutz	9
5.2.3. Bodendepots	9
5.2.4. Erschliessung, Pisten und Installationsplätze	9
6. Rekultivierung und Folgebewirtschaftung	9
6.1. Rekultivierung	9
6.2. Folgebewirtschaftung	10
7. Pflichtenheft der bodenkundlichen Baubegleitung (BBB)	10
8. Zuständigkeiten	13

Anhang A

- A1 Rechtliche Rahmenbedingungen und Normen
- A2 Bodenschutzmassnahmen

Anhang B

- B1 Situation inkl. Lage der Sondagen und Bodenabtragsmächtigkeiten
- B2 Tabellarische Zusammenfassung der Felddaten
- B3 Fotodokumentation

1. Auftrag und Grundlagen

1.1. Auftrag und Objekt

Die Gemeinde Eggenwil plant im Bereich «Boderebe» beim nordwestlichen Dorfausgang die Erstellung neuer Werkleitungen. Die geplanten Bauarbeiten werden im offenen Grabenverfahren ausgeführt und sind somit bodenschutzrelevant.

Auftraggeber	Gemeinde Eggenwil Kustergasse 1 5445 Eggenwil
Offerte	19.06.24
Objekt	Erschliessung Tuubler
Mittlere Koordinaten	ca. 2'667'840 / 1'247'385
Parzellen Nrn.	div.
Zonen	Südwestlich der Kantonsstrasse: Landwirtschaftszone und Landschaftsschutzzone Nordöstlich der Kantonsstrasse: Bauzone
Fruchtfolgefläche (FFF)	Südwestlich der Kt.-Str. auf einer Teilstrecke
Klimaeignungszone	A4 (Futterbau begünstig)
Nutzungsgebiet	2, Übergangsgebiet ackerbaubetont
Kantonale Bodenkarte Massstab 1 : 25'000	Ziemlich flachgründige, normal durchlässige Böden
Geologischer Atlas GA25 Massstab 1 : 25'000	Moränen der Würmvergletscherung; Quartär
Kataster der belasteten Standorte	kein Eintrag
Prüfperimeter Bodenaushub (PBA)	10 m-Streifen entlang der Kantonsstrasse; Leitschadstoffe sind PAK und Pb
Aktuelle Nutzung	Wiesland
Leitungslänge	ca. 230 m

Die Gemeinde Eggenwil hat die TERRE AG mit der Erfassung des bodenkundlichen Ausgangszustandes, dem Verfassen des vorliegenden Bodenschutzkonzeptes beauftragt.

Der vorliegende Bericht beinhaltet die Beurteilung des Bodens nach Umweltschutzgesetz (USG). Der Boden umfasst in der Regel die Horizonte A und B (Ober- und Unterboden). Die geotechnische Beurteilung des Untergrundes ist nicht Bestandteil unseres Auftrags.

1.2. Grundlagen und allgemeine Informationen

Sämtliche einschlägigen Vorschriften und Weisungen des Bundes sowie des Kantons Aargau im Zusammenhang mit dem Bodenschutz sind einzuhalten. Die allgemein gültigen gesetzlichen Vorschriften, Verordnungen und Weisungen finden sich in Anhang A1.

Zusätzlich zu den rechtlichen Rahmenbedingungen und Normen wurden folgende projektspezifischen Dokumente und Grundlagen verwendet:

- Geoportal des Kantons Aargau, mehrfacher Zugriff im Juli 2024.
- Plangrundlagen map.geo.admin.ch, mehrfacher Zugriff im Juli 2024.
- Plangrundlage Situation Werkleitungen, Massstab 1:500. Porta AG, Bremgarten, 25.03.24.
- Plangrundlage Grabenprofil Werkleitungen, Massstab 1:20. Porta AG, Bremgarten, 25.03.24.
- Bohrstocksondierungen. TERRE AG, 04.07.24.

Anhang A2 enthält die allgemein gültigen Bodenschutzmassnahmen, welche für alle bodenrelevanten Phasen des Bauablaufs gelten. Ergänzende, projektspezifische Angaben zu Anhang A2 finden sich in Kapitel 5.

1.3. Ausgeführte Untersuchungen

Zur Erhebung des bodenkundlichen Ausgangszustandes wurden am 04.07.24 insgesamt 6 Bohrstocksondierungen mittels Pürckhauer bis in max. 1 m Tiefe durchgeführt und bodenkundlich beschrieben (Lage s. Anhang B1, tabellarische Zusammenfassungen der Felddaten s. Anhang B2).

Da vor Ort keine optischen/geruchlichen Auffälligkeiten feststellbar waren und kein konkreter Verdacht auf mögliche Schadstoffeinträge vorlag, wurden keine Bodenproben entnommen.

2. Ausgangszustand

2.1. Bodeneigenschaften

Im untersuchten Gebiet wurde überwiegend der Bodentyp **Braunerde** festgestellt, bei S4 mit anthropogener Beeinflussung (Untertyp PM). Im westlichen Bereich (S1 bis S3) sind die Böden mit jeweils nur ca. 20 cm Unterboden ziemlich flachgründig. Entlang der Kantonsstrasse (S5, S6) herrschen mäsig tiefgründige bis tiefgründige Verhältnisse vor.

Die festgestellten Bodeneigenschaften lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Bodentyp	Braunerde (S1 - S6)
Wasserhaushalt	Senkrecht durchwaschen, normal durchlässig
Pflanzennutzbare Gründigkeit (pnG)	Meist ziemlich flachgründig, z.T. mässig tiefgründig bis tiefgründig
Verdichtungsempfindlichkeit	Oberboden: normal (sandiger Lehm bis Lehm) Unterboden: normal (sandiger Lehm bis Lehm)

Anmerkungen:

- *Wie Luftbilder nahelegen, wurde der Bereich um S4 schon mehrfach gestört. Die Böden könnten hier je nach Intensität der Eingriffe auch als Anthroposole eingestuft werden. Eine merkbar dichtere Lagerung sowie nur sehr wenig oder gar kein Unterboden konnten hier sowohl in der Sondage als auch im aktuell offenen Bereich festgestellt werden (vgl. Abb. 3 und 4 in Anhang B3). Soweit ersichtlich waren keine Fremdstoffe vorhanden.*

Im Übersichtsplan in Anhang B1 ist die Lage der Sondagen inkl. empfohlener Abtragsmächtigkeiten von Bodenmaterial dargestellt. Die detaillierten Felddaten der Bohrstocksondagen finden sich in Anhang B2. Ein Überblick über den Perimeter ist in der Fotodokumentation in Anhang B3 enthalten.

2.2. Stoffliche Belastungen

2.2.1. Chemische Belastungen

Im Rahmen der Bohrstocksondagen wurde kein farblich oder geruchlich verdächtiges bzw. fremdstoffdurchsetztes Material festgestellt.

Beidseits der Kantonsstrasse ist ein PBA-Eintrag zu berücksichtigen (10 m-Streifen, vgl. Kap. 5.2.2).

2.3. Biologische Belastungen

Während der Feldarbeiten am 25.05.24 wurden innerhalb des Projektperimeters keine invasiven Neophyten gemäss Publikation BAFU *Gebietsfremde Arten der Schweiz* festgestellt.

In Anhang A3 wird auf die empfohlene Pflege und Bewirtschaftung von eventuell nötigen Bodendepots zur Verhinderung von unerwünschten, konkurrenzstarken Pflanzen (z.B. Blacken, Disteln, invasive Neophyten) eingegangen.

3. Rekultivierungsziel

Der Bodenaufbau wird nicht massgeblich verändert. Als Rekultivierungsziel gilt daher die Wiederherstellung des bodenkundlichen Ausgangszustandes.

4. Bodenabtrag, Verwertungs-/Entsorgungskonzept und Massenbilanz

4.1. Bodenabtrag und Abtragsmächtigkeiten

Die Leitungsverlegung erfolgt im offenen Graben. Die Abtragsmächtigkeiten für Ober- und Unterboden sind in Anhang B1 dargestellt. Da es sich dabei um punktuelle Aufnahmen handelt, können die Horizontmächtigkeiten über die gesamte Strecke der geplanten Leitung variieren.

Gemäss Planerangaben sind die zu erstellenden Gräben rund 1.8 bis 2 m tief und 2 m (U-Profil) bis 3 m (V-Profil) breit.

4.2. Massenbilanz

Im Bereich des neuen Leitungstrassees wird in Bezug auf Ober- und Unterboden von einer ausgeglichenen Bilanz ausgegangen. Es wird kein Bodenaushub abgeführt. Durch den Einbau der Leitungen und Schächte entstandenes Verdrängungsvolumen wird als C-Horizont/Untergrund abgeführt.

5. Bodenschutzmassnahmen

5.1. Allgemein

Alle im Bodenschutzkonzept vorgeschlagenen Massnahmen haben zum Ziel Schadverdichtungen und stoffliche Belastungen des Bodens zu vermeiden und damit die Fruchtbarkeit des Bodens langfristig zu erhalten.

Die vorgeschlagenen Massnahmen beziehen sich auf alle bodenrelevanten Projektelemente und Arbeiten. Dazu gehören das Befahren, der Abtrag, das Umlagern, die Zwischenlagerung, das Wiederanlegen und die temporäre Beanspruchung von Ober- und Unterboden.

In Abhängigkeit vom Arbeitsablauf und der aktuellen Bodenfeuchte werden Bodenarbeiten durch die bodenkundliche Baubegleitung freigegeben (s. Kap. 7).

Die anzuwendende Arbeitstechnik richtet sich nach der VSS-Norm 40 581. Die bodenkundliche Baubegleitung instruiert die Bauunternehmung über die Kriterien zur Unterscheidung der einzelnen Bodenhorizonte und über die den Bodenverhältnissen angepasste Arbeitstechnik (s. Kap. 7).

Allgemeine Angaben zu den betreffenden Bodenschutzmassnahmen (Bodenfeuchte, Wahl der Arbeitsgeräte und Einsatzgrenzen, chemischer Bodenschutz, Bodendepots sowie Erschliessung) finden sich in Anhang A2.

5.2. Projektspezifische Anmerkungen

5.2.1. Maschinenwahl

Die Grösse des ausführenden Raupenbaggers sollte so gewählt werden, dass das Fahrwerk entweder ganz auf dem angrenzenden Oberboden (Grasnarbe) oder ganz auf dem freigelegten C-Material innerhalb des Grabens zu stehen kommt. Unterboden darf nicht befahren werden.

5.2.2. Chemischer Bodenschutz

Die Querung der Kantonsstrasse wurde im Rahmen der Strassensanierung bereits erstellt. Der PBA-Eintrag entlang der Kantonsstrasse (10 m-Streifen beidseits der Strasse) wird daher nicht tangiert. Wo dies der Fall ist, wird der anfallende Bodenaushub ortsgleich und vollständig wieder angelegt. Eine Beprobung des Materials erübrigt sich damit. Es sind keinerlei Abfahren von Bodenaushub aus dem PBA-Bereich vorgesehen.

5.2.3. Bodendepots

Die Depots liegen voraussichtlich jeweils nur kurze Zeit, so dass auf eine Begrünung verzichtet werden kann. Dem Aufkommen von unerwünschten, konkurrenzstarken Pflanzen (z.B. Disteln, Blacken oder invasive Neophyten) ist in Rücksprache mit der BBB mit geeigneten Massnahmen entgegenzuwirken.

5.2.4. Erschliessung, Pisten und Installationsplätze

Es sind keine Pisten vorgesehen. Gemäss Rücksprache mit dem Planer wird voraussichtlich auch für die Installationen kein Boden eingekoffert. Die Erschliessung für den westlichen Projektabschnitt wird voraussichtlich von unten, d.h. ab «Im Rebhügel» erfolgen.

Sind dennoch lokale Einkofferungen notwendig, so finden sich Angaben zur Erstellung von Kieskoffern in Anhang A2. Die Verwendung von Recyclingmaterial für die Erstellung temporärer Pisten und Plätze ist nicht zulässig.

6. Rekultivierung und Folgebewirtschaftung

6.1. Rekultivierung

Es muss sichergestellt werden, dass die Leitung **materialunabhängig mit mind. 80 cm durchwurzelbarem Material überdeckt** wird. Entsprechend darf dieses Material nur schwach rückverfestigt werden, so dass keine Staunässen entstehen. Die **obersten ca. 30 - 40 cm müssen lose eingebracht** werden. Der Boden wird im Grabenbereich idealerweise ca. 10 cm überhöht aufgebracht, um nachträgliche Setzungen zu kompensieren.

Frisch angelegter Boden darf nicht befahren werden.

Allenfalls lokal eingekofferte Bereiche werden nach dem Kofferrückbau geeggt und angesät. Nur im Falle einer starken Beanspruchung kann es notwendig sein, den Bereich vorgängig bis in grössere Tiefen zu grubbern.

6.2. Folgebewirtschaftung

Rekultivierte Bereiche müssen rasch angesät werden, idealerweise mit einer Klee-Grasmischung mit Tiefwurzleranteil.

Entlang von Strassen und Wegen lassen sich die beanspruchten Bereiche aufgrund der randlichen Lage leicht von der üblichen Nutzung aussparen, so dass eine mindestens 1-jährige Schonzeit empfohlen wird. Bei Linienverläufen quer über die Parzelle sollte im ersten Jahr sicher von einer Weidenutzung abgesehen werden. Frisch rekultivierte Bereiche dürfen generell nur mit leichtem Gerät bei guter Tragfähigkeit der Böden befahren werden.

Nach Beendigung des Bauprojekts wird eine Abschlussbegehung durch die BBB durchgeführt (s. Kap. 7) mit anschliessender Benachrichtigung der Projektbeteiligten und der Behörde.

7. Pflichtenheft der bodenkundlichen Baubegleitung (BBB)

Sämtliche bodenrelevanten Arbeiten werden durch die TERRE AG fachlich begleitet. Die Erreichbarkeit der BBB und ihrer Stellvertretung ist während der Gesamtprojektzeit gewährleistet. Die BBB besitzt fachliche Weisungsbefugnisse gegenüber der Bauherrschaft, der Bauleitung und der Bauunternehmung und ist berechtigt, Arbeiten, welche gegen die bodenschützerischen Auflagen verstossen, zur unmittelbaren Gefahrenabwehr unverzüglich einzustellen. Sie steht allen Beteiligten beratend zur Seite.

Planung und Projektierung

Die bodenkundliche Baubegleitung

- berät die Bauherrschaft, die Bauleitung und die Bauunternehmung in allen Fragen des Bodenschutzes.
- unterstützt die Bauleitung bei der Erarbeitung der Bodenschutzmassnahmen.
- bringt bei Bedarf die Bodenschutzmassnahmen in die Submission ein.
- ergänzt bei Bedarf Abklärungen über allfällige chemische Bodenbelastungen, beurteilt die Belastungssituation und regelt den rechtskonformen Umgang mit allfällig schadstoffbelastetem Boden- und Aushubmaterial.

Ausführung, Bau und Eingriff

Die bodenkundliche Baubegleitung

- kennt das bewilligte Bauvorhaben und die bodenrelevanten Vorgaben der Baubewilligung.

- kontrolliert die Umsetzung bodenrelevanter Auflagen und begleitet die Bodenschutzmassnahmen gemäss geltender Richtlinien und Normen.
- passt bei Projektänderungen die Bodenschutzmassnahmen an.
- erläutert die Bodenschutzmassnahmen gemäss Auflagen und einschlägigen Richtlinien auf der Baustelle (Information der Bauherrschaft, Bauleitung und Bauunternehmung) und überwacht deren Einhaltung.
- nimmt an bodenrelevanten Bausitzungen teil und berät Bauherrschaft, Bauleitung und Bauunternehmung.
- verfolgt selbständig das Bauprogramm, kontrolliert frühzeitig die bodenrelevanten Phasen des Bauablaufs und begleitet die bodenrelevanten Erdarbeiten.
- stellt bei Bedarf Hilfsmittel und Entscheidungsgrundlagen bereit, wie:
 - Betrieb (inkl. Wartung) und Interpretation von Tensiometern zur Messung der Saugspannung (alternativ: Fühlprobe)
 - Niederschlagsmesser
 - Maschinenlisten mit zulässigen Einsatzgrenzen
- beurteilt die Ausführbarkeit bodenrelevanter Arbeiten täglich oder nach Notwendigkeit basierend auf den Entscheidungsgrundlagen wie Bodenfeuchte, Niederschlag, Einsatzgrenzen der eingesetzten Maschinen. Eine Beurteilung vor Ort ist auf jeden Fall nötig beim Beginn neuer Arbeitsschritte, bei der Beanspruchung neuer Flächen und bei Witterungsänderungen.
- beurteilt den Maschineneinsatz aufgrund der verwendeten Geräte, der gewählten Arbeitstechnik, der Niederschlagsmenge und der Saugspannung bzw. der Fühlprobe.
- wird von der Bauleitung oder der Bauunternehmung vor allen bodenrelevanten Erdarbeiten kontaktiert, um diese freizugeben.
- führt bei einem allfälligen Verdacht auf stoffliche Belastungen Schadstoffanalysen durch.
- überwacht Abtrag, Zwischenlagerung und Verwertung / Entsorgung aller vom Projekt betroffenen Boden- und Aushubmaterialien gemäss den gesetzlichen Vorgaben.
- prüft die Standorte von Bodenzwischenlagern und macht bei Bedarf Angaben zur Depotpflege.
- protokolliert und informiert periodisch die Bewilligungsbehörde und die zuständige kantonale Fachstelle über den Bauablauf und die Einhaltung der Bodenschutzmassnahmen mittels Aktennotizen / Info-Mails.
- protokolliert Verstösse gegen die Bodenschutzrichtlinien, bei welchen der Verdacht einer Bodenbeschädigung (physikalisch / chemisch / biologisch) besteht. Solche Vorkommnisse werden umgehend der Bauherrschaft, der Bewilligungsbehörde sowie der Bodenschutzfachstelle gemeldet.

Wiederherstellung, Abnahme und Folgebewirtschaftung

Die bodenkundliche Baubegleitung

- begleitet die Wiederherstellung der beanspruchten Flächen (Rekultivierung) unter Beachtung der zulässigen Saugspannungen und Maschinenlisten.
- legt Massnahmen zur allfälligen Schadensbehebung fest und begleitet diese.
- klärt bei Bedarf den Bewirtschafter über die empfohlene Folgenutzung zur Restrukturierung der temporär beanspruchten Böden auf bzw. unterstützt die Bauherrschaft / Bauleitung / Bauunternehmung dabei.
- hält Verstösse gegen die Bodenschutzvorgaben fest.
- führt eine Schlussbegehung durch und informiert die Beteiligten sowie die zuständige Behörde über den Befund.

Das ausgearbeitete Pflichtenheft ist für alle Beteiligten verbindlich umzusetzen. Das Pflichtenheft ist durch die BBB und die Bauherrschaft zu unterschreiben.

8. Zuständigkeiten

Bauherrschaft

Gemeinde Eggenwil
Kustergasse 1
5445 Eggenwil

Planer

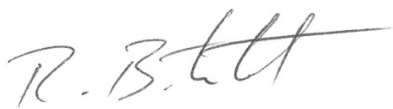
Porta AG
Beat Hurni
Oberebenestrasse 38
5620 Bremgarten
058 580 97 50
beat.hurni@portaag.ch

Bodenkundliche Baubegleitung

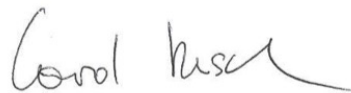
Noch nicht festgelegt

Bauunternehmung

Noch nicht festgelegt



Ralph Böhlert
TERRE AG
Erstellung Bericht: 15.07.24



Carol Resch
TERRE AG
Koreferat Bericht: 12.07.24



Gemeinde Eggenwil
Bauherrschaft
Ort, Datum:

Anhang A1

Rechtliche Rahmenbedingungen und Vollzugshilfen

Sämtliche einschlägigen Vorschriften und Weisungen des Bundes sowie des Kantons im Zusammenhang mit dem Bodenschutz sind einzuhalten. Der Bericht stützt sich insbesondere auf die folgenden Vorschriften, Verordnungen und Weisungen (nicht abschliessend):

- Bundesgesetz über den Umweltschutz (USG), SR 814.01, 07.10.83.
- Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo), SR 814.12, 01.07.98.
- Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung, Verwertungseignung von Boden (VHVB), Modul Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen, BAFU 2021.
- Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA), SR 814.600, 04.12.15.
- Verwertung von Aushub- und Ausbruchmaterial, Teil des Moduls Bauabfälle der Vollzugshilfe der VVEA, BAFU, 2021.
- Sachgerechter Umgang mit Boden beim Bauen. Bodenschutzmassnahmen auf der Baustelle, Teil des Moduls Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen, BAFU, 2022.
- Boden und Bauen. Stand der Technik und Praktiken, Umwelt-Wissen, BAFU, 2015.
- VSS 40 581 Erdbau, Boden, Bodenschutz und Bauen, VSS 31.12.17.
- Handbuch „Probenahme und Probenvorbereitung für Schadstoffuntersuchungen in Böden. BAFU (ehemals BUWAL), 2003.
- Gebietsfremde Arten in der Schweiz. Übersicht über die gebietsfremden Arten und ihre Auswirkungen. BAFU, 2022.
- Sachplan Fruchtfolgeflächen, Erläuterungsbericht. ARE, 2020.

Zusätzlich wurden folgende Grundlagen verwendet:

- Kartieren und Beurteilen von Landwirtschaftsböden, Schriftenreihe der FAL 24, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, Zürich-Reckenholz, 1997.
- Anforderungen an ein Bodenschutzkonzept, Merkblatt des Cercle Sol NWCH, 22.02.24.
- Anforderungen an ein Pflichtenheft der bodenkundlichen Baubegleitung (BBB), Merkblatt des Cercle Sol NWCH, 22.02.24.

Tabelle A1: Richt- und Prüfwerte der VHVb bzw. Grenzwerte der VVEA bei potenziellen Schadstoffbelastungen. Materialklassierungen gemäss VBBo (Verwertung Boden) oder VVEA (Entsorgung Boden / Aushub) sind farblich codiert.

	Totalgehalte in mg/kg Trockensubstanz												Beurteilung Boden: Verwertungsklassen gem. VHVb in Bezug auf chem. Belastung		Entsorgung Boden / Aushub gem. VVEA	
	Pb	Cd	Cr	Cu	Mo	Ni	Hg	Zn	F	PCB KW 10-40	PAK	B(a)p	PCDD/PCDF			
Richtwert VBBo/VHVb	50	0.8	50	40	5	50	0.5	150	700	0.02	50	1.0	0.2	5	vp	Typ A
Prüfwert VBBo/VHVb	200	2.0	200	150	-	100	0.5	300	-	0.1	250	10.0	1.0	20	evi	
Grenzwert Anh. 3, Ziff. 1 VVEA	50	1.0	50	40	-	50	0.5	150	-	0.1	50	3.0	0.3	-		Typ B
Grenzwert Anh. 3, Ziff. 2 VVEA	250	5.0	250	250	-	250	1.0	500	-	0.5	250	12.5	1.5	-		
Grenzwert Anh. 5, Ziff. 2 VVEA	500	10.0	500	500	-	500	2.0	1'000	-	0.1	500	25.0	3.0	-	nvi	Typ E
Grenzwert Anh. 5, Ziff. 5 VVEA	2'000	10.0	1'000	5'000	-	1'000	5.0	5'000	-	1.0	5'000	250.0	10.0	-	nvi/	

PCB: 6 PCB-Kongenere

KW 10-40: Aliphatische Kohlenwasserstoffe C10-40

PAK: Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (Summe der 16 EPA-PAK)

B(a)P: Benzo[a]pyren

PCDD/PCDF: Dioxine und Furane (Summe der polychlorierten Dibenzop-dioxine und polychlorierten Dibenzofurane, ng I-TEQ/kg TS für Böden bis 15% Humus; I-NATO exkl. BG [Bestimmungsgrenze])

Tabelle A2: Übersicht der Wiederverwertungs- bzw. Entsorgungswege für Bodenaushub gemäss «Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung» (VHVB, BAFU, 2021).

Verwertungsklasse	Beurteilungskriterien				Verwertung	Entsorgung
	Physikalische Eigenschaften ¹	Schadstoffgehalt	Fremdstoffe	Neophyten		
Verwertungs- pflichtiger Boden (vp)	Oberboden: - Skeletgehalt ² ≤ 20 Vol.-% - Tongehalt ³ ≤ 40 Gew.-% Unterboden: - Skeletgehalt ≤ 40 Vol.-% - Tongehalt ⁴ ≤ 40 Gew.-% - kein Einzelkorn- / Kohärent	AO ⁵ : ≤ Richtwerte VHVB, Anh. A2-1, Tab. 4 GGO ⁶ : ≤ Grenzwerte VHVB, Anh. A2-1, Tab. 5	≥ 99 Gewichtsprozent natürliche Komponenten < 1 Gewichtsprozent mineralische Bauabfälle Fremdstoffe: Einzelstücke	keine invasiven gebietsfrem- den Organismen	Uneingeschränkt als Boden	Nicht möglich (Verwertungspflicht)
Eingeschränkt verwertbarer Boden (evi)		AO ⁵ : ≤ Prüfwerte VHVB, Anh. A2-2, Tab. 6 GGO ⁶ : ≤ Grenzwerte VHVB, Anh. A2-1, Tab. 5	≥ 99 Gewichtsprozent natürliche Komponenten < 1 Gewichtsprozent mineralische Bauabfälle Fremdstoffe: Einzelstücke	keine Ambrosia artemisiifolia, Massnahmen zur Eindäm- mung übriger invasiven ge- bietsfremden Organismen um- setzbar	Als Boden vor Ort, entlang von Verkehrsanlagen oder auf gleich belasteten Flä- chen	⁸ Deponie Typ B gemäss VVEA
Nur am Entnahmeort verwert- barer Boden (evii)		AO ^{5,7} : ≤ Prüfwerte VHVB, Anh. A2-2, Tab. 6 GGO ⁶ : ≤ Grenzwerte VHVB, Anh. A2-2, Tab. 7	≥ 95 Gewichtsprozent natürliche Komponenten < 5 Gewichtsprozent mineralische Bauabfälle Fremdstoffe: Einzelstücke	keine Ambrosia artemisiifolia, keine Weiterverbreitung der vorhandenen invasiven ge- bietsfremden Organismen wird ermöglicht	Als Boden nur am Entnahme- ort verwertbar	⁸ Deponie Typ B gemäss VVEA
Nicht verwertbarer Boden (nv)		AO ⁵ : > Prüfwerte VHVB, Anh. A2-2, Tab. 6 GGO ⁶ : > Grenzwerte VHVB, Anh. A2-2, Tab. 7	< 95 Gewichtsprozent natürliche Komponenten > 5 Gewichtsprozent mineralische Bauabfälle Fremdstoffe: vermehrt	Ambrosia artemisiifolia vor- kommend, Weiterverbreitung übriger invasiven gebietsfrem- den Organismen kann nicht verhindert werden	Nicht möglich (Abfall), Ausnahmen möglich ⁹	Deponie Typ B gemäss VVEA

¹ lediglich zur Bestimmung Verwertungspflicht relevant, Verwertung des Bodens nicht generell ausgeschlossen

² Berg- und Hügellgebiet: Skelettgehalt ≤ 30 Vol.-%

³ bei Tongehalten ≥ 30 Gew.-%: Verhältnis Ton zu org. Substanz ≤ 8:1, Schluffgehalt ≤ 40 Gew.-%

⁴ bei Tongehalten ≥ 30 Gew.-%: Schluffgehalt ≤ 40 Gew.-%

⁵ AO: Anorganische und organische Fremdstoffe

⁶ GGO: Gewässergefährdende organische Stoffe; insbesondere aliphatische Kohlenwasserstoffe C₁₀₋₄₀

⁷ Ausnahme für Rebbergboden und weiterhin betriebene Verkehrsanlagen AO bei Belastungen > Prüfwert und ≤ Grenzwert Tab. 8 VHVB

⁸ falls keine Verwertungsfläche (ev) zur Verfügung steht, respektive keine Verwertung vor Ort (evii) möglich ist, ist eine Ablagerung / Entsorgung zulässig.

⁹ gemäss VVEA, Anh. 5, Ziff. 2.3, lit. b

Tabelle A3: Übersicht der Wiederverwertungs- bzw. Entsorgungswege für Aushubmaterial gemäss «Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen» (VVEA).

Schadstoffgehalt	Belastungsgrad	Weiterverwendung	Bezeichnung	Entsorgung
≤ Grenzwert Ah3/Ziff. 1	Unverschmutzter Aushub	Uneingeschränkt als Aushub	A-Material	Deponie Typ A (unverschmutzter Aushub)
≥ Grenzwert Ah3/Ziff. 1, ≤ Grenzwert Ah3/Ziff. 2	Schwach verschmutzter Aushub	Eingeschränkt als Rohstoffersatz (Beton / Asphalt / Zementklinker), als Fundation oder Koffermaterial im Strassenbau*, als Auffüllmaterial bei Tiefbauarbeiten auf belasteten Standorten	T-Material	Deponie Typ B (Inertstoff)
≤ Grenzwert Ah5/Ziff. 5	Wenig verschmutzter Aushub	Nicht möglich (Abfall)	B-Material	Deponie Typ B (Inertstoff)
≥ Grenzwert Ah5/Ziff. 2, ≤ Grenzwert Ah5/Ziff. 5	Stark verschmutzter Aushub	Nicht möglich (Abfall)	E-Material	Deponie Typ E (Reaktor)

*Wird im Strassenbau schwach verschmutzter Aushub eingesetzt, muss der betroffene Abschnitt im kantonalen Kataster der belasteten Standorte (KbS) eingetragen werden.

1. Bodenfeuchte und Bauvorgaben

- Durchführung sämtlicher Bodenarbeiten nur bei ausreichend abgetrocknetem und damit tragfähigem Boden.
- Entscheidungsgrundlage ist die gemessene Saugspannung im Boden (Bodenkennwert); ermittelt mittels Tensiometer und / oder Fühlprobe; je höher die Saugspannung, desto trockener der Boden.

Tabelle A4: Ausführbarkeit von Bodenarbeiten in Abhängigkeit von Bodenkenwert/Saugspannung in Centibar (cbar).

> 25 cbar "trocken"	Ideal für Bodenarbeiten; Befahren mit Raupenfahrzeugen unter Einhaltung der Einsatzgrenzwerte* erlaubt
10 - 25 cbar "feucht"	Empfindliche Bodenverhältnisse; Befahren des Bodens mit Raupenfahrzeugen unter Einhaltung der Einsatzgrenzwerte* erlaubt
6 - 10 cbar "sehr feucht"	Kein Befahren des Bodens; Bodenarbeiten von Baggermatratzen, Kiespisten und C-Horizont aus erlaubt
< 6 cbar "nass"	Keine Bodenarbeiten möglich, nur Arbeiten im Untergrund (C-Horizont)

* sofern gilt: Bodenkenwert $\geq$ Maschinenkenwert

2. Wahl der Arbeitsgeräte, Einsatzgrenze

- Einsatz von mit Raupen ausgestatteten Geräten (z.B. Raupenbagger, Raupendumper, etc.) mit möglichst grossflächigen Fahrwerken.
- Kontaktflächendruck $\leq 0.5 \text{ bar}$
- Berechnung Maschinenkenwert [cbar] (Maschinenspezifische Einsatzgrenze):

$$\text{Maschinenkenwert [cbar]} = \text{Gesamtgewicht [t]} \times \text{Flächenpressung [bar]} \times 1.25$$
- Direktes Befahren von gewachsenem Oberboden mit Raupenfahrzeugen ist nur zulässig sofern gilt: Bodenkenwert $\geq$ Maschinenkenwert.
- Möglichst kein Befahren von Unterboden aufgrund sehr schlechter Restrukturierungsfähigkeit.

3. Chemischer Bodenschutz

- Umgehende Benachrichtigung der bodenkundlichen Baubegleitung bei unerwartetem Auftreten von farblich oder geruchlich verdächtigem bzw. mit Fremdstoffen durchsetztem Material (Boden- oder Aushubmaterial) während der Bauarbeiten für die Beurteilung vor Ort.
- Beprobung von Boden- oder Aushubmaterial durch die bodenkundliche Baubegleitung bei Anzeichen oder Verdacht auf Belastungen.
- Fachgerechte Zwischenlagerung des beprobten Bodenaushubs / Aushubs bis zum Vorliegen der Analyseresultate.
- Unbelastetes Bodenmaterial kann direkt auf die Grasnarbe locker geschüttet werden.

- Für die Depotfläche von schwach belastetem Bodenmaterials ist eine Trennschicht aus 10 cm mächtiger Schlämmsandschicht anzulegen.
- Festlegung der Wiederverwendung bzw. Entsorgung gemäss VHVB resp. VVEA aufgrund der Analyseresultate (s. Anhang 1, Tab. A1-A3).

4. Bodendepots

4.1. Anlage der Bodendepots

- Ober- und Unterboden separat und getrennt nach Belastungsklassen zwischenlagern und entsprechend beschriften.
- Bodendepot lose auf den gewachsenen Boden (Grasnarbe) schütten ohne vorherigen Oberbodenabtrag unter vorgängiger Schüttung einer ca. 10 cm mächtigen Trennschicht aus Sand oder Bodendepot auf dem Untergrund (C-Horizont) anlegen.
- Maximalen Depotschütthöhen für normal verdichtungsempfindliches Bodenmaterial (lose):

Oberboden / A -Horizont:	2.0 m
Unterboden / B-Horizont:	2.5 m
Untergrund / C-Horizont auf Oberboden:	3.0 m
Untergrund / C-Horizont auf befestigter Fläche:	unbegrenzt
- Zwischenlagerstandorte für Bodendepots innerhalb Projektperimeter; laufende Bauarbeiten sollen nicht behindert werden, mehrmaliges Umlagern verhindern.

4.2. Pflege und Bewirtschaftung der Depots

- Begrünung der Bodendepots bei Zwischenlagerung von mehr als 4 - 6 Wochen.
- Verwendung einer tiefwurzelnden, mehrjährigen Luzerne-Kleegras-Mischung.
- extensive Bewirtschaftung der Bodendepots (Dürrfutterproduktion).
- Verhinderung Aufkommen unerwünschter, konkurrenzstarker Pflanzen (z.B. Disteln, Blacken oder invasive Neophyten) anhand geeigneter Massnahmen (s. Anhang C1).
- Bei Neophyten- oder Problempflanzenbefall, korrekte Entsorgung von Schnitt-/Mulchgut beachten (s. Anhang C1).

5. Erschliessung, Pisten und Installationsplätze

- Installationsflächen und Transportpisten grundsätzlich auf befestigter Unterlage oder C-Horizont erstellen.
- Schüttung von Kieskoffern aus kantigen Komponenten (kein RC-Material) auf gewachsenem Oberboden mittels Raupenbagger vor Kopf unter trockenen Bedingungen, vorgängig 10 cm mächtige Trennschicht aus Sand anlegen; alternativ reissfestes Geotextil.
- Koffer-Mächtigkeit im abgewalzten Zustand mindestens 50 cm (Kieskoffer auf Sand mindestens 40 cm mächtig); bei Verwendung Geotextil empfohlene Mächtigkeit Kieskoffer von 50 cm.



Bearbeiter: RB

Bohrstockkartierung vom 04.07.24

Projekt: Tuubler Eggenwil, LEB 1833

Sondierungs Nr.	Aktuelle Nutzung	Gelände [Klasse]	Bodentyp	Untertyp	Wasserhaushalt	PNG [cm]	Korrekturfaktor				Tiefe von... bis [cm]	Horizont	Farbe	Feinerde [%]			OS [%]	Carb Grenze [cm]	Carb Klasse	Gefüge	pH (Hellige)	Verdichtungs-empfindlichkeit	Verwertbar	Bemerkungen/ Foto
							Hy	Gef	X	Sk.				T	U	Bez.								
S1	f	WI	B		d	47			0,92	0 - 26	Ah	braun	22	30	L	4,0	25	0	Kr	-	normal	x		
									0,88	26 - 46	B	hellbraun	22	30	L	1,5		3	Sp	-	normal	x		
									0,4	46 - >63	BC	beige-hellbraun	14	25	IrS	0,5		4	Ek	-	schwach	(x)		
S2	f	WI	B		d	38			0,94	0 - 21	Ah	braun	18	30	sL	4,0	20	0	Kr	-	normal	x		
									0,85	21 - 41	B	hellbraun	21	30	L	1,5		3	Sp	-	normal	x		
									0,1	41 - >60	C	grau	3	8	S	0,0		5	Ek	-	kaum	-	Sauberer Sand mit Kies	
S3	f	WI	B		d	40			0,93	0 - 22	Ah	braun	21	30	L	4,0	-	-	Kr	-	normal	x		
									0,88	22 - 40	B	hellbraun	21	30	L	1,5			Sp	-	normal	x		
									0,4	40 - >51	BC	beige-hellbraun	18	25	sL	0,5			Ek	-	normal	(x)		
S4	a	WI	B	I ¹ , PM	d	47			0,94	0 - 14	Ah	dunkelbraun	16	25	sL	4,0	-	-	Kr	-	normal	x	Ca. 5 m neben offenem Bereich	
									0,3	14 - 51	yBC(g),(x)	grau-beige	22	30	L	0,5			Po	-	normal	-		
									0,9	51 - >78	bCB(g)	grau-hellbraun	18	30	sL	0,5			Po	-	normal	(x)		
S5	b	WI	B		c	67			0,96	0 - 15	Ah	braun	18	35	sL	4,0	-	-	Kr	-	normal	x	Oberkante Böschung	
									0,93	15 - 68	B	hellbraun	18	30	sL	1,5			Sp	-	normal	x		
									0,4	68 - >76	BC(g),cn	beige	26	25	L	0,5			Ek	-	normal	-		
S6	b	WI	B		c	57			0,97	0 - 25	Ah	braun	18	35	sL	4,0	-	-	Kr	-	normal	x	Oberkante Böschung	
									0,94	25 - 53	B	hellbraun	22	30	L	1,5			Sp	-	normal	x		
									0,3	53 - >80	BC(g)	beige	div.	div.	IrS-L	0,5			Po	-	schwach-normal	-		

www.terreag.ch
info@terreag.ch

Hauptstrasse 34D
5037 Muhen

TERRE AG
Angewandte Erdwissenschaften



Abbildung 1: Bereich der Sondage S1, Blick nach Osten.



Abbildung 2: Abschnitte der Sondagen S2 und S3 mit Blick gegen die Kantonsstrasse (nach Norden).



Abbildung 3: Nördlich angrenzend an S4, nahe des bestehenden Gebäudes liegt abgetragenes Material. Der Aushub geschah horizontalgetrennt, entwickelter Unterboden ist überwiegend nicht oder dann nur ansatzweise vorhanden.



Abbildung 4: Gleicher Bereich wie in Abb. 3, die Humusmächtigkeiten betragen 15 bis 20 cm.



Abbildung 5: Bereich der Sondagen S5 und S6 der Kantonsstrasse entlang (Blick nach Osten).