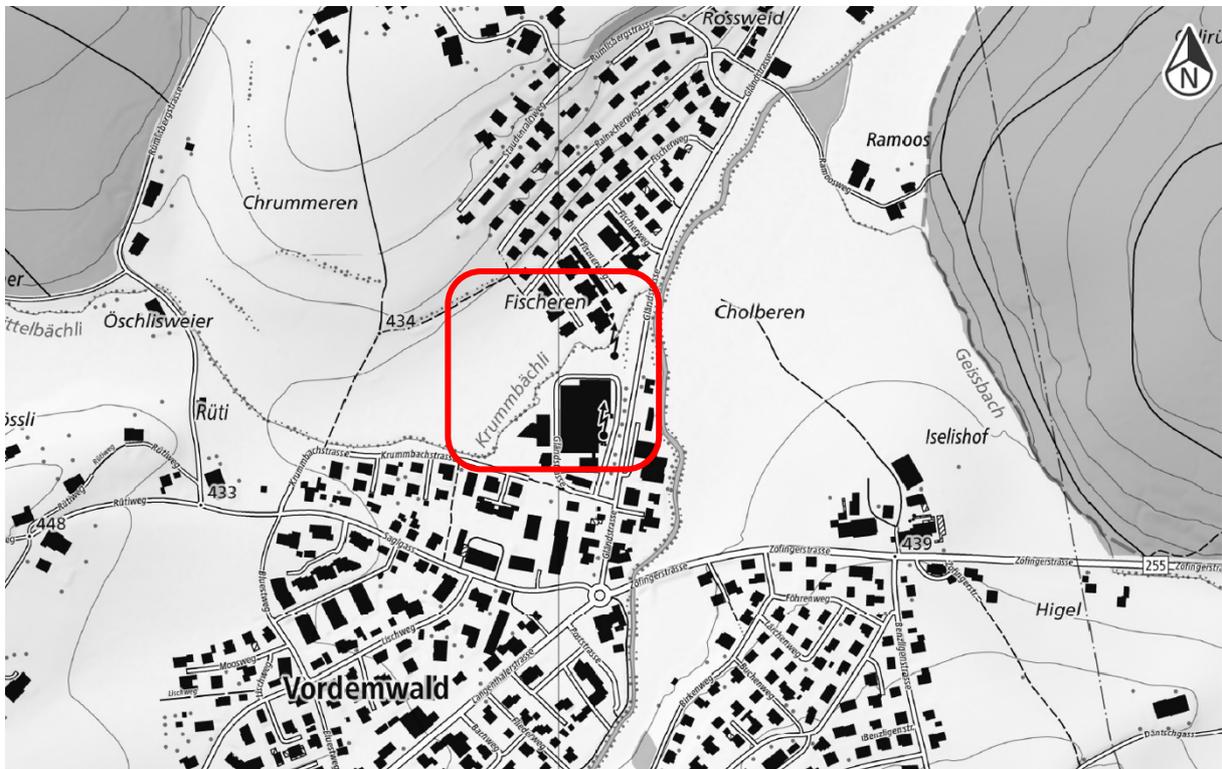


Gemeindeverwaltung Vordemwald, Poststrasse 2, 4803 Vordemwald

Hochwasserschutz Krummbach, Gde. Vordemwald



Bodenschutzkonzept und Pflichtenheft der bodenkundlichen Baubegleitung (BBB)

Muhen, 18.03.2022

Autor(en)	Bearbeitete Themen/Fachbereiche
Carol Resch	Aufnahme bodenkundlicher Ausgangszustand und Beprobung Unterboden (Feldarbeit), Bodenschutzkonzept inkl. Pflichtenheft BBB
Emmanuel Kuster	Aufnahme bodenkundlicher Ausgangszustand und Beprobung Unterboden (Feldarbeit)
Loren Eggenschwiler	Erstellung Bodenkarte
Supervision	Visierte Inhalte
Emmanuel Kuster	Sämtliche Berichtsinhalte
Hinweise	
Das Pflichtenheft der bodenkundlichen Baubegleitung (BBB) ist durch die Bauherrschaft zu unterzeichnen.	

Inhalt

1.	Auftrag, Grundlagen und geplante Massnahmen	5
1.1.	Gegenstand	5
1.2.	Rechtliche Rahmenbedingungen und Normen	5
1.3.	Geplante Massnahmen	6
1.4.	Ausgeführte Untersuchungen	7
2.	Ausgangszustand des Bodens	8
2.1.	Auswertung der Grundlagen und Situation im Gelände	8
2.2.	Bodeneigenschaften	9
2.2.1.	Fruchtfolgefleichen (FFF)	10
2.2.2.	Neophyten	11
2.3.	Verdichtungsempfindlichkeit	11
2.3.1.	Verwertungspflicht hinsichtlich physikalischer Eigenschaften	11
2.4.	Fremdstoffe	12
2.5.	Chemische Bodenbelastungen	12
2.5.1.	Grenzwerte für Wiederverwertung und Entsorgung von Bodenaushub	13
2.5.2.	Ergebnisse, Materialklassierung und Verwendung	13
3.	Rekultivierungsziel	14
4.	Materialmanagement und Massenbilanz	15
4.1.	Bodenabtrag und Abtragsmächtigkeiten	15
4.2.	Massenbilanz Boden und Verwertung	16
5.	Bodenschutzmassnahmen	17
5.1.	Ziele und Grundsätze des Bodenschutzes	17
5.2.	Bodenabtrag	18
5.3.	Physikalischer Bodenschutz	18
5.3.1.	Bodenfeuchte und Bauvorgaben	18
5.3.2.	Wahl der Arbeitsgeräte, Einsatzgrenze	19
5.4.	Chemischer und biologischer Bodenschutz	20
5.5.	Bodendepots	20
5.5.1.	Anlage der Bodendepots	20
5.5.2.	Pflege und Bewirtschaftung der Depots	21
5.6.	Erschliessung, Pisten und Installationsplätze	21
6.	Rekultivierung und Folgebewirtschaftung	21

7.	Pflichtenheft bodenkundliche Baubegleitung (BBB)	22
8.	Zuständigkeiten	25

Anhänge

- 1 Übersicht Situation inkl. Lage der Sondierungen und Bodenkarte sowie Probenentnahmestelle und Abtragsmächtigkeiten des Bodenmaterials
- 2 Bodenprofilblätter inkl. Profildaten (10.02.22)
- 3 Tabellarische Zusammenfassung der Felddaten (10.02.22)
- 4 Fotodokumentation (10.02.22)
- 5 Laborprotokoll der SGS Aargau GmbH (22.02.22)
- 6 Karte Fruchtfolgeflächen

1. Auftrag, Grundlagen und geplante Massnahmen

1.1. Gegenstand

Die Gemeinde Vordemwald plant die Errichtung eines Hochwasserschutzes am Krummbach. Der Hochwasserschutz wird teilweise auf landwirtschaftlich genutzten Flächen errichtet.

Die wichtigsten Angaben zum Projektperimeter:

- Lage: Gemeinde Vordemwald (s. Titelblatt und Anhang 1)
- Koordinaten: ca. 2634985 / 1236443
- Flurname: Fischeren
- Grundstück: Parzellen Nr. 84, 83, 582, 88, 1245, 89, 1250, 36, 90, 886, 1185, 1139, 1140
- Zonen: Landwirtschaftszone, Uferschutzzone, Wohn- und Arbeitszone 3, Wohnzone 2, überlagerte Gefahrenzone im Kulturland

Die TERRE AG wurde am 10.12.21 von der Gemeindeverwaltung Vordemwald mit der Erfassung des bodenkundlichen Ausgangszustandes und der Erstellung des vorliegenden Berichts beauftragt.

Das Bodenschutzkonzept inklusive Pflichtenheft der BBB 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. Rechtliche Rahmenbedingungen und Normen

Sämtliche einschlägigen Vorschriften und Weisungen des Bundes sowie des Kantons Aargau im Zusammenhang mit dem Bodenschutz sind einzuhalten. Die Bauherrschaft wird insbesondere auf die folgenden Vorschriften, Verordnungen und Weisungen hingewiesen (nicht abschliessend):

- Bundesgesetz über den Umweltschutz (USG), SR 814.01, vom 7. Oktober 1983 (Stand am 1. Januar 2022).
- Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo), SR 814.12 vom 01.07.98 (Stand 12. April 2016).
- Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA), SR 814.600, vom 4. Dezember 2015 (Stand am 1. Januar 2022).

- Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung, Verwertungseignung von Böden (VHVB), Modul Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen, BAFU 2021.
- Verwertung von Aushub- und Ausbruchmaterial, Teil des Moduls Bauabfälle der Vollzugshilfe der VVEA, BAFU, 2021.
- Boden und Bauen. Stand der Technik und Praktiken, Umwelt-Wissen, BAFU, 2015.
- VSS 40 581 Erdbau, Boden, Bodenschutz und Bauen, VSS 31.12.2017 (Stand am 31. März 2019).
- Handbuch „Probenahme und Probenvorbereitung für Schadstoffuntersuchungen in Böden. BAFU (ehemals BUWAL), 2003.
- Kartieren und Beurteilen von Landwirtschaftsböden, Schriftenreihe der FAL 24, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, Zürich-Reckenholz, 1997

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

- Anforderungen an ein Bodenschutzkonzept. Merkblatt des Cercle Sol NWCH, Stand Januar 2020.
- Anforderungen an ein Pflichtenheft der bodenkundlichen Baubegleitung (BBB), Merkblatt des Cercle Sol NWCH, Stand Januar 2020.
- Geoportal des Kantons Aargau (agis), mehrfacher Zugriff im Februar und März 2022.
- Plangrundlage Titelblatt, map.geo.admin.ch, Zugriff am 25.02.22.
- Situationsplan 1:200, Emch+Berger AG Zofingen, 01.11.21 inkl. Ergänzungen (Flächenverbrauch Massnahmen) 03.03.22.
- Querprofile 1-21, 1:50, Emch+Berger AG Zofingen, 01.11.21.
- Baggerschlitzaufnahmen gemäss Methode FAL 24 und Bohrstocksondierungen der TERRE AG vom 10.02.22.

1.3. Geplante Massnahmen

Die Erstellung des Hochwasserschutzes am Krumbach beinhaltet unterschiedliche Massnahmen, bei welchen bodenrelevante Eingriffe vorgesehen sind (s. Anhang 1):

Dammschüttung

- *Schutzdamm Nord*: 455 m², Parzellen Nrn. 88, 1245, 1250 und 36
- *Schutzdamm Südost*: 520 m², Parzellen Nrn. 90, 886, 1185, 1139 und 1140

Geländeanpassungen

- *Geländeanpassung Nord*: 2'425 m², Parzellen Nrn. 84, 583, 582 und 88
- *Ausflachung Böschung Südost*: 194 m², Parzellen Nrn. 1185 und 886

Gewässererweiterung

- *Überströmte Bereiche Südost*: 146 m², Parzellen Nrn. 1185 und 886
- *Erweiterung Gewässersohle Südwest*: ca. 34 m², Parzelle Nrn. 88

Im Zuge der Schüttungen *Schutzdamm Nord* und *Schutzdamm Südost* sowie der *Geländeanpassung Nord* werden Ober- und falls vorhanden Unterboden abgetragen, soweit wiederverwertbar zwischengelagert und nach dem Anlegen der Dämme bzw. Böschung wieder aufgebracht. Aufgrund der neu entstehenden Dämme/Böschung wird zusätzliches Bodenmaterial benötigt.

Zur *Ausflachung der Böschung Südost* sowie zur *Erweiterung Gewässersohle Südwest* entlang des Krummbachs wird Ober- und Unterboden abgetragen und, soweit wiederverwertbar, zwischengelagert. Dieses Bodenmaterial kann projektintern für die *Schutzdämme Nord* und *Südost* sowie für die *Geländeanpassung Nord* wiederverwendet werden.

Nach der Durchführung der geplanten Massnahmen sind die beanspruchten Flächen entsprechend ihres Ausgangszustandes wiederherzustellen.

1.4. Ausgeführte Untersuchungen

Zur Erhebung des bodenkundlichen Ausgangszustandes innerhalb des Projektperimeters wurden am 10. Februar 2022 drei Baggerschlitze sowie 13 Bohrstocksondierungen mittels Pürckhauer bis in max. 1 m Tiefe durchgeführt (Lage der Sondierungen s. Anhang 1, Bodenprofilblätter inkl. Profildaten s. Anhang 2, tabellarische Zusammenfassungen der Felddaten s. Anhang 3, Fotodokumentation s. Anhang 4).

Im Bereich angrenzend an den Parkplatz des Adonia-Gruppenhauses wurde der Untergrund (12-40 cm Tiefe) im Zuge der Baggerschlitze P3 beprobt (Lage der Beprobung s. Anhang 1, Fotodokumentation s. Anhang 4). Die Untersuchung im Labor erfolgte gemäss VVEA auf gesamte Schwermetalle, aliphatische Kohlenwasserstoffe C10-40 sowie PAK (s. Kapitel 4.4 sowie Anhang 5).

2. Ausgangszustand des Bodens

2.1. Auswertung der Grundlagen und Situation im Gelände

Die geologische Karte der Schweiz des Bundesamtes für Landestopographie zeigt auf, dass das Projektgebiet auf jungen Schwemmböden (Alluvionen, Quartär oder Holozän) liegt. Das Gebiet Fischeren befindet sich in Tallage und ist eben, das heisst, das Gelände weist kein Gefälle auf.

Für die Gemeinde Vordemwald ist im Geoportal des Kantons Aargau keine Bodenkarte vorhanden. Die geplanten Massnahmen tangieren keine im Kataster der belasteten Standorte eingetragenen Flächen.

Die Flächen innerhalb des Projektperimeters werden aktuell als Wiese bzw. Kunstwiese landwirtschaftlich genutzt (Fruchtfolgeflächen [FFF]), bzw. liegen in einem Wohn- und Arbeitsgebiet. Die landwirtschaftlich genutzten Flächen sowie die tangierte Uferschutzzone befinden sich im Bereich «Überlagerte Gefahrenzonen im Kulturland» mit dem Vermerk «Hochwassergefahrenkarte, Freihaltegebiet, Restgefährdung» (Abb. 1).

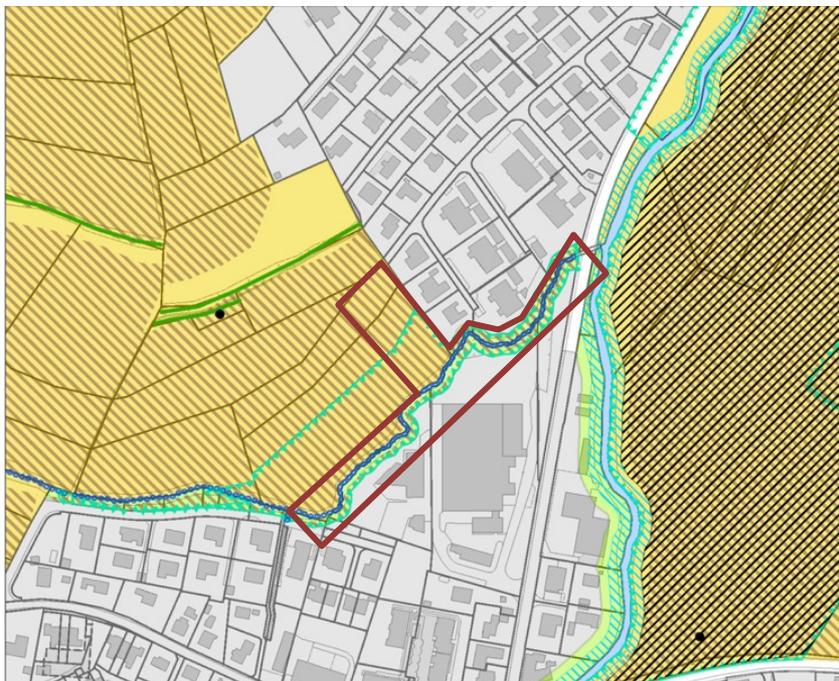


Abbildung 1: Auszug aus dem kantonalen Kulturlandplan 1:2'500 (agis). Dunkelrot umrandeter Bereich = ungefähre Lage des Projektperimeters, dunkelblau = Krummbach, gelb = Landwirtschaftszone, braun schraffiert = FFF, hellgrün = Uferschutzzone, türkis gezeichnet = Freihaltegebiet Hochwasser, grau = Wohn- und Arbeitszone.

2.2. Bodeneigenschaften

Im untersuchten Gebiet wurden vorwiegend die Bodentypen **Buntgley** sowie **Anthroposol** und **Braunerde** festgestellt. An einem Standort wurde der Bodentyp **Braunerde-Gley** festgestellt. Es handelt sich mehrheitlich um ziemlich flachgründige Böden.

Die festgestellten Bodeneigenschaften lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Bodentyp	Buntgley (P1-P2, S2, S8-S10)
Untertypen/Bemerkung	Drainiert (Untertyp: DD), sehr stark gleyig (Untertyp: G5), alkalisch (Untertyp: E0)
Pflanzennutzbare Gründigkeit (pnG)	Ziemlich flachgründig
Wasserhaushalt	Grundwasser geprägte Böden
Oberboden (A-Horizont)	Ca. 16-25 cm mächtig; Lehm, skelettfrei bis skelettarm, Krümel- und Subpolyedergefüge, normal verdichtungsempfindlich
Unterboden (B-Horizont)	Ca. 12-44 cm mächtig; Lehm bis toniger Lehm, skelettfrei bis schwach skeletthaltig, Subpolyeder- bis Prismengefüge, normal bis stark verdichtungsempfindlich
Übergangshorizont (BC-Horizont)	Ca. 19 -56 cm mächtig; sandiger Lehm bis lehmiger Schluff; skelettfrei, Prismen- bis Einzelkorngefüge, normal bis extrem verdichtungsempfindlich
Untergrund (C-Horizont)	Ab ca. 55-59 cm Tiefe; lehmiger Sand bis lehmreicher Sand, skelettfrei, Einzelkorn- bis Kohärentgefüge, kaum bis schwach verdichtungsempfindlich

Bodentyp	Anthroposol (P3, S1, S4, S6-S7)
Untertypen/Bemerkung	Gleyig (Untertyp: G3), alkalisch (Untertyp: E0)
Pflanzennutzbare Gründigkeit (pnG)	Flachgründig bis mässig tiefgründig
Wasserhaushalt	Normal durchlässige bis grundwasserbeeinflusste Böden
Oberboden (A-Horizont)	Ca. 8-25 cm mächtig; Sand bis Lehm, skelettfrei bis kiesreich, Krümel- bzw. Einzelkorngefüge, kaum bis normal verdichtungsempfindlich
Unterboden (B-Horizont)	Nur S6; ca. 48 cm mächtig; sandiger Lehm, skelettfrei, Subpolyedergefüge, normal verdichtungsempfindlich
Übergangshorizont (BC-Horizont)	Nur S1, S4 und S6; ca. 27 bis 50 cm mächtig; Sand bis Lehm, skelettfrei bis schwach skeletthaltig, Kohärent- bis Einzelkorngefüge, kaum bis normal verdichtungsempfindlich
Untergrund (C-Horizont)	Ab ca. 8-75 cm Tiefe; lehmreicher Sand bis Lehm, Kohärent- bis Einzelkorngefüge, schwach bis normal verdichtungsempfindlich

Bodentyp	Braunerde (S3, S5, S11-S12)
Untertypen/Bemerkung	Schwach gleyig bis gleyig (Untertyp: G2-G3)
Pflanzennutzbare Gründigkeit (pnG)	Ziemlich flachgründig bis mässig tiefgründig
Wasserhaushalt	Normal durchlässige bis grundwasserbeeinflusste Böden
Oberboden (A-Horizont)	Ca. 16-25 cm mächtig; sandiger Lehm bis Lehm, skelettfrei bis schwach skeletthaltig, Krümelgefüge, normal verdichtungsempfindlich
Unterboden (B-Horizont)	Ca. 31-53 cm mächtig; sandiger Lehm bis Lehm, skelettfrei, Subpolyeder- bis Polyedergefüge, normal verdichtungsempfindlich
Übergangshorizont (BC-Horizont)	Ab ca. 47-70 cm Tiefe, sandiger Lehm bis Lehm, skelettfrei, Kohärentgefüge, normal verdichtungsempfindlich

Bodentyp	Braunerde-Gley (S13)
Untertypen/Bemerkung	Stark gleyig (Untertyp: G4)
Pflanzennutzbare Gründigkeit (pnG)	Ziemlich flachgründig
Wasserhaushalt	Grundwassergeprägte Böden
Oberboden (A-Horizont)	Ca. 11 cm mächtig; Lehm, schwach skeletthaltig, Krümelgefüge, normal verdichtungsempfindlich
Unterboden (B-Horizont)	Ca. 28 cm mächtig; Lehm, skelettfrei, Subpolyedergefüge, normal verdichtungsempfindlich
Übergangshorizont (BC-Horizont)	Ab ca. 37 cm Tiefe; sandiger Lehm, skelettfrei, Kohärentgefüge, normal verdichtungsempfindlich

An drei Standorten innerhalb der Massnahme *Schutzdamm Südost* wurde AC- resp. BC-Material angetroffen. Dieses ist für die Rekultivierung als Oberboden- resp. Unterbodenmaterial nicht geeignet, es kann jedoch als Aushubmaterial (C-Material) für die Aufschüttung der Schutzdämme verwendet werden.

Auf die Erstellung einer flächigen Bodenkarte wurde aufgrund der hohen punktuellen Heterogenität innerhalb des Projektperimeters resp. der jeweiligen geplanten Massnahmen verzichtet. In der Übersichtskarte in Anhang 1 ist die Lage der Sondierungen inkl. empfohlener Abtragsmächtigkeiten von Ober- und Unterbodenmaterial dargestellt. Die Bodenprofilaufnahmen zeigen den Bodenaufbau im Detail und sind in Anhang 2 dokumentiert. Die detaillierten Felddaten der Bohrstocksondierungen finden sich in Anhang 3.

2.2.1. Fruchtfolgeflächen (FFF)

Das betroffene Gebiet liegt in der Klimaeignungszone B4 und entspricht daher der Nutzung «Futterbau» (Nutzungsgebiet 2). Gemäss kantonalem Kulturplan sind sowohl nördlich wie auch südöstlich des Krummbachs Fruchtfolgeflächen 2. Güte von den Massnahmen

betroffen (Abb. 1). Im Kanton Aargau sind FFF-Flächen 2. Güte den Nutzungseignungsklassen (NEK) 3 und 4 zugeordnet, wohingegen NEK 1 und 2 als FFF-Flächen 1. Güte gelten.

Aufgrund der bodenkundlichen Feldaufnahmen ergibt sich ein heterogenes Bild in der Zuordnung der kartierten Nutzungseignungsklassen und damit in der Erfüllung der Kriterien für FFF (s. Anhang 5). Innerhalb des Projektperimeters wurden die Kriterien für FFF ausschliesslich an den Sondierungsstandorten in den Bereichen *Ausflachung Böschung Südost* sowie *Umströmter Bereich Südost (S3)*, *Schutzdamm Nord* entlang der Wohnzone (S11 und S12), sowie *Schutzdamm Südost* entlang der K308 (S5) erfüllt.

Nach Abschluss der Bauarbeiten ist der bodenkundliche Ausgangszustand wiederherzustellen, wodurch keine FFF aufgrund der geplanten Massnahmen permanent verloren gehen.

2.2.2. Neophyten

Entlang von Fliessgewässern ist mit invasiven Neophyten zu rechnen. Während der Begehung am 10.02.22 wurden innerhalb des Projektperimeters keine invasiven Neophyten festgestellt. Eine Bestandskontrolle an unerwünschten, konkurrenzstarken Pflanzen wird im Bereich der Massnahmen im darauffolgenden Jahr durch die BBB durchgeführt (s. Kapitel 7). Im Kapitel 5.5.2 wird auf den Umgang sowie die Verhinderung des Aufkommens von Neophyten während und nach der Bauphase eingegangen.

2.3. Verdichtungsempfindlichkeit

Die Verdichtungsempfindlichkeit der Böden wurde gemäss VSS 40 581 beurteilt. Der Oberboden entspricht aufgrund des Gehalts an Ton zwischen 0 bis 30% (Sand bis Lehm) den Klassen «kaum bis normal empfindlich». Der Unterboden entspricht aufgrund des Gehalts an Ton zwischen 20 bis 40 % (sandiger Lehm bis toniger Lehm) den Klassen «normal bis extrem empfindlich». Bei extrem verdichtungsempfindlichen Böden können schon geringe Auflasten die Bodenstruktur irreversibel schädigen.

2.3.1. Verwertungspflicht hinsichtlich physikalischer Eigenschaften

Gemäss der Vollzugshilfe «Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung» (VHVB) ist ein Boden dann verwertungspflichtig, wenn folgende physikalischen Eigenschaften gegeben sind:

Oberboden

- Skelettgehalt ≤ 20 Volumenprozent
- Tongehalt ≤ 40 Gewichtsprozent;
bei Tongehalt $\geq 30\%$ muss gleichzeitig der Schluffgehalt $\leq 40\%$ sein und
das Verhältnis von Ton zu organischer Substanz $\leq 8:1$

Unterboden

- Skelettgehalt ≤ 40 Volumenprozent
- Tongehalt ≤ 40 Gewichtsprozent;
bei Tongehalt $\geq 30\%$ muss gleichzeitig der Schluffgehalt $\leq 40\%$ sein
- kein Einzelkorn- bzw. Kohärentgefüge sowie keine verdichteten Gefügeformen

Oberboden wie auch Unterboden, wo vorhanden, erfüllen die Anforderungen der VHV B an die physikalischen Eigenschaften für eine Wiederverwertung.

2.4. Fremdstoffe

Während der bodenkundlichen Aufnahme im Bereich *Schutzdamm Südost* am Baggerschlitz P3 wurden Fremdstoffe wie Ziegel, Betonbruchstücke sowie Belagsreste mit einem Anteil von ca. 10 Gewichtsprozent im Untergrund festgestellt (Lage s. Anhang 1, Fotodokumentation s. Anhang 3). Aufgrund des hohen Anteils an Fremdstoffen ist das Aushubmaterial an diesem Standort vollständig auszuheben und VVEA-konform in einer Deponie Typ B zu entsorgen. Die Ausdehnung der Fremdstoffbelastung in die Tiefe sowie flächenmässig ist vorgängig nicht abschätzbar. Die reelle Ausdehnung der Fremdstoffbelastung ist daher direkt vor Ort während der Aushubarbeiten abschliessend durch die BBB (s. Kapitel 7) zu bewerten.

2.5. Chemische Bodenbelastungen

Generell muss belasteter Bodenaushub separat zwischengelagert, entsprechend bezeichnet und wiederverwertet bzw. VVEA-konform entsorgt werden. Eine Vermischung von belastetem und unbelastetem Bodenaushub ist nicht zulässig.

Die geplanten Massnahmen *Schutzdamm Nord* und *Schutzdamm Südost* verlaufen teilweise entlang der Kantonsstrasse K308, wodurch Boden- und Aushubmaterial im Nahbereich der bestehenden Strasse ausgehoben werden. Diese Bereiche sind potenziell schadstoffbelastet. Die Bauarbeiten tangieren somit Bereiche, welche im Prüfperimeter für Bodenaushub (PBA) ausgeschieden sind (Abb. 2). Der Belastungsverdacht besteht bis 10 m ab der Fahrbahn. Als primäre Schadstoffe sind Blei und polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

(PAK; Summe der 16 EPA-PAK) ausgewiesen. Da das ausgehobene Material vollständig vor Ort wiederverwendet werden kann, wurde auf eine Schadstoffuntersuchung in den betroffenen Bereichen verzichtet.

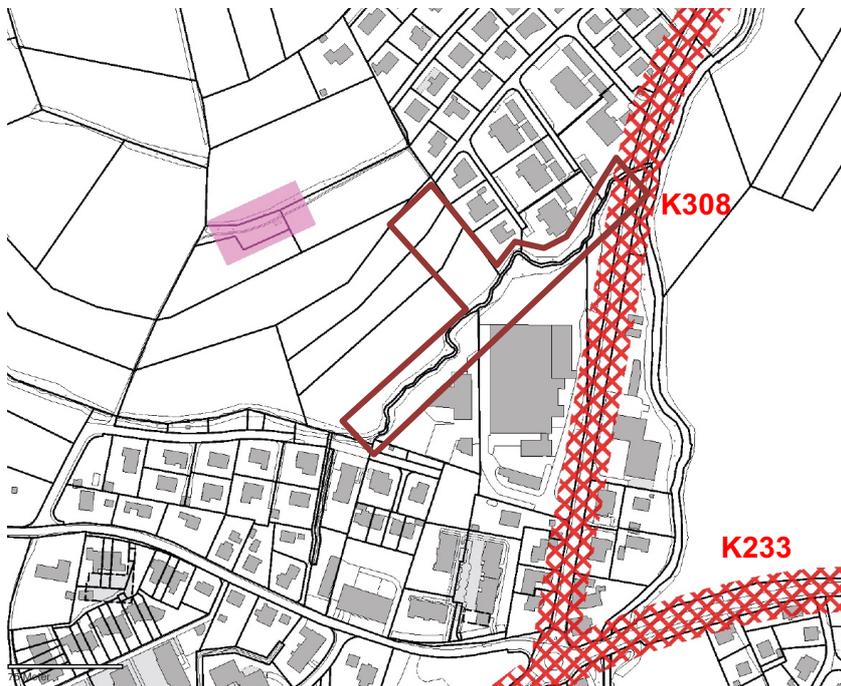


Abbildung 2: Auszug aus dem kantonalen Prüfperimeter für Bodenaushub 1:2'500 (agis). Die K308 ist als Verkehrsfläche im DTV als Verdachtshinweis «Strassen» eingetragen (rot kariert). dunkelrot umrandeter Bereich = ungefähre Lage des Projektperimeters.

Am Sondierungsstandort P3 wurde aufgrund der Fremdstoffbelastung eine Probe in 12-40 cm Tiefe entnommen, um eine potenzielle stoffliche Belastung des Untergrunds vorgängig abklären sowie eine VVEA-konforme Entsorgung gewährleisten zu können. Das Probenmaterial wurde gemäss VVEA auf gesamte Schwermetalle, aliphatische Kohlenwasserstoffe C10-40 sowie PAK analysiert (Laborprotokoll s. Anhang 4).

2.5.1. Grenzwerte für Wiederverwertung und Entsorgung von Bodenaushub

Die Resultate aus den Schadstoffuntersuchungen definieren im vorliegenden Projekt den allfälligen Entsorgungsweg des Aushubmaterials. Als Grundlage dienen die entsprechenden Grenzwerte der Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA).

2.5.2. Ergebnisse, Materialklassierung und Verwendung

Nachfolgend ist das Ergebnis der Laboruntersuchung aufgeführt (Tab. 2). Die Farbgebung bezieht sich auf die Überschreitung der Grenzwerte gemäss VVEA (Tab. 2; Lage des beprobten Bereichs s. Anhang 1, Laborprotokoll s. Anhang 4).

Tabelle 2: Laborergebnisse. Überschreitungen der Grenzwerte für unverschmutzten Aushub sowie für Inertstoff Aushub (VVEA) wären farblich codiert.

Proben [Bez.]	Totalgehalte in mg/kg Trockensubstanz											
	Cr VI	Sb	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn	KW C10-40	PAK
P3/12-40	<0.05	<3	5	19	<0.5	32	13	16	<0.1	83	48	0.52
Grenzwert unverschmutzter Aushub (VVEA, Typ A)	0.05	3	15	50	1.0	50	40	50	0.5	150	50	3.00
Grenzwert Anh. 3, Ziff. 2 VVEA	0.05	15	15	250	5.0	250	250	250	1.0	500	250	12.50
Grenzwert Inertstoff (VVEA, Typ B)	0.10	30	30	500	10.0	500	500	500	2.0	1'000	500	25.00

Wie in Tabelle 2 ersichtlich, zeigt keine der durchgeführten Analysen am Sondierungsstandort P3 eine Überschreitung der chemischen Grenzwerte für unverschmutzten Aushub. Aufgrund der hohen Belastung durch Fremdstoffe (s. Kapitel 2.4) ist das betroffene Aushubmaterial jedoch vollumfänglich VVEA-konform in einer Deponie Typ B zu entsorgen.

Sollte während den Aushubarbeiten unerwartet zusätzliches farblich oder geruchlich verdächtiges bzw. fremdstoffdurchsetztes Material auftreten, so ist die bodenkundliche Baubegleitung (s. Kapitel 7) für eine allfällige Probenahme anzubieten. Basierend auf den Analyseergebnissen wird die VVEA-konforme Wiederverwendung bzw. Entsorgung sichergestellt.

3. Rekultivierungsziel

Nach der Ausführung der geplanten Massnahmen für den Hochwasserschutz am Krummbach sind alle betroffenen Flächen gemäss ihrem bodenkundlichen Ausgangszustand wiederherzustellen. Als Rekultivierungsziel wird daher die Wiederherstellung des Ausgangszustandes gemäss den durchgeführten Feldaufnahmen (s. Kapitel 2.2, Anhang 2) definiert.

Für den Bereich *Geländeanpassung Nord* wird jedoch empfohlen eine geringfügige Verbesserung der vorgefundenen Bodenverhältnisse, welche die Kriterien für eine FFF nicht erfüllen, vorzunehmen. Da in den Massnahmen *Ausflachung Böschungen*, *Überströmte Bereiche Südost* sowie *Erweiterung Gewässersohle Südwest* Bodenmaterial anfällt, das für deren Rekultivierung nicht benötigt wird, empfiehlt es sich daher projektintern dieses Material für die obig beschriebene Verbesserung des Bereichs *Geländeanpassung Nord* zu verwenden.

Es werden folgende Auftragsmächtigkeiten unter Berücksichtigung eines Auflockerungsfaktors von 1.3 und einer Setzung von 10% empfohlen (vgl. Tab. 4):

- Oberboden: 25 cm lose (20 cm fest)
- Unterboden: 45 cm lose (40 cm fest)

4. Materialmanagement und Massenbilanz

Im Zuge der Schüttungen *Schutzdamm Nord* und *Schutzdamm Südost* sowie der *Geländeanpassung Nord* werden Ober- und falls vorhanden Unterboden abgetragen, soweit wiederverwertbar zwischengelagert und nach dem Anlegen der Dämme bzw. Böschung wieder aufgebracht. Aufgrund der neu entstehenden Dämme/Böschung wird zusätzliches Bodenmaterial benötigt.

Zur *Ausflachung der Böschung Südost* sowie zur *Erweiterung Gewässersohle Südwest* entlang des Krummbachs wird Ober- und Unterboden abgetragen und, soweit wiederverwertbar, zwischengelagert. Es wird empfohlen, dass dieses Bodenmaterial projektintern für die *Geländeanpassung Nord* wiederverwendet wird.

4.1. Bodenabtrag und Abtragsmächtigkeiten

Auf der gesamten beanspruchten Fläche wird der vorhandene Ober- und falls vorhanden Unterboden vollständig abgetragen. Der Bodenabtrag erfolgt horizontgetrennt nach Ober- und Unterboden sowie AC- resp. BC-Material.

Die empfohlenen Abtragsmächtigkeiten orientieren sich an der Horizontmächtigkeit des vorhandenen Ober- und Unterbodens, welche aus der Übersichtskarte in Anhang 1 ersichtlich sind. Da es sich dabei um punktuelle Aufnahmen handelt, können die Horizontmächtigkeiten über den gesamten Projektperimeter variieren. Abweichungen davon werden während der Bauarbeiten durch die bodenkundliche Baubegleitung (s. Kapitel 7) festgelegt und mit der ausführenden Unternehmung besprochen.

Gemäss den durchgeführten Sondierungen kann von folgenden durchschnittlichen Abtragsmächtigkeiten (Festmasse) je Massnahme ausgegangen werden (s. Anhang 2):

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| - <i>Schutzdamm Nord</i> | Oberboden: 20 cm / Unterboden: 40 cm |
| - <i>Schutzdamm Südost</i> | Oberboden: 20 cm / Unterboden: 50 cm |
| - <i>Geländeanpassung Nord</i> | Oberboden: 20 cm / Unterboden: 20 cm |

- *Ausflachung Böschungen Südost* Oberboden: 20 cm / Unterboden: 50 cm
- *Überströmte Bereiche Südost* Oberboden: 20 cm / Unterboden: 50 cm
- *Erweiterung Gewässersohle Südwest* Oberboden: 10 cm / Unterboden: 40 cm

4.2. Massenbilanz Boden und Verwertung

Die Angaben zum anfallenden Bodenaushub wurden auf Basis der Feldaufnahmen und dem Stand der Projektplanung von November 2021 (Grundlagen s. Kapitel 1.2) berechnet.

Die Tabellen 3 und 4 zeigen, wie viel Bodenaushub anfallen, respektive wie viel für die Re-kultivierung der geplanten Hochwasserschutz-Massnahmen benötigt wird. Bei diesen Berechnungen handelt es sich um eine grobe Schätzung, die tatsächlichen Kubaturen können von den angegebenen Mengen abweichen. Erst bei der Ausführung der Aushubarbeiten werden die effektiven Mengen bekannt sein.

Tabelle 3: Anfallendes Bodenmaterial unter Berücksichtigung des geplanten Bodenabtrags und der festgestellten Abtragsmächtigkeiten (Feldaufnahmen TERRE AG, Februar 2022). Verwendeter Auflockerungsfaktor: 1.3, gerundete Werte. OB = Oberboden, UB = Unterboden, P = Bodenprofil, S = Bohrstocksondierung.

Massnahme	Fläche [m ²]	Mittlere Abtragsmächtigkeit [m]		Kubatur [m ³ , fest]		Kubatur [m ³ , lose]	
		OB	UB	OB	UB	OB	UB
<i>Schutzdamm Nord</i> S10-S12	455	0.2	0.4	91	182	118	237
<i>Schutzdamm Südost</i> S1-S7	520	0.2	0.5	104	260	135	338
<i>Geländeanpassung Nord</i> P1-P2, S8-S10	2'425	0.2	0.2	485	485	631	631
<i>Ausflachung Böschung Südost</i> P3, S3	146	0.2	0.5	29	73	38	95
<i>Überströmte Bereiche Südost</i> P3, S3	146	0.2	0.5	29	73	38	95
<i>Ausweitung Gewässersohle Südwest</i> S6-S7, S13	34	0.1	0.4	3	14	4	18
Total	3'726					964	1'414

Es wird auf ca. 3'700 m² Bodenmaterial abgetragen. In Summe fallen so für die geplanten Massnahmen grob geschätzt 1'000 m³ Oberboden (lose) und ca. 1'400 m³ Unterboden (lose) an.

Tabelle 4: Für die Rekultivierung benötigtes Bodenmaterial. Verwendeter Auflockerungsfaktor: 1.3, gerundete Werte. OB = Oberboden, UB = Unterboden, P = Bodenprofil, S = Bohrstocksondierung.

Massnahme	Fläche [m ²]	Mittlere Auftrags- mächtigkeit [m, fest]		Kubatur [m ³ , fest]		Kubatur [m ³ , lose]	
		OB	UB	OB	UB	OB	UB
<i>Schutzdamm Nord</i>	455	0.2	0.4	91	182	118	237
<i>Schutzdamm Südost</i>	520	0.2	0.4	104	208	135	270
<i>Geländeanpassung Nord</i>	2'425	0.2	0.4	485	970	631	1'261
<i>Ausflachung Böschung Südost</i>	146	kein Bodenauftrag				0	0
<i>Überströmte Bereiche Südost</i>	146	kein Bodenauftrag				0	0
<i>Ausweitung Gewässersohle Südwest</i>	34	kein Bodenauftrag				0	0
Total	3'726					884	1'768

Für die anschliessende Rekultivierung der Massnahmen *Schutzdamm Nord*, *Schutzdamm Südost* sowie *Geländeanpassung Nord* werden grob geschätzt ca. 900 m³ Oberboden (lose) sowie ca. 1'800 m³ Unterboden (lose) benötigt.

Gemäss den beiden Tabellen 3 und 4 ist somit mit einem geringen Überschuss an Oberbodenmaterial (ca. 80 m³ lose) sowie einem Defizit an Unterbodenmaterial (ca. 350 m³ lose) zu rechnen. Es empfiehlt sich, dass überschüssige Oberbodenmaterial für die Verbesserung der Bodenverhältnisse innerhalb der Massnahme *Geländeanpassung Nord* zu verwenden. Das fehlende Unterbodenmaterial muss von extern zugeführt werden.

Wie in Kapitel 2.5 erwähnt, ist Bodenmaterial, welches im Nahbereich der K308 ausgehoben wird, nach Ober- und Unterboden getrennt separat zwischenzulagern und ausschliesslich für die Rekultivierung dieser Dammbereiche zu verwenden. Eine Vermischung von belastetem und unbelastetem Bodenmaterial ist nicht zulässig.

5. Bodenschutzmassnahmen

5.1. Ziele und Grundsätze des Bodenschutzes

Alle im Bodenschutzkonzept vorgeschlagenen Massnahmen haben zum Ziel, die Fruchtbarkeit des Bodens langfristig zu erhalten. Sie beziehen sich somit auf alle bodenrelevanten Projektelemente und Arbeiten. Dazu gehören unter anderem das Befahren, der Aushub und das Umlagern und Anlegen sowie die temporäre Beanspruchung von Boden (z.B. für Baupisten oder Installationsplätze).

In Abhängigkeit vom Arbeitsablauf und der aktuellen Bodenfeuchte werden Bodenarbeiten – d.h. das Befahren, Ausheben und Wiederanlegen von Ober- und Unterboden – durch die bodenkundliche Baubegleitung freigegeben (siehe Kapitel 7). Um saisonal optimale Bedingungen für Bodenarbeiten auszunützen, sollten diese möglichst während der Vegetationsperiode durchgeführt werden.

Die anzuwendende Arbeitstechnik richtet sich nach der VSS-Norm 40 581. Die BBB instruiert die Baggerführer bezüglich der Kriterien zur Unterscheidung der einzelnen Bodenhorizonte sowie der den Bodenverhältnissen angepassten Arbeitstechnik.

5.2. Bodenabtrag

Vor der Schüttung der Dämme bzw. der Anpassung des Geländes muss der vorhandene Boden abgetragen werden. Beim Bodenabtrag dürfen die verschiedenen Bodenhorizonte, das heisst, der Oberboden und der Unterboden nicht miteinander vermischt werden. Das AC- resp. BC-Material – wo vorhanden – kann vor Ort als Aushubmaterial (C-Horizont) verwendet werden.

Die bodenkundliche Baubegleitung (BBB) begleitet die Unternehmung beim Bodenabtrag (s. Kapitel 7).

5.3. Physikalischer Bodenschutz

Ziel des physikalischen Bodenschutzes ist es, langfristig wirksame Bodenverdichtungen (Schadverdichtungen) durch Befahren zu vermeiden und damit Einbussen bei der Bodenfruchtbarkeit vorzubeugen. Die Verdichtungsempfindlichkeit des Bodenmaterials hängt massgeblich von der Korngrössenverteilung und vom Wasserhaushalt ab. Der Boden im Projektpereimeter wird als normal bis extrem verdichtungsempfindlich eingestuft (Kapitel 2.3).

5.3.1. Bodenfeuchte und Bauvorgaben

Sämtliche Bodenarbeiten dürfen nur bei ausreichend abgetrocknetem und damit tragfähigem Boden durchgeführt werden. Als Entscheidungsgrundlage dient die gemessene Saugspannung im Boden (Bodenkennwert), welche nach Bedarf mittels Tensiometern ermittelt wird. Je höher die Saugspannung im Boden ist, desto trockener ist der Boden. Alternativ bzw. ergänzend zur Messung der Saugspannung mittels Tensiometern kommt die Fühlprobe zur Ermittlung der Bodenfeuchte zur Anwendung.

Der Unternehmer/die Bauleitung melden der BBB die anstehenden Bodenarbeiten vorgängig an. Das Schema in Tabelle 5 dient als Grundlage für Entscheidungen über die Freigabe von Bodenarbeiten.

Tabelle 5: Ausführbarkeit von Bodenarbeiten in Abhängigkeit des Bodenkennwerts/der 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, falls der Boden schüttfähig ist
< 6 cbar "nass"	Keine Bodenarbeiten möglich, nur Arbeiten im Untergrund (C-Horizont)

* sofern gilt: Bodenkennwert \geq Maschinenkennwert; zur Berechnung des Maschinenkennwerts/der Einsatzgrenze siehe nachfolgendes Kapitel.

5.3.2. Wahl der Arbeitsgeräte, Einsatzgrenze

Für die Bodenarbeiten werden mit Raupen ausgestattete Geräte (z.B. Raupenbagger) mit möglichst grossflächigen Fahrwerken eingesetzt. Als bodenverträglich gelten Fahrzeuge mit einer Flächenpressung (Kontaktflächendruck) von $\leq 0.5 \text{ bar}$.

Der im Boden gemessenen Saugspannung (Bodenkennwert) wird der aus Gesamtgewicht und Kontaktflächendruck errechnete, spezifische Maschinenkennwert gegenübergestellt. Daraus ergibt sich für jedes Raupenfahrzeug die Einsatzgrenze, respektive die zulässige Saugspannung, ab welcher der Boden damit befahren werden darf. Diese Einsatzgrenze kann wie folgt berechnet werden:

$$\text{Maschinenkennwert [cbar]} = \text{Gesamtgewicht [t]} \times \text{Flächenpressung [bar]} \times 1.25$$

wobei gilt: Maschinenkennwert = maschinenspezifische Einsatzgrenze

Ein direktes Befahren von gewachsenem Oberboden mit Raupenfahrzeugen ist nur bei Einhaltung der maschinenspezifischen Einsatzgrenzwerte zulässig. Das heisst, der Bodenkennwert muss grösser sein als der Maschinenkennwert, respektive als die maschinenspezifische Einsatzgrenze: Bodenkennwert \geq Maschinenkennwert.

Unterboden weist im Gegensatz zu Oberboden generell eine sehr schlechte Restrukturierungsfähigkeit auf und darf daher nicht befahren werden.

5.4. Chemischer und biologischer Bodenschutz

Bei unerwartetem Auftreten von farblich oder geruchlich verdächtigem bzw. mit Fremdstoffen durchsetztem Material (Boden- oder Aushubmaterial) während der Bauarbeiten ist umgehend die bodenkundliche Baubegleitung für die Beurteilung vor Ort beizuziehen (s. Kapitel 7). Falls notwendig wird das Boden- oder Aushubmaterial beprobt. Aufgrund der Analyseergebnisse wird die Wiederverwendung, beziehungsweise Entsorgung gemäss VHVB resp. VVEA festgelegt. Bis zum Vorliegen der Analyseresultate muss der entsprechende Aushub fachgerecht zwischengelagert werden.

5.5. Bodendepots

5.5.1. Anlage der Bodendepots

Es ist vorgesehen, die Depots zur Zwischenlagerung von Bodenmaterial innerhalb des Bauparimeters zu erstellen. Das zwischengelagerte Bodenmaterial wird für die Rekultivierung benötigt.

Oberboden, Unterboden und Aushubmaterial werden in separaten Depots angelegt und entsprechend beschriftet. Zudem ist potenziell belastetes Bodenmaterial aus den Bereichen innerhalb des Perimeters für Bodenaushub entlang der K308 in separaten Ober- sowie Unterbodendepots anzulegen. Belastetes und unbelastetes Bodenmaterial muss separat zwischengelagert werden (s. Kapitel 2.5) und darf nur direkt vor Ort für die entsprechenden Bereiche innerhalb der geplanten Massnahme *Schutzdamm Nord* sowie *Schutzdamm Südost* zur Rekultivierung verwendet werden.

Die Bodendepots sind locker zu schütten. Das Anlegen der Bodendepots kann auf gewachsenem Boden oder auf dem Untergrund stattfinden. Werden die Bodendepots direkt auf den gewachsenen Boden (Grasnarbe) geschüttet, so kann auf eine vorherige Abhumusierung der Depotfläche verzichtet werden. Auf eine Trennschicht kann ebenfalls verzichtet werden. Sollte diese dennoch erwünscht sein, empfiehlt sich die vorgängige Schüttung einer 10 cm mächtigen Schlämmsandschicht.

Es sind folgende maximalen Depotschütthöhen für kaum bis normal verdichtungsempfindliches Bodenmaterial einzuhalten (lose):

- Oberboden: 2.5 m
- Unterboden: 4.0 m

Für die Zwischenlagerung des anfallenden, verwertbaren Ober- sowie Unterbodenmaterials ist genügend Platz einzuplanen. Es wird empfohlen, die Bodendepots am Rand des Perimeters bzw. im Bereich der Baustellenerschliessung oder Baustelleninstallationen anzulegen. Die Zwischenlagerstandorte sind so zu wählen, dass die Bodendepots die laufenden Bauarbeiten nicht behindern. Ein mehrmaliges Umlagern ist zu verhindern.

5.5.2. Pflege und Bewirtschaftung der Depots

Bei einer Zwischenlagerung von mehr als 4 - 6 Wochen sind die Bodendepots zwecks der Vermeidung des Aufkommens von Unkräutern und zum Erhalt der biologischen Aktivität des Bodens zu begrünen. Die Bodendepots werden üblicherweise mit einer tiefwurzelnden, mehrjährigen Luzerne-Klee gras-Mischung begrünt. Eine extensive Bewirtschaftung der Bodendepots (Dürrfutterproduktion) ist zu empfehlen.

Dem Aufkommen von unerwünschten, konkurrenzstarken Pflanzen (z.B. Blacken oder invasive Neophyten) ist mit geeigneten Massnahmen vorzubeugen. Geeignet sind insbesondere Pflegeschnitte im Juni und August. Bei Neophyten- oder Problempflanzenbefall auf den Bodendepots ist die korrekte Entsorgung des Schnitt-/ Mulchgutes von grosser Wichtigkeit.

5.6. Erschliessung, Pisten und Installationsplätze

Die Erstellung von Installationsplätzen ist nicht geplant, da die umliegende Infrastruktur, z.B. Strassen und Wege, genutzt werden kann.

Bei einem zusätzlichen Bedarf an Installationsplätzen werden diese generell mittels Raupenbagger vor Kopf unter trockenen Bedingungen auf den gewachsenen Oberboden geschüttet (ohne vorgängiges Abhumusieren). Als Trennschicht wird die Verwendung einer 10 cm mächtigen Schlämmsandschicht (alternativ reissfestes Geotextil) anstelle von Vlies empfohlen. Die Mächtigkeit soll im abgewalzten Zustand mindestens 50 cm betragen (Kieskofter auf Sand mindestens 40 cm mächtig). Bei der Verwendung eines Geotextils wird eine Mächtigkeit des Kieskofters von 50 cm empfohlen. Idealerweise werden kantige Komponenten verwendet.

6. Rekultivierung und Folgebewirtschaftung

Die ca. 60 cm mächtige Überdeckung der neu angelegten Hochwasserschutz-Massnahmen entspricht dem Ausgangszustand, der horizontgetrennt wiederhergestellt wird (vgl. Kapitel 3).

Es ist darauf zu achten, das benötigte Bodenmaterial locker einzubringen, so dass eine ausreichende Gründigkeit und Versickerungsleistung sichergestellt werden. Das Material soll leicht überhöht aufgetragen werden, um nachträgliche Setzungen zu kompensieren.

Die in Kap. 5.3 beschriebenen Grundsätze zum physikalischen Bodenschutz gelten für die Rekultivierung gleichermassen.

Allenfalls erstellte temporäre Baupisten sowie Installationsplätze sind ohne Befahren des gewachsenen Oberbodens unter trockenen Bedingungen zurückzubauen. Der darunterliegende Oberboden wird anschliessend geeeggt und frisch angesät. Sollte der Boden augenscheinlich stärker als erwartet beansprucht worden sein, so wird der Bereich ab dem verbleibenden Kieskoffer (während Rückbau) mit den Schaufelzähnen gelockert oder nachträglich unter geeigneten Bedingungen gegrubbert und frisch angesät.

7. Pflichtenheft bodenkundliche 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 allfälligen schadstoffbelasteten Böden und Aushub.

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 geltenden Richtlinien und Normen.
- passt bei Projektänderungen die Bodenschutzmassnahmen an bzw. definiert unter Berücksichtigung der effektiv eingesetzten Maschinen vor Baubeginn die Detailregelung der Bodenschutzmassnahme und teilt diese der kantonalen Fachstelle mit.
- erläutert die Bodenschutzmassnahmen gemäss Auflagen und einschlägigen Richtlinien auf der Baustelle (Information der Bauherrschaft, Bauleitung, Unternehmung und Maschinisten) und überwacht deren Einhaltung.
- nimmt an bodenrelevanten Bausitzungen teil und berät 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 und gibt der Bauleitung entsprechende Anweisungen. 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 vom Bauunternehmer vor allen bodenrelevanten Erdarbeiten kontaktiert, um diese freizugeben.
- führt bei einem allfälligen Verdacht auf zusätzliche stoffliche Belastungen Schadstoffanalysen durch.
- überwacht Abtrag, Zwischenlagerung und Verwertung / Entsorgung aller vom Projekt betroffenen Böden gemäss den gesetzlichen Vorgaben und den einschlägigen Verzeichnissen und Katastern.

- prüft gewählte 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 per E-Mail (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 / Rückbau Installationsflächen [bei Bedarf] und allenfalls Baupisten) 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

Gemeindeverwaltung Vordemwald
Poststrasse 2
4803 Vordemwald
Tel.: 062 746 80 20
gemeinde@vordemwald.ch

Planer/Architekt

Emch und Berger AG
Monika Flückiger
Untere Brühlstrasse 1
4800 Zofingen
Tel.: 058 451 68 13
monika.flueckiger@emchberger.ch

Unternehmung

Noch nicht festgelegt.

Bodenkundliche Baubegleitung

TERRE AG
Carol Resch, Emmanuel Kuster
Hauptstrasse 34D
5037 Muhlen
Tel.: 062 737 90 50
carol.resch@terreag.ch



Carol Resch
TERRE AG

Erstellung Bericht: 18.03.2022



Emmanuel Kuster
TERRE AG

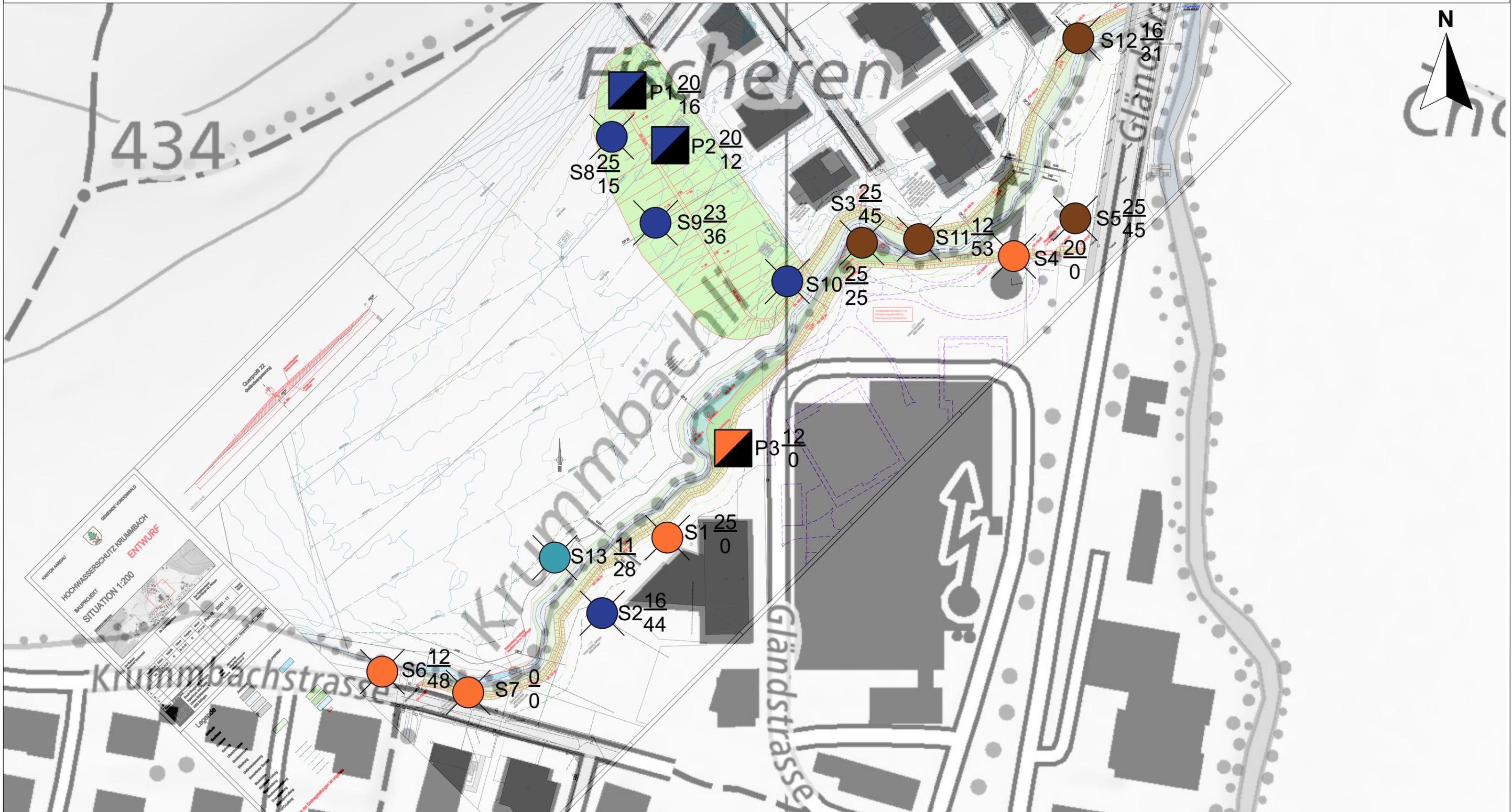
Koreferat Bericht: 18.03.2022



Bauherrschaft

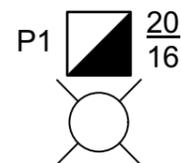
Ort, Datum:

Anhang 1 Übersicht Situation inkl. Lage der Sondierungen und Bodenkarte sowie Probenentnahmestelle und Abtragsmächtigkeiten des Bodenmaterials



Legende Bodenkarte

Bodenprofilaufnahme vom 10.02.22
inkl. Abtragungsmächtigkeiten Oberboden/Unterboden in cm



Bohrstocksondagen vom 10.02.22
inkl. Abtragungsmächtigkeiten Oberboden/Unterboden in cm

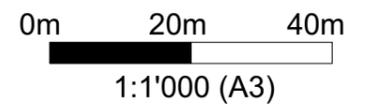
Bodentypen:

- Braunerde
- Anthroposol
- Braunerde-Gley
- Buntgley



HWS Massnahmen:

- Schutzdamm
- Geländeanpassung
- Ausflachung Böschung
- Erweiterung Gewässer



Anhang 2 Bodenprofilblätter inkl. Profolfotos (10.02.22)

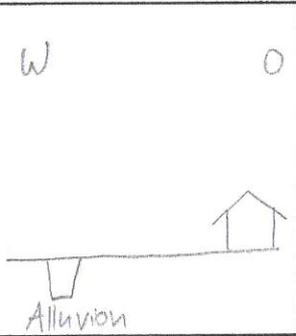
Situation			Topographie / Geologie				Titeldaten										
			W Alluvion				Daten-schlüssel	Projekt-Nr.	Profilart	Pedologe	Datum			Profil-bezeichnung			
							1	2	3	4	5		6	7			
							6.2	WAB 1564	P	EK/CR	10	02	2022	P	1		
							8	Polit. Gem. Vordumwald						Gem. Nr.		10	
							9	Kanton Aargau									
							Ort Flurname		Fischeren								
							12	Blatt-Nr. 1:25'000	Koordinaten			13	634	962	236	544	14
							Kartierungscode										15
Bemerkungen			Bodenbezeichnung														
pna: 1: 20 x 0.9 x 0.97 = 18 2: 16 x 0.8 = 12 3: 19 x 0.5 x 0.4 = 5 35			Buntgley							Bodentyp		16	W	6376		17	
			drainiert, sehr stark gleyig, neutral							Untertyp		DD, A5, E1				18	
			Skelettarm, Skelettfrei							Skelettgehalt		19		0	0	20	
			Lehm, Lehm							Feinerdekörnung		21		6	6	22	
			Grundwasser geprägte Böden, häufig bis zur Oberfläche Porungssättigt							Wasserhaushaltsgruppe /				W		23	
			Ziemlich flachgründig							Pflanzennutzbare Gründigkeit		cm		35	4	24	
eben			Neigung		25	2	%	Geländeform		a		26					
Profilskizze																	
27	28	29/30					31/32	33/34	35/36	37/38	39/40	41 (43)	42	44/45	46/47	48 - 55	56
Horizont			Profilskizze				Gefüge	organ. Sub. %	Ton %	Schluff %	Sand %	Kies (0.2-5) Vol. %	Steine (>5cm) Vol. %	Kalk CaCO ₃ %	pH CaCl ₂	Farbe (Munsell)	Proben Bemerkungen
Nr.	Tiefe	Bezeichnung															
		0												HCL	Hellgelb		
1	10	A(g)p					Sp4	3	25	40	35	3	0	0	6.5	hellbraun	
2	20	Bgan					Pr5	0.5	22	35	43	0	0	0	6.5	grau-dunkelbraun	
3	36	Bcgg					Ko	0	18	30	52	0	0	0	6.0	braun-grau	
4	55	C					EK-Ko	0	8	15	77	0	0	0	/	grau	
	70																
	80																
	90																
	100																
	120																
	140																
	160																
	180																
Profiltiefe		57															
		70															
Standort							Bewertung / Eignung										
Höhe ü. M.	Exposition	Klima-eignungszone	Vegetation aktuell	Ausgangsmaterial	Landschaftselement	Nutzungsgebiet		Stufe	Boden-punktzahl	Eignung	Eignungs-klasse						
58	59	60	61	62/63	64	65	60 b	73	74	75	76						
426	.	B4	KW	AL	EE	0	2				7						
Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen																	
Krumenzustand		Limitierungen		Nutzungsbeschränkung			Meliorationen festgestellte		Meliorationen empfohlene		Düngereinsatz fest		Düngereinsatz flüssig				
66		67		68			69		70		71		72				
		F															
Wald																	
Humusform	Bestand	Baumhöhe, m gem. gesch.		Vorrat, m ³ /ha gem. gesch.		Alter (Jahre) gem. gesch.		Gesellschaft	Geeignete Baumarten			Produktionsfähigkeit Stufe Punkte					
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109			110	111				
	a	b															



HWS Krummsee
P1
10.03.22

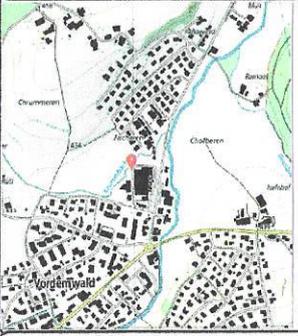
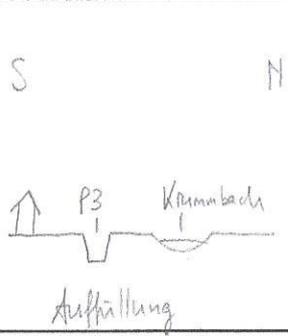
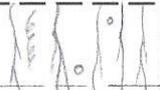
2022/02/10

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

Situation			Topographie / Geologie				Titeldaten								
					Daten-schlüssel	Projekt-Nr.	Profilart	Pedologe	Datum		Profil-bezeichnung				
					1	2	3	4	5		6	7			
					6.2	WAB 1564	P	EK/CR	10	02	2022	P	2		
					8	Polit. Gem. Vordemwald						Gem. Nr.		10	
					9	Kanton Aargau									
Ort Flurname Fischerei											11				
12	Blatt-Nr. 1:25'000		Koordinaten		13	634	965	236	522	14					
Kartierungscode											15				
Bemerkungen			Bodenbezeichnung												
pna: 1: 20x0.9x0.96 = 17 2: 12x0.8 = 11 3: 38x0.5x0.4 = 7 <u>35</u>			Buntgley			Bodentyp	16	W	6376		17				
			drainiert sehr stark gleyig, neutral			Untertyp		DD.G5.E1					18		
			skelettfarm, skelettfrei			Skelettgehalt		19		0	0	20			
			Lehm, Lehm			Feinerdekörnung		21		6	6	22			
			Grundwasser gesättigter Boden, häufig bis zur Oberfläche perenn gesättigt			Wasserhaushaltsgruppe / Pflanzennutzbare Gründigkeit		cm		35	4	24			
			ziemlich flachgründig			Neigung		25	2	%	Geländeform	a	26		
eben															
Profilskizze															
27	28	29/30		31/32		33/34	35/36	37/38	39/40	41 (43)	42	44/45	46/47	48 - 55	56
Horizont			Profilskizze	Gefüge	organ. Sub. %	Ton %	Schluff %	Sand %	Kies (0.2-5) Vol. %	Steine (>5cm) Vol. %	Kalk CaCO ₃ %	pH CaCl ₂	Farbe (Munsell)	Proben Bemerkungen	
Nr.	Tiefe	Bezeichnung													
		0										HCl	Hellige		
1		10		Spl-Kr	3	25	40	35	4	0	0	6.5	hellbraun		
2	20	20		Bgcn	Pr 5	0.5	22	30	48	0	0	0	6.5	dunkelbeige grau	
3	32	30		BC(g)	Pr 6-Ko	0	16	35	49	0	0	0	5.5	ocker-grau	
		40													
		50													
		60													
		70													
		80													
		90													
		100													
		120													
		140													
		160													
		180													
Profiltiefe		57													
		70													
Standort							Bewertung / Eignung								
Höhe ü. M.	Exposition	Klima-eignungszone	Vegetation aktuell	Ausgangsmaterial	Landschaftselement	Nutzungsgebiet	Stufe	Boden-punktzahl	Eignung	Eignungs-klasse					
58	59	60	61	62/63	64	65	60 b	73	74	75	76				
426	.	B4	KW	AL	EE	0	2				7				
Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen															
Krumenzustand		Limitierungen		Nutzungsbeschränkung		Meliorationen festgestellte		Meliorationen empfohlene		Düngereinsatz fest		Düngereinsatz flüssig			
66		67		68		69		70		71		72			
		F													
Wald															
Humus-form	Bestand	Baumhöhe, m gem. / gesch.		Vorrat, m ³ /ha gem. / gesch.		Alter (Jahre) gem. / gesch.		Gesell-schaft	Geeignete Baumarten		Produktionsfähigkeit Stufe / Punkte				
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109		110	111			
a	b														



2022/02/10

Situation			Topographie / Geologie				Titeldaten									
					Daten-schlüssel	Projekt-Nr.	Profilart	Pedologie	Datum		Profil-bezeichnung					
					1	2	3	4	5	6	7					
					6.2	WAB 1564	P	EK/CR	10 02 2022	P	3					
					8	Polit. Gem. Vordemwald				Gem. Nr.		10				
					9	Kanton Aargau										
			Ort Flurname Fischerei						11							
			Blatt-Nr. 1:25'000		Koordinaten		13	634	992	236	446	14				
			Kartierungscode						15							
Bemerkungen			Bodenbezeichnung													
pu6: 1: 12 x 0.95 = 11			Aufhällung				Bodentyp	16	X	-		17				
			alkalisch				Untertyp		EO				18			
			Schwach skeletthaltig, stark kieshaltig				Skeletgehalt				19	1	4	20		
			Lehm				Feinerdekorung				21	6	-	22		
			Senkrecht durchwachsen Böden, normal durchlässig				Wasserhaushaltsgruppe I						e	23		
			flachgründig				Pflanzennutzbare Gründigkeit		cm		11	5	24			
			eben				Neigung		25	2	%	Geländeform		a	26	
Profilskizze																
27	28	29/30		31/32		33/34	35/36	37/38	39/40	41 (43)	42	44/45	46/47	48 - 55	56	
Horizont				Profilskizze		Gefüge	organ. Sub. %	Ton %	Schluff %	Sand %	Kies (0.2-5) Vol. %	Steine (>5cm) Vol. %	Kalk CaCO ₃ %	pH CaCl ₂	Farbe (Munsell)	Proben Bemerkungen
Nr.	Tiefe	Bezeichnung														
		0											HCL	Hellige		
1	12	yAh				kr3	5	25	35	40	5	0	4	7	dunkelbraun	
2	20	yC				ko	2	22	30	48	20	10	4	7	beige-grau	Ziegel, Beton Stärke, Nagel Bauschutt
	40															
	50															
	60															
	70															
	80															
	90															
	100															
	120															
	140															
	160															
	180															
Profiltiefe		57														
		40														
Standort							Bewertung / Eignung									
Höhe ü. M. m	Exposition	Klima-eignungszone		Vegetation aktuell	Ausgangs-material	Landschafts-element	Nutzungs-gebiet	Stufe	Boden-punktzahl	Eignung	Eignungs-Klasse					
58	59	60		61	62/63	64	65	73	74	75	76					
426	.	B4		W1	AL	EE	0	2			9					
Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen																
Krumenzustand		Limitierungen		Nutzungsbeschränkung			Meliorationen festgestellte		empfohlene		Düngereinsatz fest		flüssig			
66		67		68			69		70		71		72			
		G														
Wald																
Humus-form	Bestand	Baumhöhe, m gem. gesch.		Vorrat, m ³ /ha gem. gesch.		Alter (Jahre) gem. gesch.		Gesell-schaft	Geeignete Baumarten			Produktionsfähigkeit Stufe Punkte				
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109			110	111			
	a	b														



HWS Krummsee
P3
10.02.22

2022/02/10

Anhang 3 Tabellarische Zusammenfassung der Felddaten (10.02.22)

Sondierungs Nr.	Aktuelle Nutzung	Gelände [Klasse]	Bodentyp	Untertyp	Wasserhaushalt	PNG [cm]	Tiefe von... bis [cm]	Horizont	Farbe	Feinerde [%]			Skelett [%]	OS [%]	Carb Grenze [cm]	Carb Klasse	Gefüge	Lagerung [Klasse]	pH (Hellige)	Verdichtungs-empfindlichkeit	Bemerkungen/ Foto		
										T	U	Bez.											
S1	WI	a	X	E0	n	25	0-25	yA(g)	hellbraun	25	35	L	3	4	0	3	Kr	L1	-	normal			
				G3			25-75	y[B]Cg	beige-grau	25	40	L	8	1		4	Ko	L2		normal			
							75-94	Cgg	grau	12	20	IrS	0	0		0	Ek	L2		schwach			
S2	WI	a	W	G5	g	40	0-16	Ah	hellbraun	25	35	L	0	4	-1	0	Kr	L1	-	normal			
									16-60	Bg(g)	braun-grau	35	35	tL	0	1		0	Po	L2			stark
									60-95	BCgg	braun-grau	25	55	IU	0	0		0	Ko	L2			extrem
S3	BK	a	B	G2	c	65	-5	O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	organische Auflage			
									0-25	Ah	dunkelbraun	22	35	L	3	4	20	1	Kr	L1	-	normal	
									25-70	B(g)	braun	22	44	L	0	1		0	Sp	L1		normal	
									70->90	BCgg	beige	25	40	L	0	0		0	Ko	L2		normal	
S4	BK	a	X	G3	n	25	0-20	yAh	braun	8	15	IS	0	4	-1	0	Kr	L1	-	kaum			
									20-65	yBC	beige-grau	4	10	S	0	0.5		0	Ek	L1			kaum
									65-95	Cgg	braun-grau	16	20	sL	0	0		0	Ko	L2			normal

Sondierungs Nr.	Aktuelle Nutzung	Gelände [Klasse]	Bodentyp	Untertyp	Wasserhaushalt	PNG [cm]	Tiefe von... bis [cm]	Horizont	Farbe	Feinerde [%]			Skelett [%]	OS [%]	Carb Grenze [cm]	Carb Klasse	Gefüge	Lagerung [Klasse]	pH (Hellige)	Verdichtungs-empfindlichkeit	Bemerkungen/ Foto
										T	U	Bez.									
S5	BK	a	B	G3	c	65	0-25	Ah	braun	25	35	L	0	4	-1	0	Kr	L1	-	normal	
							25-70	Bg	hellbraun	18	30	sL	0	1		0	Sp	L1		normal	
							70->94	BCgg	grau-braun	16	25	sL	0	0		0	Ko	L2		normal	
S6	WI	a	X	G3	l	60	0-12	yAh	dunkelbraun	18	30	sL	5	5	-1	0	Kr	L1	-	normal	
							12-60	yB	braun	18	35	sL	0	1		0	Sp	L1		normal	
							60-87	BCg	hellbraun	18	25	sL	0	0.5		0	Ko	L2		normal	
S7	BK	a	X	E0	e	8	0-8	y[A]C	braun-grau	4	10	sL	40	3	0	5	Ek	L1	-	kaum	
							>8	yC	beige-grau	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S8	KW	a	W	G5	w	36	0-25	A(g)	hellbraun	25	35	L	0	3	-1	0	Kr	L1	-	normal	
							25-40	Bg	braun-grau	25	35	L	0	0.5		0	Sp	L2		normal	
							40-94	BCgg	grau-schwarz	25	60	IU	0	0		0	Ko	22		extrem	
S9	KW	a	W	G5	w	35	0-23	A(g)	hellbraun	25	40	L	0	3	-1	0	Kr	L1	-	normal	
							23-9	Bgg	braun-grau	25	40	L	0	1		0	Po	L2		normal	
							59->94	Cgg	beige-grau	12	30	IrS	0	0		0	Ko	L2		schwach	

Sondierungs Nr.	Aktuelle Nutzung	Gelände [Klasse]	Bodentyp	Untertyp	Wasserhaushalt	PNG [cm]	Tiefe von... bis [cm]	Horizont	Farbe	Feinerde [%]			Skelett [%]	OS [%]	Carb Grenze [cm]	Carb Klasse	Gefüge	Lagerung [Klasse]	pH (Hellige)	Verdichtungs-empfindlichkeit	Bemerkungen/ Foto
										T	U	Bez.									
S10	WI	a	W	G5	w	35	0-25	A(g)	braun	25	40	L	0	3	-1	0	Kr	L1	-	normal	
							25-50	Bgg	grau-braun	25	40	L	0	1		0	Po	L2		normal	
							50-95	[B]Cgg	braun-grau	18	35	sL	0	0		0	Ko	L2		normal	
S11	WI	a	B	G3	l	55	0-12	Ah	braun	18	30	sL	0	3	-1	0	Kr	L1	-	normal	
							12-65	Bgg	grau-braun	18	30	sL	0	1		0	Sp	L2		normal	
							65-95	BCg	beige-grau	18	40	sL	0	0		0	Ko	L2		normal	
S12	WI	a	B	G3	m	40	0-16	A(g)	braun	16	25	sL	5	4	-1	0	Kr	L1	-	normal	
							16-47	Bgg	grau-braun	16	25	sL	0	1		0	Po	L2		normal	
							47-84	BCg(g)	beige	22	35	L	0	0		0	Ko	L2		normal	
S13	WI	a	V	G4	u	35	0-11	Ah	braun	22	35	L	5	4	-1	0	Kr	L1	-	normal	
							11-39	Bg	braun-grau	22	35	L	0	0.5		0	Sp	L2		normal	
							39-95	BCg(g)	beige	18	35	sL	0	0		0	Ko	L2		normal	

Anhang 4 Fotodokumentation (10.02.22)



Abbildung 1: Überblick Geländeangepassung Nord, Umgebung P1-P2, S8-S10, S13, Blickrichtung Nordosten.



Abbildung 2: Geländeangepassung Nord, Lage P1 (Vordergrund) und P2 (bei Bagger). Blickrichtung Nordosten.



Abbildung 3: Schutzdamm Südost, Lage P3, Blickrichtung Norden.



Abbildung 4: Schutzdamm Südost, Lage P3, mit Fremdstoffen belasteter Bodenaushub samt Probenahme.



Abbildung 5: Überblick Schutzdamm Südost (Gruppenhaus Adonia), Lage P3 und S1. Blickrichtung Südwesten.



Abbildung 6: Schutzdamm Südost, Lage S2. Blickrichtung Nordwesten.



Abbildung 7: Schutzdamm Südost, Lage S3, Blickrichtung Nordwesten.



Abbildung 8: Schutzdamm Südost, Lage S4, Blickrichtung Nordosten.



Abbildung 9: Schutzdamm Südost, Lage S5 entlang K308, Blickrichtung Norden.



Abbildung 10: Schutzdamm Südost, Lage S7, Blickrichtung Nordosten.



Abbildung 11: Schutzdamm Nord, Lage S11, Blickrichtung Nordosten.



Abbildung 12: Schutzdamm Nord, Lage S12 entlang K308, Blickrichtung Nordosten.

Anhang 5 Laborprotokoll der SGS Aargau GmbH (22.02.22)

SGS Aargau GmbH Suhlerstrasse 57 CH-5036 Oberentfelden

Terre AG
Angewandte Erdwissenschaften
Hauptstrasse 34D
5037 MUHEN
SCHWEIZ

Prüfbericht 5681503
Auftrags Nr. 6088834
Kunden Nr. 10105104

Tobias Weber
Telefon +41 62738-3867
Fax 062738-3878
tobias.weber@sgs.com

Industries & Environment

SGS Aargau GmbH
Suhlerstrasse 57
CH-5036 Oberentfelden



Oberentfelden, den 22.02.2022

Ihr Auftrag/Projekt: Untersuchung Feststoffe nach VVEA
Ihr Bestellzeichen: WAB 1564
Ihr Bestelldatum: 14.02.2022

Prüfzeitraum von 10.02.2022 bis 18.02.2022
erste laufende Probennummer 220167152
Probeneingang am 14.02.2022

SGS Aargau GmbH


Tobias Weber
Operativer Standortleiter


Remo Müller
Laborleiter

Parameter	Methode	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Labor
Probe 220167152					
P3 / 12-40					
Eingangsdatum:	14.02.2022	Eingangsart	von Ihnen gebracht		
Entnahmedatum	10.02.2022		Probenehmer TERRE AG		
Probenmatrix Feststoff					
Feststoffuntersuchungen :					
Trockensubstanz	DIN EN 15934	Masse-%	81,1	0,1	OB
Chrom VI	DIN 38405-24	mg/kg TS	< 0,05	0,05	OB
Metalle im Feststoff :					
Citronensäureaufschluss	BAFU F-6b				OB
Antimon	SN EN ISO 11885	mg/kg TS	< 3	3	OB
Mikrowellenaufschluss	BAFU F-6a				OB
Arsen	SN EN ISO 11885	mg/kg TS	5	3	OB
Blei	SN EN ISO 11885	mg/kg TS	19	5	OB
Cadmium	SN EN ISO 11885	mg/kg TS	< 0,5	0,5	OB
Chrom	SN EN ISO 11885	mg/kg TS	32	5	OB
Kupfer	SN EN ISO 11885	mg/kg TS	13	5	OB
Nickel	SN EN ISO 11885	mg/kg TS	16	5	OB
Quecksilber	SN EN ISO 12846	mg/kg TS	< 0,1	0,1	OB
Zink	SN EN ISO 11885	mg/kg TS	83	10	OB
KW-Index C10-C40	SN EN 14039	mg/kg TS	48	10	HE
PAK (EPA) :					
Naphthalin	DIN ISO 18287	mg/kg TS	< 0,02	0,02	OB
Acenaphthylen	DIN ISO 18287	mg/kg TS	< 0,02	0,02	OB
Acenaphthen	DIN ISO 18287	mg/kg TS	< 0,02	0,02	OB
Fluoren	DIN ISO 18287	mg/kg TS	< 0,02	0,02	OB
Phenanthren	DIN ISO 18287	mg/kg TS	0,03	0,02	OB
Anthracen	DIN ISO 18287	mg/kg TS	< 0,02	0,02	OB
Fluoranthren	DIN ISO 18287	mg/kg TS	0,07	0,02	OB
Pyren	DIN ISO 18287	mg/kg TS	0,06	0,02	OB
Benz(a)anthracen	DIN ISO 18287	mg/kg TS	< 0,02	0,02	OB
Chrysen	DIN ISO 18287	mg/kg TS	0,04	0,02	OB
Benzo(b)fluoranthren	DIN ISO 18287	mg/kg TS	0,07	0,02	OB
Benzo(k)fluoranthren	DIN ISO 18287	mg/kg TS	0,05	0,02	OB
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287	mg/kg TS	0,06	0,02	OB
Dibenzo(a,h)anthracen	DIN ISO 18287	mg/kg TS	< 0,02	0,02	OB
Benzo(g,h,i)perylene	DIN ISO 18287	mg/kg TS	0,08	0,02	OB
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	DIN ISO 18287	mg/kg TS	0,06	0,02	OB
Summe PAK nach EPA	DIN ISO 18287	mg/kg TS	0,52		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 Prüfmethoden:

BAFU F-6a

BAFU F-6b

DIN 38405-24 1987-05

DIN EN 15934

DIN ISO 18287 Abweichung : ohne Einengung

SN EN 14039 2005-01

SN EN ISO 11885 2009-09

SN EN ISO 12846 2012-07

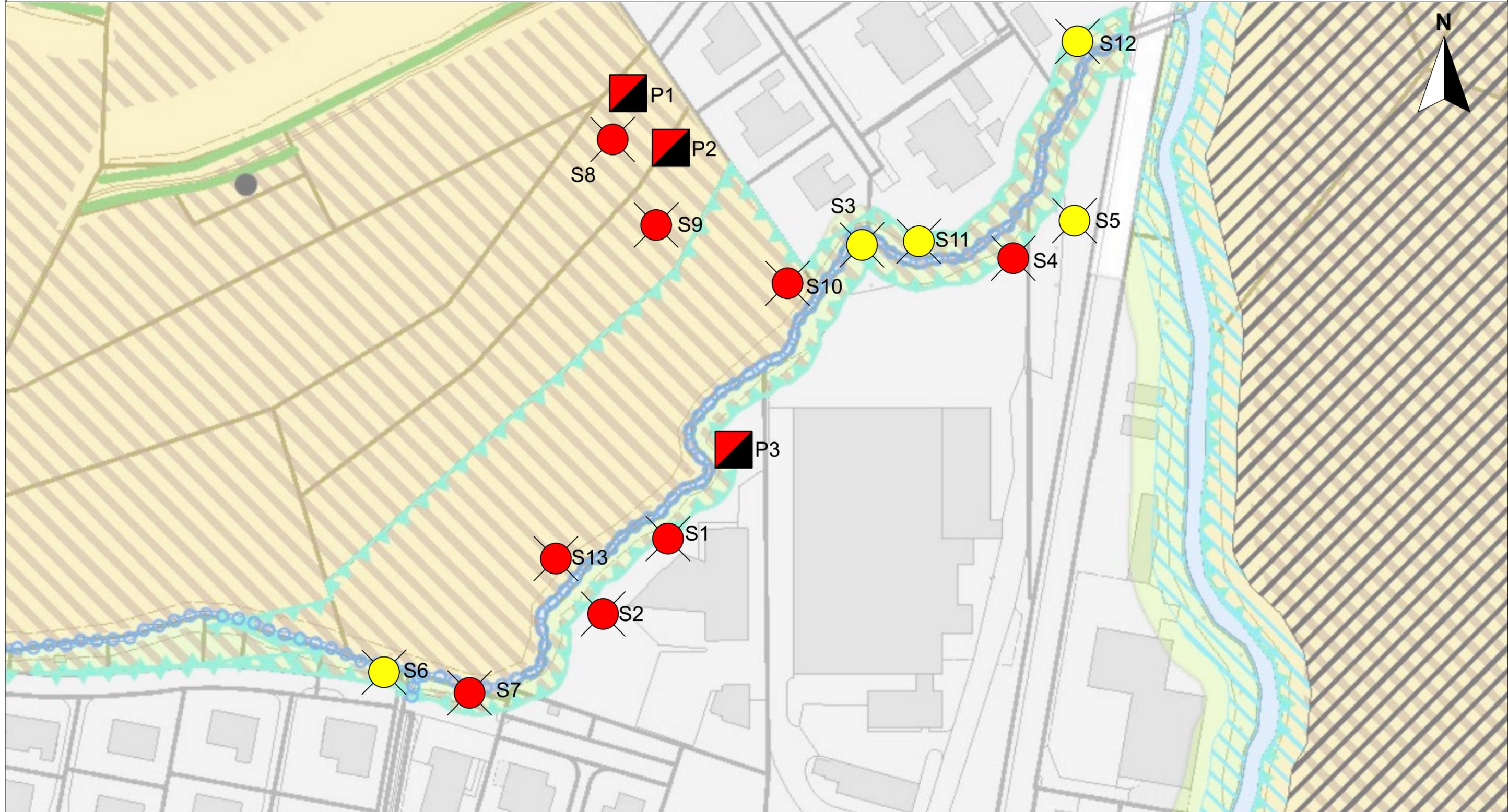
Abweichung: Konzentration SnCl₂, Kalibrierbereich

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 www.sgsgroup.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 6 Karte Fruchtfolgeflächen



Legende Bodenkarte

Bodenprofilaufnahme vom 10.02.22
 inkl. Abtragungsmächtigkeiten Oberboden/Unterboden in cm



Bohrstocksondagen vom 10.02.22
 inkl. Abtragungsmächtigkeiten Oberboden/Unterboden in cm



Bodentypen:

- Braunerde
- Anthroposol
- Braunerde-Gley
- Buntgley



0m 20m 40m
 1:1'000 (A3)