



Kanton St.Gallen



Gemeinde Berneck



Gemeinde Au


# Littenbach / Äächeli

## Hochwasserschutzmassnahmen


### Dossier 05 Meliorationsprojekt

## Situationsanalysen Boden Bodenschutzkonzept

**Vorprüfung**  
31.10.2020

<b>Ausfertigung für</b>		<b>Projekt Nr.</b> 2.043	<b>Plan Nr.</b> 05	<b>Beilage Nr.</b> 003
<b>Studie</b>	<b>Projektverfasser</b>  Klaus Büchel Anstalt Ingenieurbüro für Agrar- und Umwelt- beratung FL-9493 Mauren	<b>Entw.</b>	<b>Gez.</b>	<b>Gepr.</b>
<b>Vorprojekt</b>		SZ	SZ	
<b>Auflageprojekt</b>				
<b>Ausführungsprojekt</b>				
<b>Abschlussakten</b>				
		<b>Format</b>	A4	
				<b>Datum</b> 31.10.2020

## Impressum

Auftraggeber	Projektgruppe Hochwasserschutz Littenbach – Äächeli
Auftragnehmer	 Klaus Büchel Anstalt Ingenieurbüro für Agrar- & Umweltberatung, Mauren
Projektleitung	Klaus Büchel
Projektbearbeitung	Stefan Zeller, Dr. Alexander Heim
Erstellt	31.10.2020
Alle Rechte vorbehalten:	© Klaus Büchel Anstalt

20201214\_LittenbachÄächeli\_Fachbereich Boden.docx

## Inhaltsverzeichnis

1	Ausgangslage und Auftrag .....	4
2	Methodik.....	5
2.1	Methodische Grundlagen .....	5
2.2	Bisherige Untersuchungen.....	5
2.3	Weitere Vorabklärungen .....	5
2.4	Unterteilung Projektperimeter .....	5
2.5	Datengrundlagen .....	6
2.6	Beurteilung Verwertbarkeit.....	8
2.7	Flächen- und Massenbilanz.....	9
3	Ergebnisse .....	9
3.1	Qualitätseigenschaften und Verwertbarkeit (Rekultivierbarkeit) .....	9
3.2	Belastungssituation.....	12
4	Rekultivierungsziel .....	14
5	Bodenschutzmassnahmen .....	15
5.1	Bodenkundliche Baugrundsätze .....	15
5.2	Bodenkundliche Baubegleitung .....	17
6	Flächen- und Massenbilanz.....	18
6.1	Oberbodenaushub (A-Horizont) .....	18
6.2	Unterbodenaushub (B-Horizont) .....	19
6.3	Aushubmaterial (C-Horizont) .....	20
6.4	Zusammenfassung .....	21
6.5	Ergänzende Hinweise.....	21
	Anhang.....	22

## 1 Ausgangslage und Auftrag

Die Projektgruppe Hochwasserschutz Littenbach – Äächeli (Gemeinden Berneck und Au) plant, aus Gründen des Hochwasserschutzes mehrere Bäche aufzuweiten, ein Sedimentationsbecken zu erstellen und Retentionsflächen in der Landwirtschaftszone auszuscheiden. Von diesem Vorhaben sind landwirtschaftlich genutzte Böden in unterschiedlicher Form betroffen:

- Im Rahmen der Aufweitung einzelner Gewässerabschnitte sowie der Erstellung des Sedimentationsbeckens fällt Erdaushub<sup>1</sup> an, der gemäss gesetzlicher Bestimmungen nach Möglichkeit zu verwerten ist.
- Entlang einzelner Strassen- (Feldwege) und Gewässerabschnitte sind Hochwasserschutzdämme sowie Niveauangleichungen an das gewachsene Gelände vorgesehen. Diese Massnahmen werden ausschliesslich auf landwirtschaftlichen Nutzflächen ausgeführt (Überschüttung). Die Erdarbeiten sowie der Bodenaufbau dieser Schüttungen sind deshalb so auszugestalten, dass die betroffenen Flächen weiterhin uneingeschränkt bewirtschaftet werden können.
- Innerhalb der zukünftigen Retentionsflächen muss mit einer periodischen Überschwemmung gerechnet werden. Die Böden sind mehrheitlich schlecht wasserdurchlässig und staunässegeprägt. Trotzdem besteht ein hoher Nutzungsdruck aus landwirtschaftlicher Sicht (vielseitiger Ackerbau, Gemüsebau). Aus diesem Grund sollen standortangepasste Bodenverbesserungsmassnahmen – v.a. zur Verbesserung des Wasserhaushaltes – umgesetzt werden. Im Vorprojekt Bodenverbesserung (April 2016) sind mögliche Massnahmen zur Bodenverbesserung bzgl. Nutzen und Machbarkeit beurteilt. Diese werden in der Detailplanung konkretisiert (Meliorationsprojekt).
- Die landwirtschaftlich genutzten Böden sind vollständig als Fruchtfolgeflächen ausgeschieden.
- Insgesamt soll sich das Projektvorhaben nicht nachteilig auf die landwirtschaftliche Nutzung der betroffenen Flächen auswirken.

Die Projektgruppe hat der Klaus Büchel Anstalt, Mauren, den Auftrag erteilt, die geplanten Arbeiten während der Detailplanung und Ausführung bodenkundlich zu begleiten. In der Phase der Detailplanung beinhaltet dies die Beurteilung der Verwertbarkeit des anfallenden Erdaushubs, die Ausarbeitung bodenverbessernder Massnahmen im Bereich der Retentionsflächen, und die Festlegung der notwendigen Bodenschutz-Massnahmen während des Bauprojekts. Aus früheren Untersuchungen (Impergeologie, 2010; Klaus Büchel Anstalt, 2016) liegen Erkenntnisse über die Bodeneigenschaften vor. Diese wurden durch zusätzliche Aufnahmen ergänzt (März 2018). Der vorliegende Bericht fasst alle vorhandenen Bodeninformationen zusammen und schafft damit die Grundlage für eine differenzierte Projektierung bezüglich Themenbereichs Boden.

---

<sup>1</sup> In diesem Bericht werden Bodenaushub (A- und B-Horizont) und Aushubmaterial (C-Horizont) unter dem Begriff „Erdaushub“ zusammengefasst.

## **2 Methodik**

### **2.1 Methodische Grundlagen**

Folgende methodischen Grundlagen werden berücksichtigt:

- Bodenschutz beim Bauen. BUWAL. 2001.
- Boden und Bauen. BAFU. 2015.
- Kartieren und Beurteilen von Landwirtschaftsböden (FAL 24). FAL. 1997.
- SN 640 581 Erdbau, Boden - Bodenschutz und Bauen. VSS. 2017.
- Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo). SR 814.12.
- Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (VVEA). SR 814.600.

### **2.2 Bisherige Untersuchungen**

Folgende Untersuchungen wurden im Gebiet zu einem früheren Zeitpunkt durchgeführt:

- Behandlung bodenkundlicher Fragen bei den Hochwasserschutzmassnahmen Littenbach. Vorabzug. Impergeologie AG. 2010.
- Littenbach/Äächeli | Baugrunduntersuchung. Dr. von Moos AG. 2018.
- Littenbach/Äächeli | Hochwasserschutzmassnahmen. Situationsbeurteilung Kloteren (Berneck). Klaus Büchel Anstalt. 2016.
- Littenbach/Äächeli | Hochwasserschutzmassnahmen. Vorprojekt Bodenverbesserung. Technischer Bericht. Klaus Büchel Anstalt. 2016.

### **2.3 Weitere Vorabklärungen**

- Standardverfügung für schadstoffbelasteten Oberboden. Belastungsstufe 1, Markierung rot. Amt für Umwelt und Energie. 2017.
- Stellungnahme Bodenschutz, Amt für Umwelt und Energie. 16.09.2016.
- Verschiedene Abklärung bezüglich Bodenschutzanforderungen, Klaus Büchel Anstalt und Amt für Umwelt und Energie, 2015 bis 2018.

### **2.4 Unterteilung Projektperimeter**

Der Projektperimeter wird in 14 Teilflächen unterteilt, so dass die Ergebnisse besser lokalisiert werden können (vgl. Übersichtsplan im Anhang).

## 2.5 Datengrundlagen

Die Situationsanalyse basiert auf folgenden Informationen:

Tabelle 1: Datengrundlagen für die Ausarbeitung des vorliegenden Berichts.

Quelle	Informationen
Grundlagen und bisherige Untersuchungen	<a href="http://www.geoportal.ch">www.geoportal.ch</a> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bodeninformationen gemäss Bodenkarte</li> <li>▪ Prüfgebiete Bodenverschiebungen</li> <li>▪ Karte Fruchtfolgeflächen</li> </ul>
	Aufnahme Bodenprofile (Baggerschlitze) <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aufnahmedatum: 20/21.11.2009 (Impergeologie AG)</li> <li>▪ Profile KLOT1 bis KLOT10, KLU1 bis KLU3, LA1 bis LA2 (ohne KLOT4, Position gemäss Übersichtsplan im Anhang)</li> <li>▪ Parameter: Datensatz gemäss FAL 24</li> </ul>
	Aufnahme Bodenprofile (Pürckhauer-Bohrprofile) <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aufnahmedatum: 21.07.2015 (Klaus Büchel Anstalt)</li> <li>▪ Profile P1 bis P3 (Probe Nr. 150242 bis 150244, Position gemäss Übersichtsplan im Anhang)</li> <li>▪ Parameter: Datensatz gemäss FAL 24</li> </ul>
	Entnahme von Mischproben aus ausgewählten Horizonten <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Profil P1: Ap-Horizont</li> <li>▪ Profil P2: Ah-Horizont</li> <li>▪ Profil P3: Ap- und Bg-Horizont</li> </ul> Analysenergebnisse <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analystyp: Sieb- und Sedimentationsanalyse sowie Bestimmung organischer Anteil</li> <li>▪ Proben Nr. 150236 bis 150241</li> <li>▪ Labor: Bautechnische Versuchsanstalt an der HTL Rankweil</li> </ul>
Bodenansprache	Aufnahme Bodenprofile (Pürckhauer-Bohrprofile) <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aufnahmedatum: 05.03.2018</li> <li>▪ Bohrpunkte B01 bis B29 (Position gemäss Übersichtsplan im Anhang)</li> <li>▪ Parameter: Horizontmächtigkeiten, Feinerdekörnung (Fühlprobe)</li> </ul>
	Bodenansprache in Sondierschlitzen (Baggerschlitze) <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aufnahmedatum: 06.03.2018</li> <li>▪ Standorte S1 bis S9 (Position gemäss Übersichtsplan im Anhang)</li> <li>▪ Parameter: Horizontmächtigkeiten, Feinerdekörnung (Fühlprobe)</li> </ul>
	Entnahme von Mischproben aus ausgewählten Horizonten <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 3 Mischproben Oberbodenhorizonte (20 cm Beprobungstiefe)               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Standorte S8 und S9 (Sedimentationsbecken Langacker)</li> <li>○ Bachaufweitung Äächeli (nördlicher Teil)</li> <li>○ Bachaufweitung Äächeli (südlicher Teil)</li> </ul> </li> </ul>

Quelle	Informationen
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 8 Mischproben Unterbodenhorizonte <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Standort S4 (nahe Äächeli, südlicher Teil) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beprobungstiefe: 20 bis 40 cm (Probe S4.2)</li> <li>- Beprobungstiefe: 40 bis 70 cm (Probe S4.3)</li> </ul> </li> <li>○ Standort S7 (nahe Äächeli, nördlicher Teil) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beprobungstiefe: 20 bis 100 cm (Probe S7.2)</li> <li>- Beprobungstiefe: 100 bis 190 cm (Probe S7.3)</li> </ul> </li> <li>○ Standort S8 (Sedimentationsbecken Langacker, südlicher Teil) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beprobungstiefe: 40 bis 100 cm (Probe S8.2)</li> <li>- Beprobungstiefe: 100 bis 190 cm (Probe S8.3)</li> </ul> </li> <li>○ Standort S9 (Sedimentationsbecken Langacker, nördlicher Teil) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beprobungstiefe: 30 bis 90 cm (Probe S9.2)</li> <li>- Beprobungstiefe: 90 bis 170 cm (Probe S9.3)</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> <p>Analysenergebnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analysentyp: Sieb- und Sedimentationsanalyse</li> <li>▪ Proben gemäss oben definierter Probenahme</li> <li>▪ Proben Nr. 180033 bis 180038 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Proben Nr. 180033: Mischprobe S8 und S9</li> <li>○ Proben Nr. 180034: Mischprobe B05 und B06</li> <li>○ Proben Nr. 180035: Probe 4.3</li> <li>○ Proben Nr. 180036: Mischprobe B07 und B08</li> <li>○ Proben Nr. 180037: Probe 7.2</li> <li>○ Proben Nr. 180038: Probe 8.2</li> </ul> </li> <li>▪ Labor: Bautechnische Versuchsanstalt an der HTL Rankweil</li> </ul>
Überprüfung Belastungssituation	<p>Entnahme Mischprobe im Bereich des Familiengartenareals (Parz. Nr. 101)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Probenahmedatum: 11.07.2018</li> <li>▪ Probenahmetiefe: 20 cm</li> <li>▪ Proben Nr. 180141 bis 180143</li> </ul> <p>Analysenergebnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analysentyp: Schwermetallgehalte gemäss VBBo</li> <li>▪ Analysenparameter<sup>2</sup>: Cd, Cu, Pb, Zn</li> <li>▪ Labor: Kalb Analytik AG</li> </ul>

<sup>2</sup> Gemäss Vorgabe Amt für Umwelt, Fachstelle Bodenschutz, E-Mail R. Sutter vom 04.06.2018

Der Umfang der Bodenansprachen und Analysen kann wie folgt zusammengefasst werden:

Tabelle 2: Übersicht Bodenansprachen und Analysen.

Bodenansprache resp. Analyse	Methodik	Tiefe [m]	Anzahl
Horizontmächtigkeiten und Feinerde- körnung (Fühlprobe)	Pürckhauer-Bohrer	1.0	29
	Baggerschlitze	1.3 bis 3.5	9
Profilbeschreibung gemäss FAL 24	Pürckhauer-Bohrer	1.0	3
	Baggerschlitze	1.2	15
Korngrössenzusammensetzung	Sieb- und Schlämmanalyse	variabel	9
Gehalt organischer Substanz	Glühverlust	variabel	3
Schwermetalle	VBBo	0.2	3

## 2.6 Beurteilung Verwertbarkeit

Die Beurteilung der Verwertbarkeit (Rekultivierbarkeit<sup>3</sup>) erfolgte gemäss der mittels Fühlprobe abgeschätzten Bodenart<sup>4</sup> sowie unter Berücksichtigung der Vorgaben des Amtes für Umwelt, Fachstelle Bodenschutz, bzgl. maximalem Ton- und minimalem Sandgehalt<sup>5</sup>. Folgender Beurteilungsschlüssel wurde angewendet:

Tabelle 3: Schlüssel zur Beurteilung der Verwertbarkeit (Rekultivierbarkeit) von Erdaushub, in Abhängigkeit der Bodenart.

Bodenart	Ton < 20 %	Sand > 35 %	Verwertbarkeit (Rekultivierbarkeit)
S	ja	ja	eingeschränkt geeignet <sup>6</sup>
uS, IS, IrS, sL	ja	ja	geeignet
L	nein	möglich	eingeschränkt geeignet
tL, IT, T	nein	nein	nicht geeignet
sU	ja	möglich	eingeschränkt geeignet
U	ja	nein	nicht geeignet
IU	möglich	möglich	eingeschränkt geeignet
tU	nein	nein	nicht geeignet

<sup>3</sup> Verwertung auf landwirtschaftlicher Nutzfläche mit dem Ziel einer Bodenverbesserung (Terrainveränderung, Strukturverbesserung)

<sup>4</sup> Die Ergebnisse der Fühlprobe wurden mittels Laboranalysen ausgewählter Proben verifiziert.

<sup>5</sup> Die Vorgaben stützen sich auf ein grafisches Auswertungsmodell von Siebkurven ab.

<sup>6</sup> Obwohl reiner Sand die Vorgaben bzgl. Korngrössen erfüllt, wird er aufgrund des fehlenden Feinanteils nur als eingeschränkt geeignet für eine Rekultivierung beurteilt



## 2.7 Flächen- und Massenbilanz

Die Flächen- und Massenbilanz beschreibt den Anfall resp. Überschuss von Erdaushub, unterteilt nach Bodenhorizonten und Verwertbarkeit. Die Bilanz beruht auf den vorliegenden Informationen bezüglich Bodeneigenschaften und Umfang der geplanten Hochwasserschutzmassnahmen.

## 3 Ergebnisse

### 3.1 Qualitätseigenschaften und Verwertbarkeit (Rekultivierbarkeit)

In Tabelle 4 und Tabelle 5 sind die Ergebnisse der Bodenansprache und -beurteilungen zusammenfassend dargestellt.

- Aufgrund der vorliegenden Informationen ist davon auszugehen, dass ein Überschuss an Erdaushub im Bereich des Sedimentationsbeckens Langacker sowie der Bachaufweitungen anfallen wird. Bodenhorizonte, welche aufgrund ihrer Feinerdekörnung als verwertbar (rekultivierbar) eingestuft werden, sind in Tabelle 5 grün markiert. Bodenhorizonte, welche nur bedingt verwertbar (rekultivierbar) sind, sind orange markiert. Die nicht verwertbaren Bodenhorizonte sind rot eingefärbt.
- Auf den übrigen Flächen (v.a. im Bereich der Retentionsflächen) sind keine Aushubarbeiten vorgesehen. Die Bodenhorizonte wurden trotzdem bezüglich Verwertbarkeit (Rekultivierbarkeit) beurteilt.

Die Beurteilung innerhalb der einzelnen Teilflächen ist wie folgt:

Tabelle 4: Schlüssel zur Beurteilung der Verwertbarkeit (Rekultivierbarkeit) von Erdaushub in Abhängigkeit der Bodenart. Details vgl. Tabelle 5.

Bereich	Verwertbarkeit (Rekultivierbarkeit)
Sedimentationsbecken	Ober- und Unterbodenaushub (insgesamt max. 1 m Mächtigkeit) sind eingeschränkt verwertbar. <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Im östlichen Bereich liegt der Tongehalt zwischen 20 und 30 %.</li><li>▪ Im westlichen Bereich liegt der Sandgehalt zwischen 30 und 35 %.</li><li>▪ Der Untergrund ist stark heterogen und mehrheitlich feinkörnig und somit nicht verwertbar.</li><li>▪ Der Boden ist schwach bis normal verdichtungsempfindlich.</li></ul>
Bachaufweitung Äächeli	Ober- und Unterbodenaushub (insgesamt ca. 60 cm Mächtigkeit) sind mehrheitlich verwertbar. <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Der Untergrund ist stark heterogen und mehrheitlich nicht verwertbar.</li><li>▪ Der Boden ist normal verdichtungsempfindlich.</li></ul>
Bachaufweitung Buechholzbach	Ober- und Unterbodenaushub (max. 70 cm Mächtigkeit) sind nur teilweise und eingeschränkt verwertbar. <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Der Tongehalt liegt über 20 %.</li><li>▪ Der Untergrund ist in einer Mächtigkeit von rund 1 m aufgrund der feinen Körnung nicht verwertbar.</li><li>▪ Zu den grösseren Aushubtiefen ist keine Aussage möglich.</li><li>▪ Der Boden ist schwach bis extrem verdichtungsempfindlich.</li></ul>

Bereich	Verwertbarkeit (Rekultivierbarkeit)
Bachaufweitung Hinterburgbach	<p>Ober- und Unterbodenaushub (insgesamt max. 70 cm Mächtigkeit) sind verwertbar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Der Untergrund ist in einer Mächtigkeit von rund 1 m eingeschränkt verwertbar.</li> <li>▪ Zu den grösseren Aushubtiefen ist keine Aussage möglich.</li> <li>▪ Der Boden ist schwach verdichtungsempfindlich.</li> </ul>
Bachaufweitung Littenbach	Die Bodenqualität entlang des Littenbachs wurde nicht untersucht, Ausnahme Bereich Sedimentationsbecken.
Geländeerhöhung Gebiet Kloteren	<p>Auf der Teilfläche TF 10 soll Erdaushub aufgetragen werden. Dabei ist folgendes zu berücksichtigen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Für ein Abhumusieren spricht die gute Qualität des vorhandenen Oberbodens (Körnung sL). Es sind ca. 20 cm qualitativ guter Oberboden vorhanden. Gegen ein Abhumusieren spricht die Tatsache, dass der Unterboden lehmig und wasserstauend und damit verdichtungsgefährdet ist.</li> <li>▪ Insgesamt ist der Boden normal verdichtungsempfindlich.</li> </ul>
Retentionsflächen	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Die Böden sind mehrheitlich sehr feinkörnig (erhöhter Ton- und Schluffgehalt) und weisen einen eingeschränkten Wasserhaushalt auf (stau- resp. grundwasserbeeinflusst). Es ist bekannt, dass die Böden teilweise sehr kompakt und dicht gelagert sind, was den Wasserhaushalt zusätzlich einschränkt.</li> <li>▪ Im Bereich der Teilfläche 8 liegt teilweise ein sehr toniger Unterboden und Untergrund vor. Dieser wurde früher für die Ziegelproduktion abgebaut. Die Bodenbeurteilung zeigt, dass der Abbau nicht vollständig erfolgt ist. Die Tonhorizonte schränken den Wasserhaushalt stark ein, auch wenn darunter mehrheitlich ein sandiger, gut wasserdurchlässiger Horizont vorliegt.</li> <li>▪ Die Verdichtungsempfindlichkeit variiert von schwach bis stark.</li> </ul>

Tabelle 5: Übersicht Ergebnisse Bodenansprachen und -beurteilungen.

Gebiet	Oberboden						Unterboden						Untergrund					
	Fühlprobe		Analyseergebnis <sup>7</sup>			Mächt. [cm] <sup>8</sup>	Fühlprobe		Analyseergebnis			Mächt. [cm]	Fühlprobe		Analyseergebnis			Mächt. [cm]
	Bodenart	% Ton	% Schluff	Bodenart	Bem.	ca. 20	Bodenart	% Ton	% Schluff	Bodenart	Bem.	ca. 20	Bodenart	% Ton	% Schluff	Bodenart	n.b.	
TF 1	sL / IU	-	-	-	-	ca. 20	sL	-	-	-	-	ca. 20	IU	-	-	-	n.b.	stauwasserbeeinflusst
TF 2	IU	-	-	-	-	ca. 15	IU	-	-	-	-	ca. 90	IS	-	-	-	n.b.	grundwasserbeeinflusst
TF 3	IU	-	-	-	-	20 - 30	IU	-	-	-	-	45 - 60	IU, z.T. fs	-	-	-	n.b.	stauwasserbeeinflusst, in Bachnähe normal durchlässig
TF 4	IU / L	-	-	-	-	20 - 30	IrS / L / IU	-	-	-	-	60 - 80	IU / tU, z.T. uS	-	-	-	> 250 cm	normal durchlässig
TF 5	IU / L	27 (I)	51 (I)	IU	-	20 - 35	IU / sL	25 (I)	59 (I)	IU	-	15 - 55	S / sL, z.T. Kies	-	-	-	n.b.	grundwasserbeeinflusst
TF 6	IU / tL	17 (K)	60 (K)	IU	-	20 - 35	L / IT / tL / IU	-	-	-	-	35 - 50	S, L, tl, T	-	-	-	n.b.	stauwasserbeeinflusst, z. T. normal durchlässig
TF 7	nicht beurteilt																	
TF 8	IU / tU	16 (K)	52 (K)	IU	-	15 - 40	IU / tU / IT	-	-	-	-	25 - 65	IU / uS / fs	-	-	-	n.b.	stauwasserbeeinflusst, im Südwesten selten bis zur Oberfläche porengesättigt
TF 9	IU	-	-	-	-	ca. 30	IU / L / sL	17 (K)	62 (K)	IU	-	50 - 60	IU, darunter Kies	-	-	-	50 (IU) > 80 (Kies)	normal durchlässig bis stauwasserbeeinflusst
TF 10	sL / L	-	-	-	-	15 - 20	IS / L	-	-	-	-	60 - 75	tU / tL / IT	-	-	-	> 190	stauwasserbeeinflusst, z.T. normal durchlässig
TF 11	IU / IS	-	-	-	-	20 - 40	fs / uS / IrS	7 (K)	59 (K)	sU	-	30 - 50	S / IS / IU	-	-	-	> 190	normal durchlässig
TF 12	IU	18 (I)	52 (I)	IU	-	20 - 30	IU	13 (I)	51 (I)	IU	-	30 - 65	fs / IU	-	-	-	> 25 bis 140	grundwasserbeeinflusst bis selten bis zur Oberfläche porengesättigt
TF 13	IU	-	-	-	-	20 - 25	IU	-	-	-	-	20 - 70	S / sU / uS	-	-	-	> 120	grundwasserbeeinflusst
TF 14	IU / L	24 (I)	34 (I)	L	Ost	20 - 30	sL / L / IU	23 (I)	35 (I)	L	Ost	20 - 70	L bis T, z.T. fs	-	-	-	> 200	normal durchlässig, z.T. grundwasserbeeinflusst
Äächeli	sL / L	11 (K)	53 (K)	IU	Nord	15 - 30	IrS / sL / IU	11 (K)	60 (K)	IU	-	20 - 30	IU / L, z.T. tU, S	-	-	-	> 200	normal durchlässig, im Norden stauwasserbeeinflusst
		8 (K)	56 (K)	sU	Süd			-	30 - 40	IU / tU / IT	-	-	-	n.b.	normal durchlässig bis häufig bis zur Oberfläche porengesättigt (stauwasser geprägt)			
Buechholzbach	IU / L	-	-	-	-	25 - 30	IU / L	-	-	-	-	30 - 50	sL / IU	-	-	-	n.b.	normal durchlässig
Hinterburgbach	sL	-	-	-	-	15 - 20	sL	-	-	-	-	30 - 50	sL / IU	-	-	-	n.b.	normal durchlässig

<sup>7</sup> Quellenangaben Analyseergebnisse: (I): Impergeologie, 2010; (K): KBA, 2015 resp. 2018, Analyseergebnis im Anhang

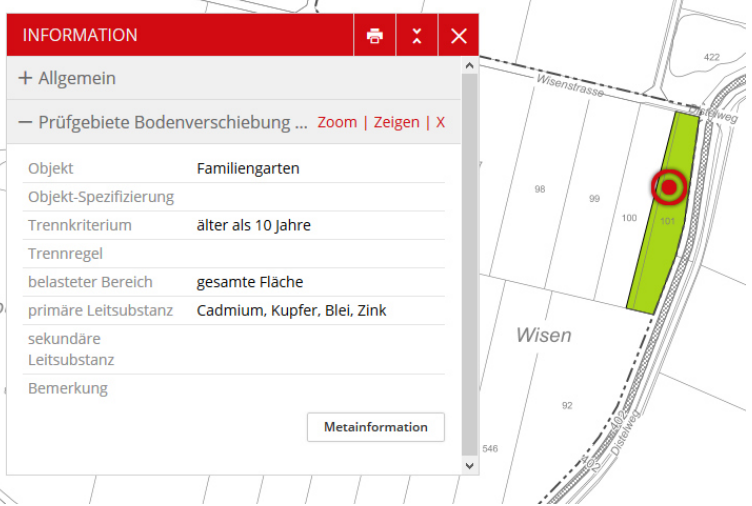

<sup>8</sup> Mächtigkeit

### 3.2 Belastungssituation

#### Chemische Bodenbelastung

Es sind zwei Bereiche mit vermuteter resp. bekannter Bodenbelastungen vom Projekt betroffen. Die Belastungssituation wurde wie folgt geklärt.

Tabelle 6: Ergebnis Abklärung chemischer Bodenbelastungen.

Bereich	Belastungssituation
<p>Familiengartenareal (Parz. Nr. 101)</p>	 <p>Die Analysenergebnisse belegen leicht erhöhte Kupfer-Gehalte (34 bis 42 mg/kg TS; Richtwert: 40 mg/kg TS). Die übrigen Leitsubstanzen erreichen den Grenzwert gemäss VBBö nicht. Es handelt sich somit um schwach belasteten Bodenaushub.</p>
<p>Strassenrandbereich entlang Bahnstrasse</p>	 <p>Die Belastungssituation wurde nicht weiter überprüft, da aufgrund nur minimaler Erdverschiebungen das Vorgehen gemäss Standardverfügung des Amtes für Umwelt angewendet wird (gemäss Empfehlung des Amtes für Umwelt).</p>

### *Biologische Bodenbelastung*

Gemäss [www.geoportal.ch](http://www.geoportal.ch) liegen punktuelle Nachweise invasiver Neophyten vor (v.a. Japanische Staudenknöteriche und Essigbaum). Dies betrifft ausschliesslich den Nahbereich zu den Bächen.

Auf den landwirtschaftlich genutzten Flächen (Bereich Sedimentationsbecken und Retentionsflächen) sind keine invasiven Neophyten bekannt. Dies wurde durch die Bewirtschafter und in Zusammenhang mit der Datenerfassung für den UVB bestätigt.

### *Weitere Belastungen*

Mit Ausnahme der Teilflächen mit einer chemischen Belastung (vgl. oben) sind keine weiteren Belastungen bekannt, welche die Verwertbarkeit des Erdaushubes einschränken könnten.

### *Weitere Standorteigenschaften*

Das Gebiet im Bereich des geplanten Sedimentationsbeckens sowie der Bereich der Retentionsflächen sind als Fruchtfolgeflächen ausgeschieden und werden vielseitig landwirtschaftlich bewirtschaftet (acker- und futterbaulich).

Es sind verschiedene (ältere) Drainageleitungen vorhanden. Diese sind nur noch teilweise in Betrieb. Die bekannten Leitungen wurden mittels Kanal-TV überprüft. Insgesamt ist von einer eingeschränkten Funktionsfähigkeit der Leitungen auszugehen. Weiterführende Angaben zum Drainagesystem sind in den Unterlagen zum Meliorationsprojekt aufgeführt.

Aufgrund der mehrheitlich feinkörnigen Bodentextur ist der Wasserhaushalt der limitierende Standortfaktor. Die Einschränkungen bezüglich Wasserhaushalts werden durch kleinräumige Geländeunebenheiten verstärkt (verschiedene Muldenlagen, Ansammlung von Meteorwasser, reduzierte Versickerung). Die Geländesituation wurde mittels digitalen Geländemodells erfasst. Weiterführende Angaben zur Geländeform sind in den Unterlagen zum Meliorationsprojekt aufgeführt.

#### **4 Rekultivierungsziel**

Gemäss gesetzlichen Bestimmungen sind Eingriffe in den Boden so auszugestalten, dass die Fruchtbarkeit des vorhandenen resp. des aufgebrauchten (rekultivierten) Bodens höchstens kurzfristig beeinträchtigt wird (vgl. VBBo, SR. 814.12, Art. 6 und 7). Insgesamt heisst dies, dass die standorttypische Bodenfruchtbarkeit zu erhalten ist. Unter Berücksichtigung dieser Bestimmungen sowie der Situation vor Ort leiten sich folgende Ziele ab:

- Der Bodenkörper (A- und B-Horizont) ist fachgerecht abgetragen, zwischengelagert und wieder entsprechend aufgetragen. Der Bodenaushub wird primär vor Ort wiedereingesetzt (Böschungen etc.). Ein allfälliger Massenüberschuss ist unter Berücksichtigung der Verwertbarkeit (Rekultivierbarkeit) innerhalb des Projektperimeter des Gesamtprojekts verwertet.
- Die standorttypische Nutzungseignung bleibt erhalten. Dies betrifft sowohl die Bodenfruchtbarkeit als auch die Einstufung als Fruchtfolgeflächen.

Die Zielsetzung allfälliger Bodenverbesserungsmassnahmen im Bereich der Retentionsflächen wird in der Detailplanung konkretisiert (Meliorationsprojekt).

## 5 Bodenschutzmassnahmen

### 5.1 Bodenkundliche Baugrundsätze

Bei sämtlichen Erdverschiebungen im Bereich der Ober- und Unterbodenhorizonte sind die bodenkundlichen Baugrundsätze einzuhalten. Damit wird sichergestellt, dass der gewachsene Boden resp. der Bodenaushub bestmöglich geschützt und seine Qualität erhalten bleibt. Die bodenkundlichen Baugrundsätze können wie folgt zusammengefasst werden:

Tabelle 7: Übersicht Bodenkundliche Baugrundsätze.

Bodenkundliche Baugrundsätze	Details
Fläche des Eingriffs möglichst klein halten	<ul style="list-style-type: none"><li>Die beanspruchten Flächen werden auf den effektiven Bedarf ausgerichtet (Bodenabtrag, Deponiebetrieb, Rekultivierung). Die technische Planung definiert das grundsätzliche Konzept bezüglich Etappierung und Bodenverschiebung. Die definitive Ausgestaltung wird bei Baubeginn resp. im Baufortschritt überprüft und laufend an die Situation angepasst.</li></ul>
Boden nur bei trockenen Witterungs- und Bodenverhältnissen beanspruchen	<ul style="list-style-type: none"><li>Die Bodenverschiebungen werden unter Berücksichtigung von Witterung und Bodenzustand (Saugspannungswerte) ausgeführt.</li><li>Die bodenkundliche Baubegleitung ist für die Erfassung und Beurteilung der Saugspannungswerte, die Beurteilung des Maschineneinsatzes sowie die Entscheide bezüglich Baufreigabe / -stopp verantwortlich.</li><li>Der Bodenabtrag wird etappiert in genügend grossem Umfang ausgeführt, so dass ausreichend Vorlauf für die tiefbaulichen Arbeiten geschaffen werden kann.</li></ul>
Jede unnötige Umlagerung von Boden vermeiden	<ul style="list-style-type: none"><li>Der Bodenkörper wird ausgehoben (getrennt nach Bodenhorizonten) und soweit möglich im Direktumlagerungsverfahren wieder eingebaut.</li><li>In Ergänzung zur Flächen- und Massenbilanz wird vor Baubeginn ein Konzept betr. Bodenverschiebungen erstellt.</li></ul>
Nur geeignete Maschinen und Verfahren einsetzen	<ul style="list-style-type: none"><li>Für die Materialtransporte werden Transportpisten erstellt.</li><li>Bodenab- und auftrag erfolgen mit Raupenbaggern (Streifenverfahren, Einsatz mit Baggermatratzen resp. gemäss Nomogramm). Eine Ausführung mit Dozern mit Moorlaufwerk ist nur bei sehr trockenen Verhältnissen zulässig (minimale Saugspannung: 200 hPa).</li><li>Die Befahrung des frisch rekultivierten Bodens für die Begrünung und Bestockung erfolgt bei gut abgetrockneten Bodenverhältnissen (minimale Saugspannung (im gewachsenen Boden [senkrecht durchwaschene Bodeneinheiten]): 150 hPa).</li></ul>

Bodenkundliche Baugrundsätze	Details
Boden nie unbepflanzt (ungeschützt) liegen lassen	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Frisch rekultivierte Teilflächen werden so rasch als möglich begrünt. Falls eine Begrünung nicht sinnvoll ist (v.a. saisonal bedingt), werden die Flächen nach Möglichkeit abgedeckt.</li> </ul>
Belasteten Erdaushub fachgerecht bearbeiten	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bodenaushub aus dem Bereich des Familiengartenareals ist separat auszuheben, zwischenzulagern und vor Ort wieder einzubauen. Falls ein Einbau vor Ort nicht möglich ist, muss der Bodenaushub fachgerecht entsorgt werden (gemäss VVEA).</li> <li>▪ Bodenaushub aus dem Strassenrandbereich (Bahnstrasse, 5 m Band) ist wie folgt zu behandeln (Aushubtiefe: 0.2 m, gemäss Standardverfügung Amt für Umwelt): <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 1 m Band ab Strasse: separat abtragen und entsorgen (gemäss VVEA).</li> <li>○ 5 m Band ab Strasse: separat abtragen, zwischenlagern und vor Ort wieder einbauen.</li> <li>○ Für den restlichen Erdaushub bestehen keine speziellen Vorschriften.</li> </ul> </li> </ul>
Dämme und Böschungen (Anschüttung Feldwege) flach ausgestalten	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Die Dämme und Böschungen sind mit einer Neigung von max. 10 % zu modellieren und sanft an das gewachsene Gelände anzupassen.</li> <li>▪ Die Entwässerung von neu geschaffenen Geländeübergängen (Dammfuss o.ä.) ist mit Sickerpackungen bzw. -leitungen sicherzustellen (vgl. Meliorationsprojekt).</li> </ul>
Geländemulden unter Berücksichtigung des Bodenaufbaus ausebnen	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Geländemulden sind grundsätzlich im C-Horizont auszuebnen (d.h. vorgängiger Bodenabtrag). Eine Ausgleichung im B-Horizont ist möglich, falls Unterbodenaushub (B-Horizont) in ausreichender Menge zur Verfügung steht. Ebenso ist eine „Überhumusierung“ (Einbau A-Horizont auf A-Horizont) denkbar.</li> <li>▪ Die Details bezüglich Ausebnung von Geländemulden werden in der Detailplanung konkretisiert (Meliorationsprojekt).</li> </ul>



## 5.2 Bodenkundliche Baubegleitung

Aufgrund der insgesamt grossen Relevanz des Projektvorhabens für das System Boden ist für die Umsetzung eine bodenkundliche Baubegleitung (BBB) zu installieren. Das Pflichtenheft der BBB umfasst folgende Eckpunkte:

- Die BBB sorgt für die rechts- und normenkonforme Realisierung des Bauvorhabens (betrifft die bodenrelevanten Arbeiten). Das vorliegende Bodenschutzkonzept bildet die Grundlage für den Auftrag der BBB.
- Der Auftrag der BBB fokussiert auf folgende Projektphasen:
  - Vorbereitungsphase
  - Bauphase
  - Rekultivierungsphase
  - Erfolgskontrolle und Ableitung allfälliger Massnahmen für nachfolgende Bewirtschaftung
- Die Vorarbeiten (v.a. Erfassung Ausgangssituation und Ausarbeitung Bodenschutzkonzept) sind bereits erledigt, vgl. Inhalt des vorliegenden Berichts.
- Die BBB ist gegenüber der Projekt- und Bauleitung weisungsbefugt. Technische Anpassungen - insbesondere zur Sicherstellung der Einhaltung der Bodenschutzvorgaben – sind durch die BBB bei der Projekt- und Bauleitung anzumelden und mit ihr abzustimmen.
- Das Amt für Umwelt, Fachstelle Bodenschutz, wird durch die BBB regelmässig über den Stand der Arbeiten informiert.

Das detaillierte Pflichtenheft wird nach Vorliegen der Baubewilligung, unter Berücksichtigung der Vorgaben bzw. Auflagen des Amtes für Umwelt, Fachstelle Bodenschutz, definiert.

## 6 Flächen- und Massenbilanz

### 6.1 Oberbodenaushub (A-Horizont)

Tabelle 8: Flächen- und Massenbilanz Oberbodenaushub.

Abschnitt	Fläche [m <sup>2</sup> ]	Kubaturen [m <sup>3</sup> fest, gerundet]								Bemerkungen
		Abtrag	Auftrag	Bilanz	Anteil verwertbar			Entsorgung		
					Total	HWS	Mel.projekt		Extern	
<b>Littenbach</b>										
0 – 180 m	1'500	600	-	600	600	-	600	-	-	Bodenaushub verwertbar
180 – 430 m	1'800	1'100	100	1'100	1'100	-	1'100	-	-	Bodenaushub verwertbar
430 – 700 m	2'000	1'000	100	900	900	-	900	-	-	Bodenaushub verwertbar
700 – 990 m	900	1'100	-	1'100	1'100	-	1'100	-	-	Bodenaushub verwertbar
990 – 1200 m	5'700	1'900	200	1'700	1'700	-	1'700	-	-	Bodenaushub verwertbar
1200 – 1595 m	10'700	3'100	300	2'800	2'800	-	2'800	-	-	Bodenaushub verwertbar
1595 – 1650 m	1'200	400	-	300	300	-	300	-	-	Bodenaushub verwertbar
1650 – 1890 m	5'300	800	200	600	600	-	600	-	-	Bodenaushub verwertbar
1890 – 2295 m	5'000	600	100	500	500	-	500	-	-	Bodenaushub verwertbar
2295 – 2513 m	200	300	-	300	300	-	300	-	-	Bodenaushub verwertbar
2513 – 2700 m	2'800	300	100	200	200	-	200	-	-	Bodenaushub verwertbar
div. tiefbauliche Massnahmen	8'700	nb	nb	nb	nb	nb	-	nb	nb	Massenbilanz nicht bekannt
<b>Total</b>	<b>45'800</b>	<b>11'200</b>	<b>1'100</b>	<b>10'100</b>	<b>10'100</b>	-	<b>10'100</b>	-	-	
<b>Äächeli</b>										
0 – 180 m	2'400	400	100	300	300	-	300	-	-	Bodenaushub verwertbar
180 – 335 m	2'400	400	100	300	300	-	300	-	-	Bodenaushub verwertbar
335 – 610 m	3'600	700	100	600	600	-	600	-	-	Bodenaushub verwertbar
610 – 1060 m	6'400	1'500	200	1'300	1'300	-	1'300	-	-	Bodenaushub verwertbar
1060 – 1170 m	1'600	300	-	200	200	-	200	-	-	Bodenaushub verwertbar
1170 – 1360 m	5'000	900	200	700	700	-	700	-	-	Bodenaushub verwertbar
<b>Total</b>	<b>21'400</b>	<b>4'200</b>	<b>700</b>	<b>3'400</b>	<b>3'400</b>	-	<b>3'400</b>	-	-	
<b>Dämme</b>										
Damm Wisen-/Wisenb.strasse	14'100	2'800	2'800	-	-	-	-	-	-	Dammbau im Sous-Sol-Verfahren (vorgängiges Abhumusieren)
Damm Emserenstrasse	25'000	5'000	5'000	-	-	-	-	-	-	Dammbau im Sous-Sol-Verfahren (vorgängiges Abhumusieren)
Damm Kloterenstrasse	3'300	700	700	-	-	-	-	-	-	Dammbau im Sous-Sol-Verfahren (vorgängiges Abhumusieren)
Erhöhung Kloterenstrasse	2'100	-	-	-	-	-	-	-	-	kein Bodenabtrag notwendig
Geländeaufschüttung	21'900	4'400	4'400	-	-	-	-	-	-	Aufschüttung im Sous-Sol-Verfahren (vorgängiges Abhumusieren)
Abbruch Aehrenstrasse	400	-	100	-100	-100	-100	-	-	-	Massendefizit Bodenaushub für Rekultivierung
Neuer Abschnitt Aehrenstrasse	700	100	-	100	100	100	100	-	-	Bodenaushub verwertbar (Umlagerung Aehrenstrasse)
Damm bis Eberweg	5'000	1'000	1'000	-	-	-	-	-	-	Dammbau im Sous-Sol-Verfahren (vorgängiges Abhumusieren)
Erhöhung Eberweg	900	-	-	-	-	-	-	-	-	kein Bodenabtrag notwendig
Äächeli, Damm 1070-1350 m	3'000	800	800	-	-	-	-	-	-	Dammbau im Sous-Sol-Verfahren (vorgängiges Abhumusieren)
<b>Total</b>	<b>76'400</b>	<b>14'800</b>	<b>14'800</b>	-	-	-	<b>100</b>	-	-	
<b>Entlastungsstellen</b>										
Aushub vor / nach Bahnstrasse	nb	200	-	200	200	-	200	-	-	Bodenaushub verwertbar
<b>Hinterburgbach</b>										
Grabenauffüllung	nb	-	100	-100	-100	-100	-	-	-	Massendefizit Bodenaushub für Rekultivierung
0 – 490 m	4'200	1'100	100	1'000	1'000	100	1'000	-	-	Bodenaushub nur direkt entlang Bach verwertbar
Objektschutz Parz. Nr. 30	600	100	100	-	-	-	-	-	-	Dammbau im Sous-Sol-Verfahren (vorgängiges Abhumusieren)
<b>Total</b>	<b>4'800</b>	<b>1'200</b>	<b>300</b>	<b>900</b>	<b>900</b>	-	<b>1'000</b>	-	-	
<b>Buechholzbach</b>										
0 – 570 m	6'600	900	200	700	700	-	700	-	-	Bodenaushub nur direkt entlang Bach verwertbar
Objektschutz Töpferei	2'300	600	600	-	-	-	-	-	-	Dammbau im Sous-Sol-Verfahren (vorgängiges Abhumusieren)
Damm neben Römerstrasse	500	-	-	-	-	-	-	-	-	kein Bodenabtrag notwendig
Damm neben Buchholzstrasse	1'800	-	-	-	-	-	-	-	-	kein Bodenabtrag notwendig
<b>Total</b>	<b>11'200</b>	<b>1'500</b>	<b>800</b>	<b>700</b>	<b>700</b>	-	<b>700</b>	-	-	
<b>TOTAL</b>	<b>159'600</b>	<b>33'100</b>	<b>17'700</b>	<b>15'300</b>	<b>15'300</b>	-	<b>15'500</b>	-	-	
<b>Anteil verwertbar</b>							<b>15'500</b>			
<b>Verwertung innerhalb Projekt</b>							<b>15'500</b>			

### Bemerkungen

- Der Oberbodenaushub ist grundsätzlich verwertbar (rekultivierbar), einerseits aufgrund der Feinerdekorung, andererseits aufgrund seiner Qualitätseigenschaften (Durchwurzelung, biologische Aktivität, Struktur, Nährstoffgehalte etc.).
- Sämtliche Dammbauten und technischen Aufschüttungen werden im Sous-Sol-Verfahren erstellt (d.h. mit vorgängigem Abhumusieren). Der Oberbodenaushub wird in diesen Bereich direkt vor Ort verwertet („Humusierung“).
- Im Bereich der Bachböschungen ist ein 3 cm mächtiger Auftrag von Oberbodenaushub vorgesehen („Abstreuen“ der Böschungen; Rekultivierungsziel: extensive Naturwiesen)
- Die Massenbilanz weist einen Überschuss von rund 15'500 m<sup>3</sup> (fest) Oberbodenaushub aus. Dieser wird im Rahmen eines Meliorationsprojekts verwertet (vgl. Dossier 5 „Meliorationsprojekt“).
- Die Beurteilung allfälliger bautechnischer Anforderungen an den Oberbodenaushub sind nicht Inhalt des vorliegenden Bodenschutzkonzepts (betrifft insbesondere die geplanten Dammbauten gemäss Dossier 1 „Wasserbau“).

## 6.2 Unterbodenaushub (B-Horizont)

Tabelle 9: Flächen- und Massenbilanz Unterbodenaushub.

Abschnitt	Fläche [m <sup>2</sup> ]	Kubaturen [m <sup>3</sup> fest, gerundet]							Anteil Entsorgung	Bemerkungen
		Abtrag	Auftrag	Bilanz	Anteil verwertbar			Extern		
					Total	HWS	Mel.projekt			
<b>Littenbach</b>										
0 – 180 m	1'500	800	-	800	800	800	-	-	-	Massenbedarf für HWS-Massnahmen
180 – 430 m	1'800	1'500	-	1'500	1'500	1'500	-	-	-	Massenbedarf für HWS-Massnahmen
430 – 700 m	2'000	1'300	-	1'300	1'300	1'300	-	-	-	Massenbedarf für HWS-Massnahmen
700 – 990 m	900	1'600	-	1'600	1'600	1'600	-	-	-	Massenbedarf für HWS-Massnahmen
990 – 1200 m	5'700	2'500	-	2'500	2'500	2'500	-	-	-	Massenbedarf für HWS-Massnahmen
1200 – 1595 m	10'700	5'600	-	5'600	5'600	5'600	-	-	-	Massenbedarf für HWS-Massnahmen
1595 – 1650 m	1'200	500	-	500	500	500	-	-	-	Massenbedarf für HWS-Massnahmen
1650 – 1890 m	5'300	700	-	700	700	700	-	-	-	Massenbedarf für HWS-Massnahmen
1890 – 2295 m	5'000	400	-	400	400	-	200	200	-	Massenbedarf mehrheitlich für HWS-Massnahmen
2295 – 2513 m	200	200	-	200	200	-	200	-	-	Bodenaushub verwertbar
2513 – 2700 m	2'800	200	-	200	200	-	200	-	-	Bodenaushub verwertbar
div. tiefbauliche Massnahmen	8'700	nb	nb	nb	nb	nb	-	nb	nb	Massenbilanz nicht bekannt
<b>Total</b>	<b>45'800</b>	<b>15'300</b>	<b>-</b>	<b>15'300</b>	<b>15'300</b>	<b>14'500</b>	<b>600</b>	<b>200</b>	<b>-</b>	
<b>Aächeli</b>										
0 – 180 m	2'400	400	-	400	400	400	-	-	-	Massenbedarf für HWS-Massnahmen
180 – 335 m	2'400	400	-	400	400	400	-	-	-	Massenbedarf für HWS-Massnahmen
335 – 610 m	3'600	800	-	800	800	800	-	-	-	Massenbedarf für HWS-Massnahmen
610 – 1060 m	6'400	1'700	-	1'700	1'700	1'700	-	-	-	Massenbedarf für HWS-Massnahmen
1060 – 1170 m	1'600	300	-	300	300	300	-	-	-	Massenbedarf für HWS-Massnahmen
1170 – 1360 m	5'000	4'200	-	4'200	4'200	4'200	-	-	-	Massenbedarf für HWS-Massnahmen
<b>Total</b>	<b>21'400</b>	<b>7'800</b>	<b>-</b>	<b>7'800</b>	<b>7'800</b>	<b>7'800</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	
<b>Dämme</b>										
Damm Wisen-/Wisenb.strasse	14'100	-	5'600	-5'600	-5'600	-5'600	-	-	-	Massendefizit Dammbau
Damm Emserenstrasse	25'000	-	3'800	-3'800	-3'800	-3'800	-	-	-	Massendefizit Dammbau
Damm Kloterenstrasse	3'300	-	1'100	-1'100	-1'100	-1'100	-	-	-	Massendefizit Dammbau
Erhöhung Kloterenstrasse	2'100	-	-	-	-	-	-	-	-	kein Bodenabtrag notwendig
Geländaufschüttung	21'900	-	11'000	-11'000	-11'000	-11'000	-	-	-	Massendefizit Aufschüttung
Abbruch Aehrenstrasse	400	-	200	-200	-200	-200	-	-	-	Massendefizit Bodenaushub für Rekultivierung
Neuer Abschnitt Aehrenstrasse	700	200	-	200	200	200	-	-	-	Bodenaushub verwertbar (Umlagerung Aehrenstrasse)
Damm bis Eberweg	5'000	-	nb	nb	nb	nb	-	-	-	Massenbilanz nicht bekannt
Erhöhung Eberweg	900	-	-	-	-	-	-	-	-	kein Bodenabtrag notwendig
Aächeli, Damm 1070-1350 m	3'000	-	nb	nb	nb	nb	-	-	-	Massenbilanz nicht bekannt
<b>Total</b>	<b>76'400</b>	<b>200</b>	<b>21'700</b>	<b>-21'500</b>	<b>-21'500</b>	<b>-21'500</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	
<b>Entlastungstollen</b>										
Aushub vor / nach Bahnstrasse	nb	400	-	400	400	400	-	-	-	Massenbedarf für HWS-Massnahmen
<b>Hinterburgbach</b>										
Grabenauffüllung	nb	-	100	-100	-100	-100	-	-	-	Massendefizit Bodenaushub für Rekultivierung
0 – 490 m	4'200	2'400	-	2'400	-	-	-	-	2'400	Bodenaushub eingeschränkt bzw. nicht verwertbar
Objektschutz Parz. Nr. 30	600	-	200	-200	-200	-200	-	-	-	Massendefizit Dammbau
<b>Total</b>	<b>4'800</b>	<b>2'400</b>	<b>300</b>	<b>2'100</b>	<b>-300</b>	<b>-300</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2'400</b>	
<b>Buechholzbach</b>										
0 – 570 m	6'600	1'200	-	1'200	-	-	-	-	1'200	Bodenaushub nicht verwertbar
Objektschutz Töpferei	2'300	-	900	-900	-900	-900	-	-	-	Massendefizit Dammbau
Damm neben Römerstrasse	500	-	-	-	-	-	-	-	-	kein Bodenabtrag notwendig
Damm neben Buchholzstrasse	1'800	-	-	-	-	-	-	-	-	kein Bodenabtrag notwendig
<b>Total</b>	<b>11'200</b>	<b>1'200</b>	<b>900</b>	<b>300</b>	<b>-900</b>	<b>-900</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1'200</b>	
<b>TOTAL</b>	<b>159'600</b>	<b>27'300</b>	<b>22'900</b>	<b>4'400</b>	<b>800</b>	<b>-</b>	<b>600</b>	<b>200</b>	<b>3'600</b>	
Anteil verwertbar								800		
Verwertung innerhalb Projekt							600			

### Bemerkungen

- Der Unterbodenaushub ist mehrheitlich verwertbar (rekultivierbar).
- Sämtliche Dammbauten und technischen Aufschüttungen werden mit Unterbodenaushub erstellt. Damit kann einerseits der Eingriff in das System Boden minimiert werden. Andererseits kann auf eine Bearbeitung des sensiblen Untergrundes (mehrheitlich sehr feinkörnig, verdichtungs- und vernässungsanfällig) verzichtet werden (Verwertung von rund 22'000 m<sup>3</sup> (fest) innerhalb des Hochwasserschutzprojekts).
- Die Massenbilanz weist einen minimalen Überschuss an verwertbarem Unterbodenaushub aus (800 m<sup>3</sup> fest). Dieser wird im Bereich der Hochwasserschutzmassnahmen sowie im Rahmen eines Meliorationsprojekts verwertet (vgl. Dossier 5 „Meliorationsprojekt“).
- Es fallen rund 3'500 m<sup>3</sup> (fest) Unterbodenaushub an, welcher nicht verwertbar ist.
- Die Beurteilung allfälliger bautechnischer Anforderungen an den Unterbodenaushub sind nicht Inhalt des vorliegenden Bodenschutzkonzepts (betrifft insbesondere die geplanten Dammbauten und Geländeanpassungen gemäss Dossier 1 „Wasserbau“).

### 6.3 Aushubmaterial (C-Horizont)

Tabelle 10: Flächen- und Massenbilanz Aushubmaterial.

Abschnitt	Fläche [m <sup>2</sup> ]	Kubaturen [m <sup>3</sup> fest, gerundet]							Anteil	Bemerkungen
		Abtrag	Auftrag	Bilanz	Anteil verwertbar			Entsorgung		
					Total	HWS	Mel.projekt			
<b>Littenbach</b>										
0 – 180 m	1'500	2'200	-	2'100	-	-	-	-	2'100	Aushubmaterial für HWS-Massnahmen, nicht weiter verwertbar
180 – 430 m	1'800	3'400	-	3'400	-	-	-	-	3'400	Aushubmaterial für HWS-Massnahmen, nicht weiter verwertbar
430 – 700 m	2'000	2'700	-	2'600	-	-	-	-	2'600	Aushubmaterial für HWS-Massnahmen, nicht weiter verwertbar
700 – 990 m	900	4'400	100	4'300	-	-	-	-	4'300	Aushubmaterial für HWS-Massnahmen, nicht weiter verwertbar
990 – 1200 m	5'700	4'200	700	3'400	-	-	-	-	3'400	Aushubmaterial für HWS-Massnahmen, nicht weiter verwertbar
1200 – 1595 m	10'700	19'800	4'600	15'200	-	-	-	-	15'200	Aushubmaterial für HWS-Massnahmen, nicht weiter verwertbar
1595 – 1650 m	1'200	1'100	-	1'100	-	-	-	-	1'100	Aushubmaterial für HWS-Massnahmen, nicht weiter verwertbar
1650 – 1890 m	5'300	1'100	-	1'000	-	-	-	-	1'000	Aushubmaterial für HWS-Massnahmen, nicht weiter verwertbar
1890 – 2295 m	5'000	100	-	100	-	-	-	-	100	Aushubmaterial für HWS-Massnahmen, nicht weiter verwertbar
2295 – 2513 m	200	100	-	100	-	-	-	-	100	Aushubmaterial für HWS-Massnahmen, nicht weiter verwertbar
2513 – 2700 m	2'800	500	500	-	-	-	-	-	-	Aushubmaterial für HWS-Massnahmen, nicht weiter verwertbar
div. tiefbauliche Massnahmen	8'700	nb	nb	nb	nb	nb	-	nb	nb	Massenbilanz nicht bekannt
<b>Total</b>	<b>45'800</b>	<b>39'600</b>	<b>5'900</b>	<b>33'900</b>	-	-	-	-	<b>33'900</b>	
<b>Äächeli</b>										
0 – 180 m	2'400	700	-	700	700	700	-	-	-	Aushubmaterial für HWS-Massnahmen
180 – 335 m	2'400	700	-	700	700	700	-	-	-	Aushubmaterial für HWS-Massnahmen
335 – 610 m	3'600	1'100	-	1'100	1'100	1'100	-	-	-	Aushubmaterial für HWS-Massnahmen
610 – 1060 m	6'400	10'100	3'100	6'900	6'900	6'900	-	-	-	Aushubmaterial für HWS-Massnahmen
1060 – 1170 m	1'600	1'900	400	1'500	1'500	1'500	-	-	-	Aushubmaterial für HWS-Massnahmen
1170 – 1360 m	5'000	-	600	-600	-600	-600	-	-	-	Massendefizit HWS-Massnahmen
<b>Total</b>	<b>21'400</b>	<b>14'500</b>	<b>4'100</b>	<b>10'300</b>	<b>10'300</b>	<b>10'300</b>	-	-	-	
<b>Dämme</b>										
Damm Wisen-/Wisenb.strasse	14'100	-	3'400	-3'400	-3'400	-3'400	-	-	-	Massendefizit Dammbau
Damm Emserenstrasse	25'000	-	-	-	-	-	-	-	-	Dammbau nach Möglichkeit mit UB-Aushub
Damm Kloterenstrasse	3'300	-	-	-	-	-	-	-	-	Massendefizit Dammbau
Erhöhung Kloterenstrasse	2'100	-	300	-300	-300	-300	-	-	-	Massendefizit Geländeerhöhung (unter Strasse)
Geländaufschüttung	21'900	-	5'000	-5'000	-5'000	-5'000	-	-	-	Massendefizit Aufschüttung
Abbruch Aehrenstrasse	400	-	nb	nb	nb	nb	-	-	-	voraussichtlich keine Aufschüttung von Aushubmaterial notwendig
Neuer Abschnitt Aehrenstrasse	700	-	nb	nb	nb	nb	-	-	-	voraussichtlich kein Anfall von Aushubmaterial
Damm bis Eberweg	5'000	-	nb	nb	nb	nb	-	-	-	Massenbilanz Dammbau nicht bekannt
Erhöhung Eberweg	900	-	nb	nb	nb	nb	-	-	-	Massenbilanz Geländeerhöhung nicht bekannt
Äächeli, Damm 1070-1350 m	3'000	-	nb	nb	nb	nb	-	-	-	Massenbilanz Dammbau nicht bekannt
<b>Total</b>	<b>76'400</b>	-	<b>8'700</b>	<b>-8'700</b>	<b>-8'700</b>	<b>-8'700</b>	-	-	-	
<b>Entlastungstollen</b>										
Aushub vor / nach Bahnstrasse	nb	2'000	-	2'000	-	-	-	-	2'000	Aushubmaterial nicht verwertbar
<b>Hinterburgbach</b>										
Grabenauffüllung	nb	-	nb	nb	nb	nb	-	nb	nb	Massenbilanz Aushubmaterial nicht bekannt
0 – 490 m	4'200	4'400	-	4'400	600	600	-	-	3'800	Aushubmaterial für HWS-Massnahmen, nicht weiter verwertbar
Objektschutz Parz. Nr. 30	600	-	1'400	-1'400	-1'400	-1'400	-	-	-	Massendefizit Dammbau
<b>Total</b>	<b>4'800</b>	<b>4'400</b>	<b>1'400</b>	<b>3'000</b>	<b>-800</b>	<b>-800</b>	-	-	<b>3'800</b>	
<b>Buechholzbach</b>										
0 – 570 m	6'600	2'000	2'200	-200	-200	-200	-	-	-	Massendefizit HWS-Massnahmen
Objektschutz Töpferei	2'300	-	700	-700	-700	-700	-	-	-	Massendefizit Dammbau
Damm neben Römerstrasse	500	-	nb	nb	nb	nb	-	-	-	Massenbilanz Dammbau nicht bekannt
Damm neben Buchholzstrasse	1'800	-	nb	nb	nb	nb	-	-	-	Massenbilanz Dammbau nicht bekannt
<b>Total</b>	<b>11'200</b>	<b>2'000</b>	<b>2'900</b>	<b>-900</b>	<b>-900</b>	<b>-900</b>	-	-	-	
<b>TOTAL</b>	<b>159'600</b>	<b>62'500</b>	<b>23'000</b>	<b>39'000</b>	-	-	-	-	<b>39'100</b>	
Anteil verwertbar										
Verwertung innerhalb Projekt										

#### Bemerkungen

- Das Aushubmaterial ist nur teilweise verwertbar. Rund 10'000 m<sup>3</sup> (fest) werden für die verschiedenen baulichen Massnahmen innerhalb des Hochwasserschutzprojekts verwendet (Massenverschiebungen innerhalb Hochwasserschutzprojekt, betrifft insbesondere die geplanten Dammbauten und Geländeanpassungen gemäss Dossier 1 „Wasserbau“).
- Knapp 40'000 m<sup>3</sup> (fest) Aushubmaterial sind nicht verwertbar und müssen entsorgt werden.

## 6.4 Zusammenfassung

Die Massenbilanz präsentiert sich zusammenfassend wie folgt:

Tabelle 11: Massenbilanz Erdaushub, Zusammenfassung.

Horizonte	Kubaturen [m <sup>3</sup> fest, gerundet]				
	Abtrag	Auftrag	Bilanz	Anteil verwertbar	Anteil Entsorgung
A-Horizont	33'100	17'700	15'400	15'400	-
B-Horizont	27'300	22'900	4'400	800	3'600
C-Horizont	62'500	23'000	39'500	-	39'500
<b>Total</b>	<b>122'900</b>	<b>63'600</b>	<b>59'300</b>	<b>16'200</b>	<b>43'100</b>
<i>davon Bodenaushub</i>	<i>60'400</i>	<i>40'600</i>	<i>19'800</i>	<i>16'200</i>	<i>3'600</i>
<i>davon Aushubmaterial</i>	<i>62'500</i>	<i>23'000</i>	<i>39'500</i>	-	<i>39'500</i>

### Bemerkungen

- Im Rahmen der Hochwasserschutzmassnahmen werden rund 120'00 m<sup>3</sup> (fest) Erdaushub ausgehoben. Rund die Hälfte dieser Kubatur wird für die baulichen Massnahmen innerhalb des Projektperimeters eingesetzt (vgl. Dossier 1 „Wasserbau“). Die restliche Kubatur ist somit überschüssig und muss – unter Berücksichtigung der Qualitätseigenschaften – verwertet bzw. entsorgt werden.
- Knapp 30 % des Massenüberschusses sind rekultivierbar und werden im Rahmen eines Meliorationsprojekts verwertet (rund 16'000 m<sup>3</sup> (fest) vgl. Dossier 5 „Meliorationsprojekt“).
- Die restliche Kubatur ist nicht verwertbar und muss entsorgt werden (rund 40'000 m<sup>3</sup> (fest)).

## 6.5 Ergänzende Hinweise

- Volumenverluste. Die Schätzgenauigkeit der Massenbilanz beträgt 20 %. Zusätzlich ist zu beachten, dass während den Erdarbeiten mit einem Volumenverlust von rund 10 % zu rechnen ist (Verluste durch Umlagerungen, Volumeneffekte fest-lose-fest, Vermischung Horizonte).
- Bodenkundliche Baubegleitung. Die Qualitätseigenschaften von Bodenaushub und Aushubmaterial müssen im Baufortschritt durch die bodenkundliche Baubegleitung überprüft werden. Die Verwertung gemäss oben aufgeführter Massenbilanz ist mit diesen Erkenntnissen im Baufortschritt zu verifizieren.
- Meliorationsprojekt. Es ist geplant, die Böden im Bereich der Retentionsflächen aufzuwerten (Terrainveränderungen, Drainageleitungen). Der verwertbare Massenüberschuss wird in diesem Zusammenhang verwertet. Art und Umfang der Verwertung sind im Dossier 5 „Meliorationsprojekt“ konkretisiert.
- Fruchtfolgeflächen. Die Fruchtfolgeflächen-Bilanz, die Auswirkungen auf die Fruchtfolgeflächen sowie allfällige Kompensationsmassnahmen sind Inhalt der UV-Hauptuntersuchung (CSD Ingenieure AG).

## Anhang

### Anhang 1 | Pläne

- Bodenkarte, 1:7'500, 05.12.2019 (Quelle: [www.geoportal.ch](http://www.geoportal.ch))
- Fruchtfolgeflächen, 1:7'500, 05.12.2019 (Quelle: [www.geoportal.ch](http://www.geoportal.ch))
- Prüfgebiete Bodenverschiebung, 1:7'500, 05.12.2019 (Quelle: [www.geoportal.ch](http://www.geoportal.ch))
- Übersichtsplan Untersuchungsstandorte, 1:7'500, 14.03.2018
- Übersichtsplan Bodenart Oberboden, 1:7'500, 19.04.2018
- Übersichtsplan Bodenart Unterboden, 1:7'500, 19.04.2018
- Übersichtsplan Verdichtungsempfindlichkeit, 1:7'500, 19.04.2018

### Anhang 2 | Analysenresultate

- Formulare Bodenansprache, Profile KLOT1 bis KLOT10, KLU1 bis KLU3, LA1 bis LA2 (ohne KLOT4)
- Formulare Bodenansprache, Profile P1 bis P3 (Probe Nr. 150242 bis 150244)
- Übersichtstabelle Ergebnisse Bodenansprachen 2018
- Prüfbericht betr. Korngrößenverteilung und organischer Anteil, Proben Nr. 150236 bis 150241
- Prüfbericht betr. Korngrößenverteilung, Proben Nr. 180033 bis 180038
- Prüfbericht betr. Analyse Schwermetalle nach VBBo, Proben Nr. 180141 bis 180143

## **Anhang 1 | Pläne**












- Bodenkarte, 1:7'500, 05.12.2019 (Quelle: [www.geoportal.ch](http://www.geoportal.ch))
- Fruchtfolgeflächen, 1:7'500, 05.12.2019 (Quelle: [www.geoportal.ch](http://www.geoportal.ch))
- Prüfgebiete Bodenverschiebung, 1:7'500, 05.12.2019 (Quelle: [www.geoportal.ch](http://www.geoportal.ch))
- Übersichtsplan Untersuchungsstandorte, 1:7'500, 14.03.2018
- Übersichtsplan Bodenart Oberboden, 1:7'500, 19.04.2018
- Übersichtsplan Bodenart Unterboden, 1:7'500, 19.04.2018
- Übersichtsplan Verdichtungsempfindlichkeit, 1:7'500, 19.04.2018









## Legende - Bodeninformationen Kt SG












### Senkrecht durchwaschene Böden






-  a: sehr tiefgründig (150 - 100cm) normal durchlässig
-  b: tiefgründig (100 - 70cm) normal durchlässig
-  c: mässig tiefgründig (70 - 50cm) normal durchlässig
-  d: ziemlich flachgründig (50 - 30cm) normal durchlässig
-  e: flachgründig oder sehr flachgründig (30 - 0cm) normal durchlässig
-  f: sehr tiefgründig oder tiefgründig (150 - 70cm) stauwasserbeeinflusst
-  g: mässig tiefgründig (70 - 50cm) stauwasserbeeinflusst
-  h: ziemlich flachgründig (50 - 30cm) stauwasserbeeinflusst
-  i: flachgründig oder sehr flachgründig (30 - 0cm) stauwasserbeeinflusst
-  k: sehr tiefgründig oder tiefgründig (150 - 70cm) grund- und hangwasserbeeinflusst
-  l: mässig tiefgründig (70 - 50cm) grund- und hangwasserbeeinflusst
-  m: ziemlich flachgründig (50 - 30cm) grund- und hangwasserbeeinflusst
-  n: flachgründig oder sehr flachgründig (30 - 0cm) grund- und hangwasserbeeinflusst

### Stauwassergeprägte Böden

-  o: ziemlich flachgründig oder mässig tiefgründig (70 - 30cm) selten bis zu Oberfläche porengesättigt
-  p: ziemlich flachgründig oder flachgründig (50 - 10cm) selten bis zu Oberfläche porengesättigt
-  q: ziemlich flachgründig (50 - 30cm) häufig bis zu Oberfläche porengesättigt
-  r: flachgründig oder sehr flachgründig (30 - 0cm) häufig bis zu Oberfläche porengesättigt

### Grund- oder hangwassergeprägte Böden

-  s: Mineralisch tiefgründig (100 - 70cm) selten bis zu Oberfläche porengesättigt
-  s: Organisch tiefgründig (100 - 70cm) selten bis zu Oberfläche porengesättigt
-  t: Mineralisch mässig tiefgründig (70 - 50cm) selten bis zu Oberfläche porengesättigt
-  t: Organisch mässig tiefgründig (70 - 50cm) selten bis zu Oberfläche porengesättigt
-  u: Mineralisch ziemlich flachgründig o. flachgründig (50 - 10cm) selten bis zu Oberfläche porengesättigt
-  u: Organisch ziemlich flachgründig o. flachgründig (50 - 10cm) selten bis zu Oberfläche porengesättigt
-  v: Mineralisch mässig tiefgründig (70 - 50cm) häufig bis zu Oberfläche porengesättigt
-  v: Organisch mässig tiefgründig (70 - 50cm) häufig bis zu Oberfläche porengesättigt
-  w: Mineralisch ziemlich flachgründig o. flachgründig (50 - 10cm) häufig bis zu Oberfläche porengesättigt
-  w: Organisch ziemlich flachgründig o. flachgründig (50 - 10cm) häufig bis zu Oberfläche porengesättigt
-  x: Mineralisch ziemlich flachgründig (50 - 30cm) meist bis zu Oberfläche porengesättigt

-  x: Organisch ziemlich flachgründig (50 - 30cm) meist bis zu Oberfläche porengesättigt
-  y: Mineralisch flachgründig oder sehr flachgründig (50 - 10cm) meist bis zu Oberfläche porengesättigt
-  y: Organisch flachgründig oder sehr flachgründig (30 - 0cm) meist bis zu Oberfläche porengesättigt
-  z: Mineralisch sehr flachgründig (<10cm) dauernd bis zu Oberfläche porengesättigt
-  z: Organisch sehr flachgründig (<10cm) dauernd bis zu Oberfläche porengesättigt

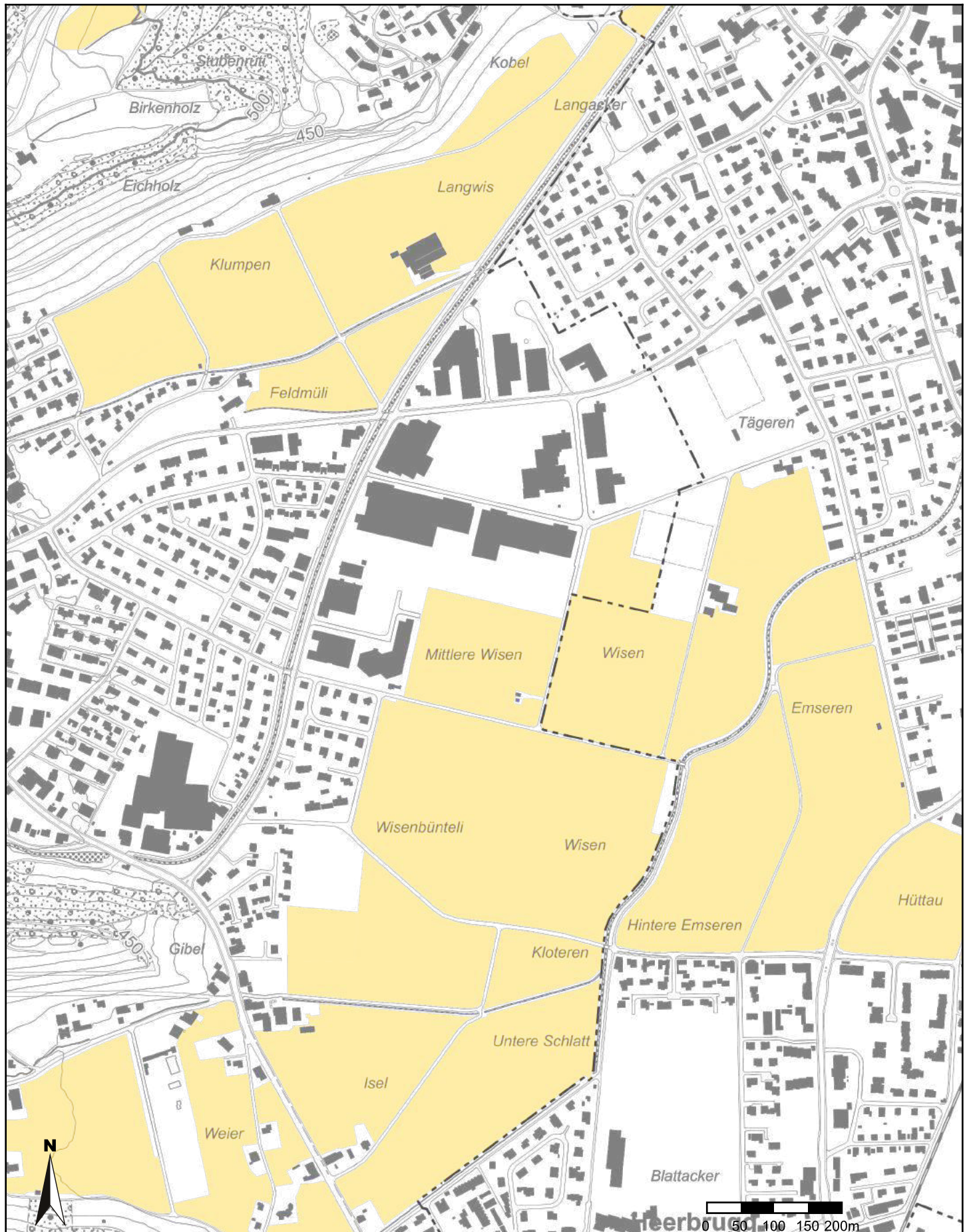
## Bodentyp

- (A) Auenboden
- (B) Braunerde
- (C) Humus-Karbonatgesteinsboden
- (D) Humus-Mischgesteinsboden
- (E) Saure Braunerde
- (F) Fluvisol
- (G) Fahlgley
- (H) Humuspodsol
- (I) Pseudogley
- (J) Karbonatgesteinsboden
- (K) Kalkbraunerde
- (L) Silikatgesteinsboden
- (M) Moor
- (N) Halbmoor
- (O) Regosol
- (P) Eisenpodsol
- (Q) Braunpodsol
- (R) Rendzina
- (S) Humus-Silikatboden
- (SR) Ranker
- (T) Parabraunerde
- (U) Mischgesteinsboden
- (V) Braunerde-Gley
- (W) Buntgley
- (X) Aufüllung
- (Y) Braunerde-Pseudogley
- (Z) Phäozem

## Bodenprofil, Bodenprofil Horizont

-  Bodenprofil

# Fruchtfolgefleichen



Für die Richtigkeit und Aktualität der Daten wird keine Garantie übernommen.

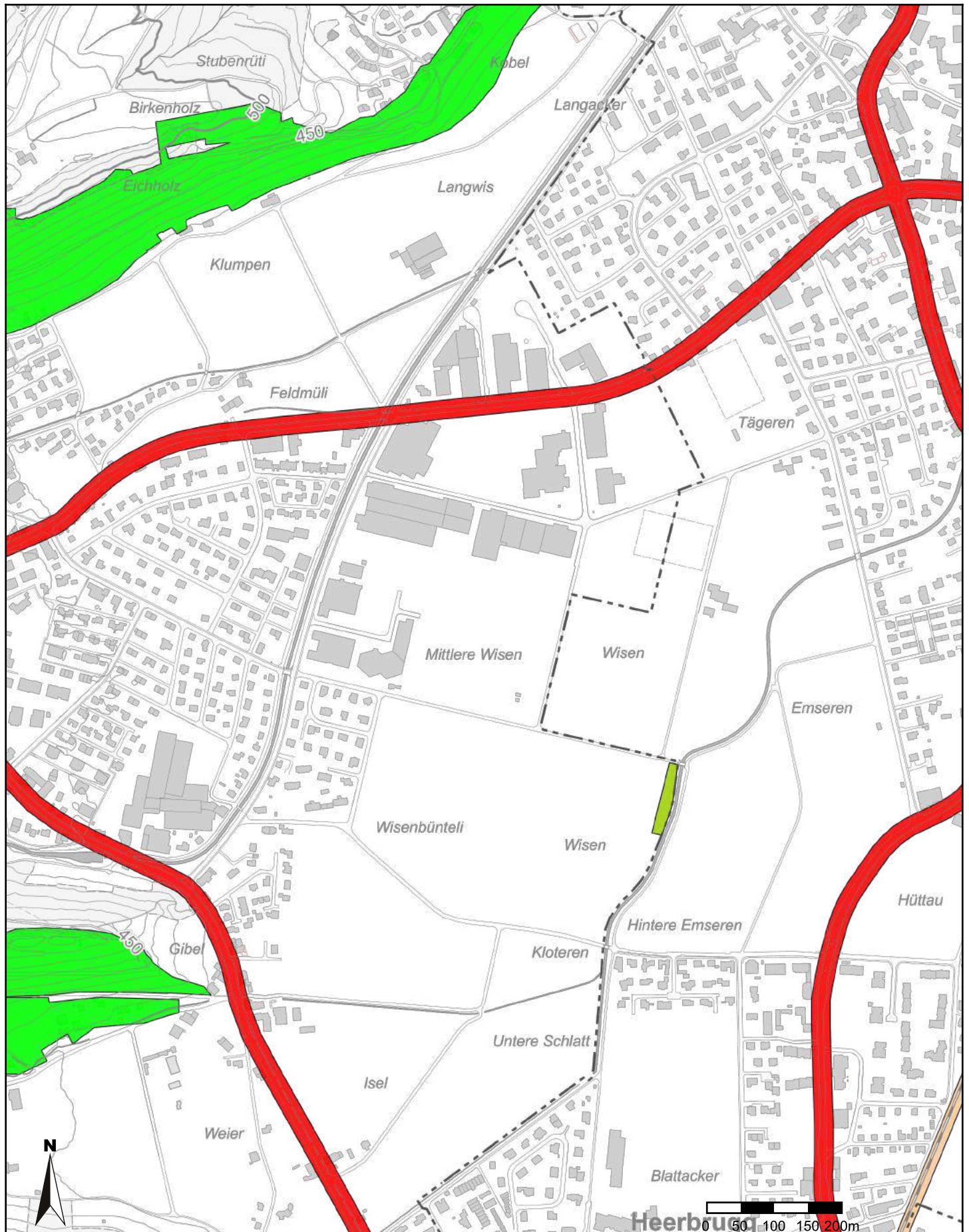
Es gelten die Nutzungsbedingungen des Geoportals.

05.12.2019

Masstab 1: 7'500

Koordinaten 2'765'029, 1'255'029

# Prüfgebiete Bodenverschiebung








Masstab 1: 7'500  
Koordinaten 2'765'029, 1'255'029

Für die Richtigkeit und Aktualität der Daten wird keine Garantie übernommen.  
Es gelten die Nutzungsbedingungen des Geoportals.  
05.12.2019

# Legende - Bodenverschiebung, Prüfgebiete Kt SG

## Prüfgebiete Bodenverschiebung

-  Siedlungsgebiet
-  Eisenbahnlinie mit geringem Verkehrsaufkommen
-  Eisenbahnlinie mit grösserem Verkehrsaufkommen
-  Flugpiste und Heliport
-  Metall-Brücke
-  Hochspannungsleitungsmast aus Stahl, nach 1970 erbaut
-  Hochspannungsleitungsmast aus Stahl, vor 1970 erbaut
-  Rebbaugewbiet
-  Schiessanlage, Schützenhaus
-  Schiessanlage 300 m, Kugelfang
-  Schiessanlage 25/50 m, Kugelfang
-  Familiengarten
-  Strasse mit 2000 -15000 Fahrzeugen pro Tag
-  Strasse mit mehr als 15000 Fahrzeugen pro Tag und Autobahnen
-  Freibad



# Übersichtsplan Untersuchungsstandorte

Plan Nr. 2018-1376-3101-01

Datum 14.03.2018

Masstab 1:7'500

Format A4

## Legende

☐ Teilflächen

Bodenkarte

Fluvisol

Kalkbraunerde, grundwasserbeeinflusst

Kalkbraunerde, stauwasser geprägt

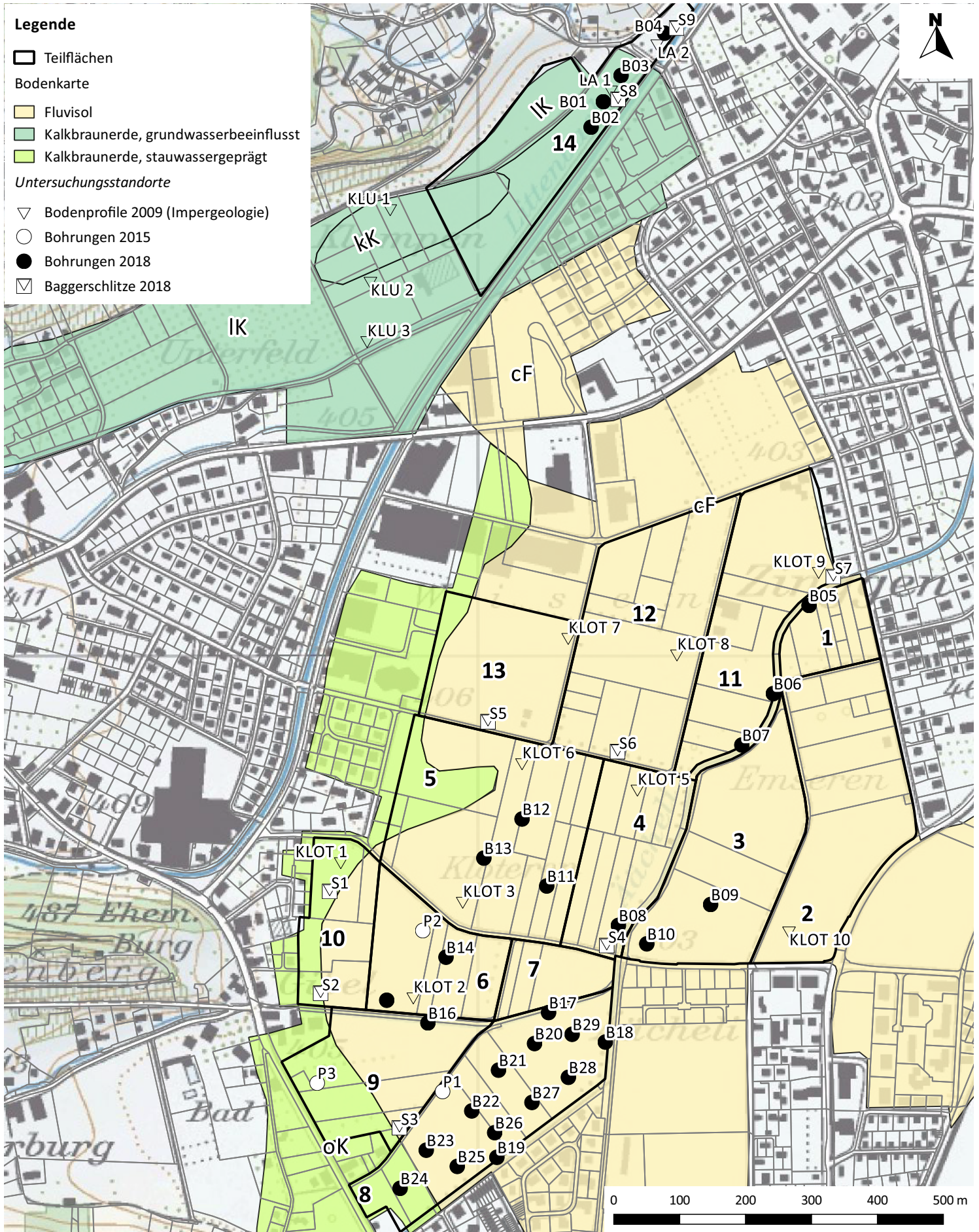
Untersuchungsstandorte

▽ Bodenprofile 2009 (Impergeologie)

○ Bohrungen 2015

● Bohrungen 2018

☒ Baggerschlitze 2018





# Übersichtsplan Bodenart Oberboden

Plan Nr. 2018-1376-3101-03

Datum 19.04.2018

Masstab 1:7'500

Format A4

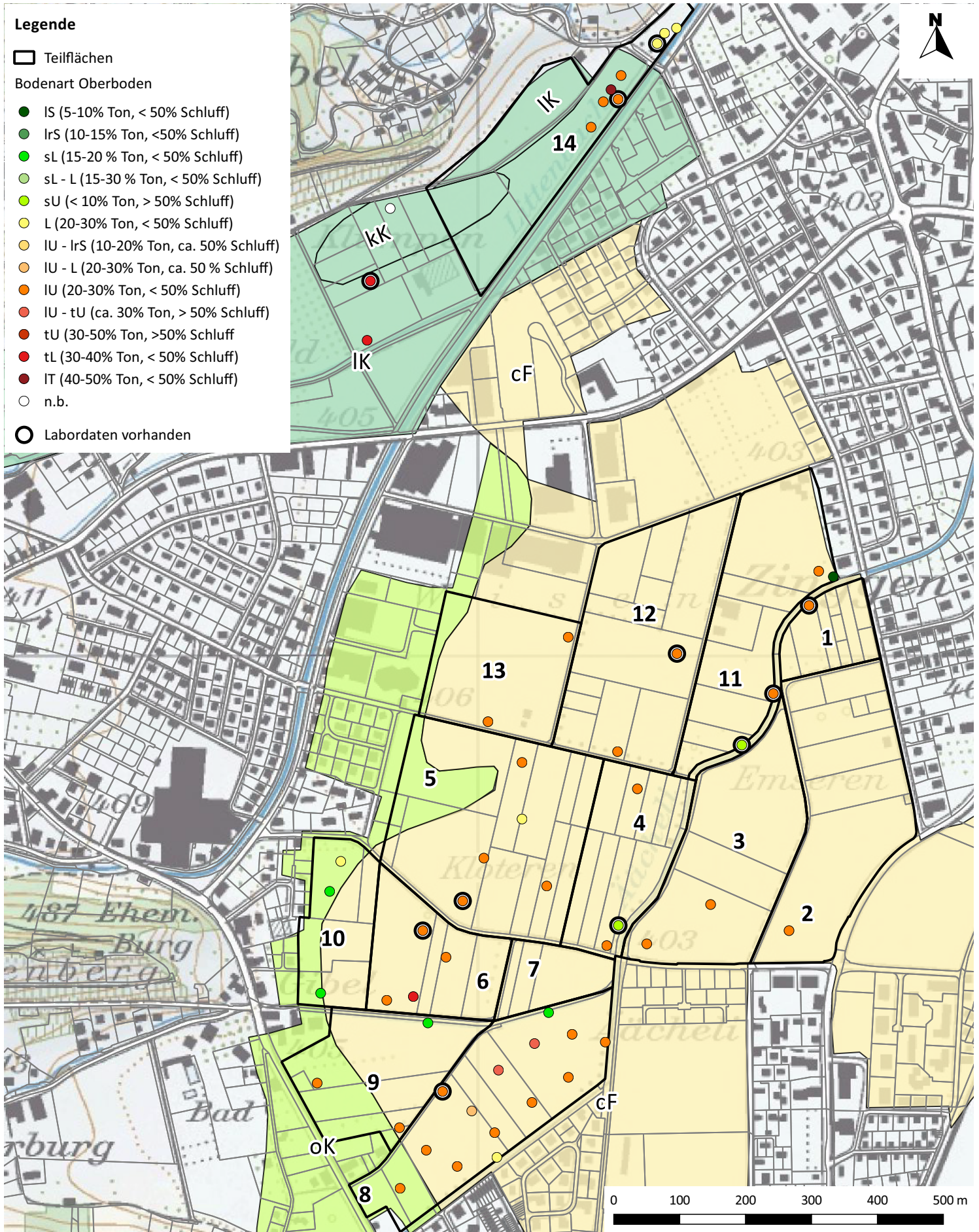
## Legende

☐ Teilflächen

Bodenart Oberboden

- IS (5-10% Ton, < 50% Schluff)
- IrS (10-15% Ton, < 50% Schluff)
- sL (15-20% Ton, < 50% Schluff)
- sL - L (15-30% Ton, < 50% Schluff)
- sU (< 10% Ton, > 50% Schluff)
- L (20-30% Ton, < 50% Schluff)
- IU - IrS (10-20% Ton, ca. 50% Schluff)
- IU - L (20-30% Ton, ca. 50% Schluff)
- IU (20-30% Ton, < 50% Schluff)
- IU - tU (ca. 30% Ton, > 50% Schluff)
- tU (30-50% Ton, > 50% Schluff)
- tL (30-40% Ton, < 50% Schluff)
- IT (40-50% Ton, < 50% Schluff)
- n.b.

○ Labordaten vorhanden





# Übersichtsplan Bodenart Unterboden

Plan Nr. 2018-1376-3101-04

Datum 19.04.2018

Masstab 1:7'500

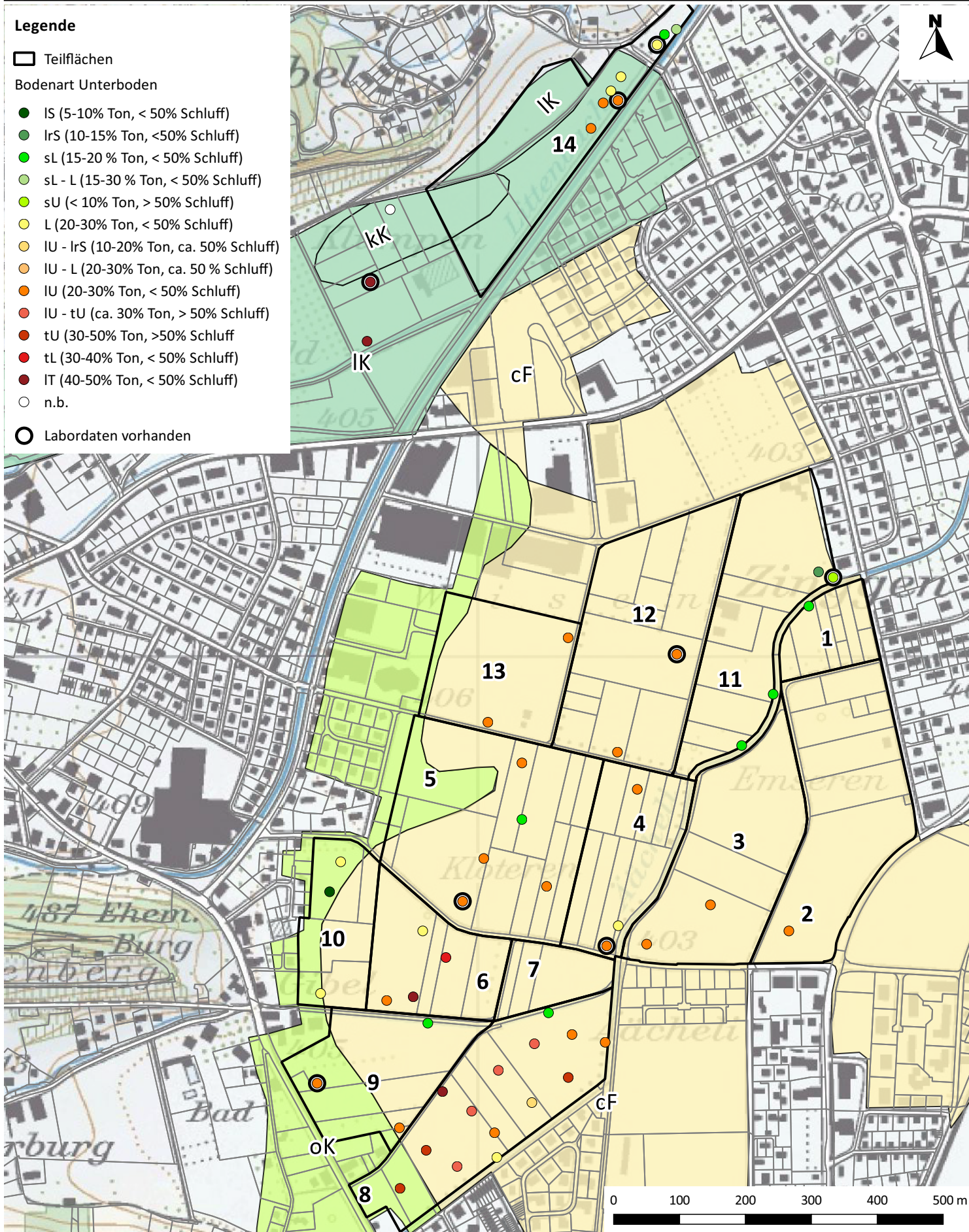
Format A4

## Legende

☐ Teilflächen

Bodenart Unterboden

- IS (5-10% Ton, < 50% Schluff)
- IrS (10-15% Ton, < 50% Schluff)
- sL (15-20% Ton, < 50% Schluff)
- sL - L (15-30% Ton, < 50% Schluff)
- sU (< 10% Ton, > 50% Schluff)
- L (20-30% Ton, < 50% Schluff)
- IU - IrS (10-20% Ton, ca. 50% Schluff)
- IU - L (20-30% Ton, ca. 50% Schluff)
- IU (20-30% Ton, < 50% Schluff)
- IU - tU (ca. 30% Ton, > 50% Schluff)
- tU (30-50% Ton, > 50% Schluff)
- tL (30-40% Ton, < 50% Schluff)
- IT (40-50% Ton, < 50% Schluff)
- n.b.
- Labordaten vorhanden







# Übersichtsplan Verdichtungsempfindlichkeit

Plan Nr. 2018-1376-3101-02

Datum 19.04.2018

Masstab 1:7'500

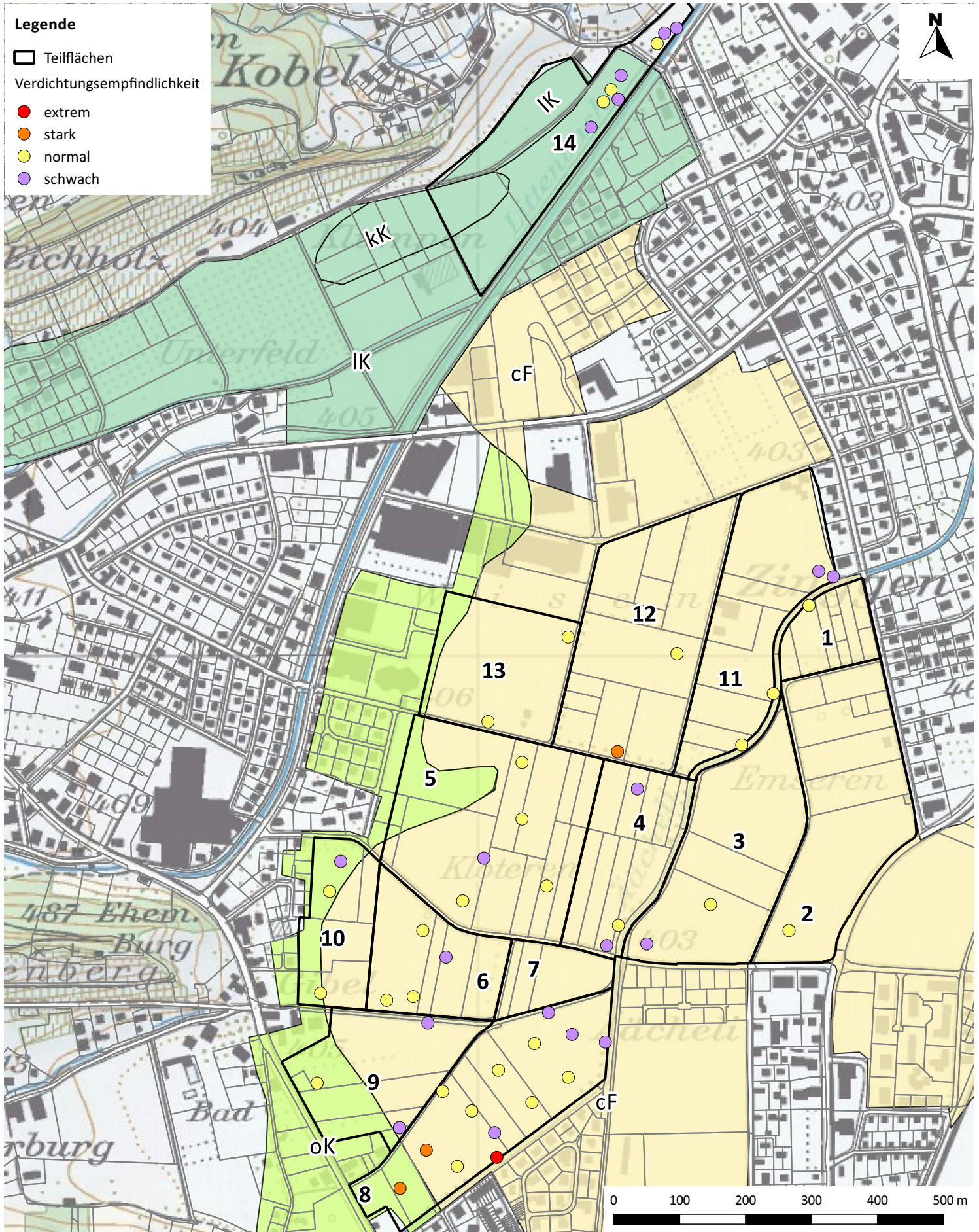
Format A4

## Legende

□ Teilflächen

Verdichtungsempfindlichkeit

- extrem
- stark
- normal
- schwach



## **Anhang 2 | Analysenresultate**

- Formulare Bodenansprache, Profile KLOT1 bis KLOT10, KLU1 bis KLU3, LA1 bis LA2 (ohne KLOT4)
- Formulare Bodenansprache, Profile P1 bis P3 (Probe Nr. 150242 bis 150244)
- Übersichtstabelle Ergebnisse Bodenansprachen 2018
- Prüfbericht betr. Korngrößenverteilung und organischer Anteil, Proben Nr. 150236 bis 150241
- Prüfbericht betr. Korngrößenverteilung, Proben Nr. 180033 bis 180038
- Prüfbericht betr. Analyse Schwermetalle nach VBBo, Proben Nr. 180141 bis 180143



**Beilage 4: Bodenprofilblätter**

NI		S		Daten-schlüssel	Projekt-Nr.	Profil-art	Pedologie	Datum		Profil-bezeichnung					
				1	2	3	4	5		6	7				
					151.13	P	IF	20.11.2003		KLOT	A				
Strasse		↓		8	9					10					
				Polit.Gem. Kanton Bernegg SG					Gem. Nr.						
				Ort Flurname Kloteren											
				12		13		14		15					
				Blatt-Nr. 1:25'000		Koordinaten		769 790 754 690							
				Kartierungs-code											
Bemerkungen				Bodenbezeichnung											
				Kalkbraunerde				Bodentyp		18 K 1353					
								Untertyp							
				skelettfrei				Skelettgehalt		19 0 0					
				Lehm				Feinerdekorung		21 6 6					
				perkoliert				Wasserhaushaltsgruppe I		23 a					
				sehr tiefgründig				Pflanzennutzbare Gründigkeit		24 17cm 1					
				eben				Neigung		25 0 % Geländeform 26 a					
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 <sub>3</sub> %	pH CaCl <sub>2</sub>	Farbe (Munsell)	Proben Bemerkungen
Nr.	Tiefe	Bezeichnung													
		0													KLOT A
1	13	Ah		Kr-St		3	25	35	40	2	0	3	6-7	10YR2/3	0-13 viel Feinsand
2		B		Ka-Po		1	25	35	40	0	0	4	7	10YR5/4	13-101 viel Feinsand
3	90	B/A100													
4	105 120	B/C120		Ka-Po			25	35	40	0	0	4		10YR6/4 1.5YR5/6	
Profiltiefe		57													
		120													
Standort						Bewertung / Eignung									
Höhe ü. M.	Exposition	Klima-eignungszone	Vegetation aktuell	Ausgangsmaterial	Landsch. element	Nutzungs- gebiet	Stufe	Boden- punktzahl	Eignung	Eignungs- klasse					
58	59	60	61	62/63	64	65	73	74	75	76					
						KW									
Nutzungsbeschränkungen / Mellorationen															
Krumenzustand		Limitierungen		Nutzungsbeschränkung		Mellorationen festgestellte		empfohlene		Düngereinsatz fest flüssig					
66		67		68		69		70		71 72					
Wald															
Humus- form	Bestand	Baumhöhe, m gem. gesch.		Vorrat, m <sup>3</sup> /ha gem. gesch.		Alter, J gem. gesch.	Gesell- schaft	Geeignete Baumarten		Prod.-fähigkeit Stufe Punkte					
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111				

Profilskizze: nur bei Vertikalschnitt, eingetragene Profilskizze ist für die Profilierung und -bezeichnung, die Profilskizze ist zu ergänzen



N ↓ Kanal	S Strasse	Daten-schlüssel	Projekt-Nr.	Profil-art	Pedologe	Datum		Profil-bezeichnung							
		1	2	3	4	5	6	7							
		15413	P	11	20.11.2009	KLOT 2									
		8 Polit. Gem. Kanton	Berneck SG					Gem. Nr.	10						
		9 Ort	Kloteren												
		12 Blatt-Nr. 1:25'000	Koordinaten		13	164	300	254	785	14					
		Kartierungs-code		15											
Bemerkungen		Bodenbezeichnung													
Pflugschle ab 65cm sehr feucht		Bruntgley				Bodenlyp	16	W	6376		17				
		karbonatreich				Untertyp	KR					18			
		skelettfrei				Skeletgehalt	19	0	0		20				
		toniger Lehm/lehmniger Ton				Feinerdekorung	21	7	8		22				
		grundwasserbeeinflusst				Wasserhaushaltsgruppe /	1					23			
		massig tiefgründig				Pflanzennutzbare Gründigkeit	24	19	cm		3	24			
		eben				Neigung	25	0	%		Geländeform	26			
Profilskizze															
27	28	29/30	Profilskizze		31/32	33/34	35/36	37/38	39/40	41 (43)	42	44/45	46/47	48 - 55	56
Nr.	Tiefe	Bezeichnung			Gefüge	organ. Sub. %	Ton %	Schluff %	Sand %	Kies (0-2-5) Vol. %	Steine (>5cm) Vol. %	Kalk CaCO <sub>3</sub> %	pH CaCl <sub>2</sub>	Farbe (Munsell)	Proben Bemerkungen
															KLOT 2
1	10	Ap	K 3/4		Sp-Po	4	39	49	19	0	0	3	7	10YR4/6	0-25/0
	20		K 3/4												
2	40	B <sub>cn</sub>	K 3/4		Ko-Po	1	41	49	19	0	0	4	7	10YR4/6	25/40-65
	50		K 3/4												
3	60	B <sub>g</sub>	K 3/4		Ko-Po	0	41	49	19	0	0	4	7	10YR4/6	65-120
	70		K 3/4												
4	90	B <sub>1</sub> Gr	K 3/4		Ko-Po	0	35	49	24	0	0	4		2.5YR4/6	65-120
	100		K 3/4												
	120		K 3/4												
	140		K 3/4												
	160		K 3/4												
	180		K 3/4												
Profiltiefe		57													
Standort											Bewertung / Eignung				
Höhe ü. M. m	Exposition	Klima-eignungszone	Vegetation aktuell	Ausgangsmaterial	Landsch. element	Nutzungs-gebiet			Stufe	Boden-punktzahl	Eignung	Eignungs-klasse			
58	59	60	61	62/63	64	65			73	74	75	76			
											KW				
Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen															
Krumenzustand		Limitierungen		Nutzungsbeschränkung			Meliorationen		Düngereinsatz						
66		67		68			festgestellte		empfohlene		fest		flüssig		
							69		70		71		72		
Wald															
Humus-form	Bestand	Baumhöhe, m gem. gesch.		Vorrat, m <sup>3</sup> /ha gem. gesch.		Alter, J gem. gesch.		Gesell-schaft	Geeignete Baumarten			Prod.-fähigkeit Stufe Punkte			
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109			110	111		

Kartierung im Auftrag der Kantonalen Eidgenössischen Anstalt für Umwelt und Landschaft, 10. November 2009



S Strosse ↓ □	Daten-schlüssel		Projekt-Nr.	Profil-art	Pedologe	Datum		Profil-bezeichnung								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9							
		45113	P	IF	21.11.2009	KLOT		3								
	8	Polit. Gem. Kanton		Bernegg SG				Gem. Nr.		10						
	9	Ort		Kloteren						11						
12	Blatt-Nr. 1:25'000		Koordinaten		13	764	375	254	630	14						
Kartierungs-code										15						
Bemerkungen					Bodenbezeichnung											
Fluvisol					Bodentyp	16	F	1373		17						
Karbonatreich					Untertyp	KR				18						
skelettfrei					Skelettgehalt	19	0	0		20						
Lehmiger Schluff					Feinerdekorung	21	12	12		22						
Schwach gleyig					Wasserhaushaltsgruppe /					K	23					
tiefgründig					Pflanzennutzbare Gründigkeit	76cm	2				24					
eben					Neigung	25	15	%	Geländeform	a	26					
Profilskizze																
27	28	29/30	Profilskizze		31/32	33/34	35/36	37/38	39/40	41 (43)	42	44/45	46/47	48 - 55	56	
Horizont				Gefüge	organ. Sub. %	Ton %	Schluff %	Sand %	Kies (0-2-5) Vol. %	Steine (>5cm) Vol. %	Kalk CaCO <sub>3</sub> %	pH CaCl <sub>2</sub>	Farbe (Munsell)	Proben Bemerkungen		
Nr.	Tiefe	Bezeichnung														
	0			KLOT 3												
1	10	Ap	Sp		3.11	27.42	51.24	28.39	1	0	3	7	10YR9/1	0-25/35		
2	25-55	B	Sp		1.49	25.04	59.01	15.99	1	0	4	7	10YR5/1	25/25-60		
3	60	B <sub>g</sub>	Po		0	21	60	19	0	0	4	4	10YR5/1	60-90		
4	80	C <sub>g</sub>	Ek		0	5	10	85	0	0	4	4	10YR4/1	Grab-sand		
	120															
	140															
	160															
	180															
Profiltiefe		57														
		120														
Standort											Bewertung / Eignung					
Höhe ü. M.	Exposition	Klima-eignungszone	Vegetation aktuell	Ausgangs-material	Landsch. element	Nutzungs-gebiet	Stufe	Boden-punktzahl	Eignung	Eignungs-klasse						
58	59	60	61	62/63	64	65	73	74	75	76	KW					
Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen																
Krumenzustand		Limitierungen		Nutzungsbeschränkung		Meliorationen festgestellte		Meliorationen empfohlene		Düngereinsatz fest		Düngereinsatz flüssig				
66		67		68		69		70		71		72				
Wald																
Humus-form	Bestand	Baumhöhe, m gem. gesch.		Vorrat, m <sup>3</sup> /ha gem. gesch.		Alter, J gem. gesch.		Gesell-schaft	Geeignete Baumarten			Prod.-fähigkeit Stufe   Punkte				
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109			110	111			

Profilskizze: nur Neubestimmung, möglicherweise für Untersuchungszwecke und Kartierung, Standort: KLOT 3, Nr. 2002



		Daten-schlüssel	Projekt-Nr.	Profil-art	Pedologe	Datum		Profil-bezeichnung							
		1	2	3	4	5		6 7							
			454.13	P	IF	21.11.2005		KLO15							
		8 Polit. Gem. Bernegg SG							9 Gem. Nr.						
		Ort Kloten							11						
		12 Blatt-Nr. 1:25000		Koordinaten		13		14 765 240 254 800							
		15 Kartierungs-code													
Bemerkungen		Bodenbezeichnung													
Ap und B sehr dicht		Fluvisol				Bodentyp	16	F 1323		17					
		karbonatreich				Untertyp	KR			18					
		skelettfrei				Skelettgehalt	19	0/0		20					
		lehmiger Schluff				Feinerdekrönung	21	12 12		22					
		perkoliert				Wasserhaushaltsgruppe /				23					
		sehr tiefgründig eben				Pflanzennutzbare Gründigkeit	10cm	1		24					
		Neigung		25	0 %		Geländeform		0	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 <sub>3</sub> %	pH CaCl <sub>2</sub>	Farbe (Munsell)	Proben Bemerkungen	
Nr.	Tiefe	Bezeichnung													
		0												KLO15	
1	10	Ap		K <sub>r</sub> -f <sub>r</sub>	3	27	51	22	0	0	4	6-7	10yR3/2	0-25	
	25														
2	40	B		K <sub>o</sub> -P <sub>o</sub>	1	25	60	15	0	0	4	7	10yR4/2	25-60	
	60														
3	80	B(g)		P <sub>o</sub>		22	60	18	0	0	4	7	10yR4/1 7.5yR4/1		
	90														
4	110	B <sub>kl</sub>		K <sub>o</sub> -P <sub>o</sub>		45	51	34	0	0	4	7	10yR5/1 7.5yR4/1		
	120														
5	140	SG		K <sub>o</sub>		15	51	34	0	0	4	7	10yR6/2 10yR2.5/1 1.5yR2.1/1		
	160														
	180														
Profiltiefe		57		A20											
Standort						Bewertung / Eignung									
Höhe ü. M. m	Exposition	Klima-eignungszone	Vegetation aktuell	Ausgangsmaterial	Landsch. element	Nutzungs-gebiet	Stufe	Boden-punktzahl	Eignung	Eignungs-klasse					
58	59	60	61	62/63	64	65	73	74	75	76					
			KW												
Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen															
Krumenzustand		Limitierungen		Nutzungsbeschränkung		Meliorationen festgestellte		Meliorationen empfohlene		Düngereinsatz fest		Düngereinsatz flüssig			
66		67		68		69		70		71		72			
Wald															
Humus-form	Bestand	Baumhöhe, m gem. gesch.		Vorrat, m <sup>3</sup> /ha gem. gesch.		Alter, J gem. gesch.		Gesell-schaft	Geegnete Baumarten		Prod.-fähigkeit Stufe   Punkte				
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109		110	111			

Karte: 1:25000, Blatt-Nr. 1:25000, Datum: 2005, Blatt-Nr. 1:25000



Situation		Topographie / Geologie		Titeldaten																							
				Daten-schlüssel	Projekt-Nr.	Profil-art	Pedo-loge	Datum	Profil-bezeichnung																		
				1	2	3	4	5	6	7																	
				451.13	P	IF		20.11.2009	KLO1	6																	
				8 Polit.Gem. Kanton Berner SG				9 Gem. Nr.		10																	
				Ort Flurname Klöterlen						11																	
				12 Blatt-Nr. 1:25'000		Koordinaten		13	765 065 254 840	14																	
				Kartierungs-code						15																	
Bemerkungen		Bodenbezeichnung																									
Pflugschle		Fluvial				Bodentyp		16	F	1323	17																
		Karbonatreich				Untertyp				18																	
		skatalfrei				Skeletgehalt		19	0	0	20																
		lehmiger Schluff				Feinerdekömung		21	12	12	22																
		schwach gleyig				Wasserhaushaltsgruppe/				k	23																
		tiefgründig				Pflanzennutzbare Gründigkeit		22 cm	2	24																	
		ober				Neigung		25	0 %	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 <sub>3</sub> %		pH CaCl <sub>2</sub>		Farbe (Munsell)		Proben Bemerkungen			
Nr. Tiele		Bezeichnung																									
		0																						KLO16			
1		Ap		Sp		4		27		51		22		2		0		3		7		10yR2/1		0-35			
2		B <sub>35</sub>		Ko-Po		1		25		59		16		0		0		3		7		10yR2/1		35-50			
3		B <sub>50</sub>		Ko-Po		0		22		51		27		0		0		4									
4		C		Ev		0		0		0		100		60		10		4									
Profiltiefe		57		180																							
170																											
Standort												Bewertung / Eignung															
Höhe ü. M. m		Exposition		Klima-eignungszone		Vegetation aktuell		Ausgangsmaterial		Landsch. element		Nutzungs- gebiet		Stufe		Boden- punktzahl		Eignung		Eignungs- klasse							
58		59		60		61		62/63		64		65		73		74		75		76							
						AK																					
Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen																											
Krumenzustand		Limitierungen		Nutzungsbeschränkung		Meliorationen festgestellte		Meliorationen empfohlene		Düngereinsatz fest		Düngereinsatz flüssig															
66		67		68		69		70		71		72															
Wald																											
Humus- form		Bestand		Baumhöhe, m gesch.		Vorrat, m <sup>3</sup> /ha gesch.		Alter, J gesch.		Gesell- schaft		Geeignete Baumarten		Prod.-fähigkeit Stufe		Punkte											
100		101		102		103		104		105		106		107		108		109		110		111					

Bodenkartierung, Eidgenössische Forschungsanstalt für landwirtschaftlichen Pflanzenbau, 8046 Zürich-Rickenholz, 1994



Situation		Topographie / Geologie				Titelangaben								
						Datenschlüssel	Projekt-Nr.	Profilart	Pedologie	Datum	Profilbezeichnung			
						1	2	3	4	5	6	7		
							451.13	P	IF	21.11.2009	KL01	7		
						8	Polit. Gem. Bernegg SG				Gem. Nr.			
						9	Kanton Bernegg SG				10			
						Ort Flurname Kloteren						11		
						12	Blatt-Nr. 1:25'000	Koordinaten		13	745 135	755 030	14	
						Kartierungscode						15		
Bemerkungen		Bodenbezeichnung												
		Fluvisol						Bodentyp	16	T		1323		17
		karbonatreich						Untertyp	KR				18	
		skelettharm						Skelettgehalt	19	0	0	20		
		lehmuiger Schluff						Feinerdekomung	21	12	12	22		
		schwach gleyig						Wasserhaushaltsgruppe /					k	23
		tiefgründig						Pflanzennutzbare Gründigkeit	13 cm		2		24	
		eben						Nelgung	25	0 %	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 <sub>3</sub> %	pH CaCl <sub>2</sub>	Farbe (Munsell)	Proben Bemerkungen
Nr.	Tiefe	Bezeichnung												
		0												KL01-7
1	0-23	A <sub>1</sub>		Sp	4	18	51	31	2	0	2	6	10YR5/1	0-23
2	23-40	B		Sp-Po	1	12	51	37	2	0	3	6	10YR5/1	23-40
3	40-55	Bg		Sp-Po	0	10	51	39	0	0	4	7	10YR5/1	40-55
4	55-60	B <sub>02</sub>		Po	0	10	60	30	0	0	5	7	10YR5/1	55-60
5	60-85	B <sub>03</sub>		Po	0	10	20	80	0	0	5	7	10YR5/1	60-85
	85-120	K <sub>0</sub> Po		Po	0	5	10	85	0	0	5	7-8	10YR5/1	120-170
	120-140					5	45	50						
Profiltiefe		57												
Standort													Bewertung / Eignung	
Höhe ü. M. m	Exposition	Klima-eignungszone	Vegetation aktuell	Ausgangsmaterial	Landsch. element	Nutzungsgebiet	Stufe	Bodenpunktzahl	Eignung	Eignungsklasse				
58	59	60	61	62/63	64	65	73	74	75	76				
													KW	
Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen														
Krumenzustand		Limitierungen		Nutzungsbeschränkung			Meliorationen festgestellte		Meliorationen empfohlene		Düngereinsatz festl.		Düngereinsatz flüssig	
66		67		68			69		70		71		72	
Wald														
Humusform	Bestand	Baumhöhe, m gesch.		Vorrat, m <sup>3</sup> /ha gesch.		Alter, J gesch.		Gesellschaft	Geeignete Baumarten			Prod.-fähigkeit Stufe	Punkte	
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109			110	111	

Bodenkartierung, Eidgenössische Forschungsanstalt für landwirtschaftlichen Pflanzenbau, 3046 Zurich-Röckenholz, 1994





Daten-schlüssel		Projekt-Nr.	Profil-art	Pedologie	Datum		Profil-bezeichnung							
1	2	3	4	5	6	7	8	9						
	451.13	P	IF	20.11.2009	KLOTZ		8							
8	Polit.Gem. Kanton		Au SG		Gem. Nr.		10							
9	Ort		Klotzeren		Blatt-Nr.		11							
12	1:25'000		Koordinaten		13	14	15	16						
					465 500	255 005								
Bemerkungen		Bodenbezeichnung												
Pflugschle		Fluvisol			Bodentyp	16	F	1323						
		Karbonatreich			Untertyp	KR								
		skelettfrei			Skelettgehalt	19	0	0	20					
		lehnmiger Schluff			Feinerdekorung	21	19	12	22					
		Schwach gleitig			Wasserhaushaltsgruppe /	2								
		sehr tiefgründig eben			Pflanzennutzbare Gründigkeit	166 cm	1							
		Neigung		25	0 %	Geländeform		2						
								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 <sub>3</sub> %	pH CaCl <sub>2</sub>	Farbe (Munsell)	Proben Bemerkungen
Nr.	Tiefe	Bezeichnung												
		0		KLOTZ										
1	10	A <sub>1</sub>		Sp	3.07	18.03	51.71	30.26	0	0	3	7	10YR 9/1	0-30
2	30	B		Sp-Po	1.17	12.64	50.8	36.52	0	0	4	7	10YR 9/1	30-55
3	55	B(g)		Sp-Po	0	12	51	37	0	0	4		10YR 9/1	55-80
4	80	B <sub>g</sub>		Po	0	23	51	26	0	0	4		10YR 9/1	Seitensat d
5	95	(B)C <sub>1</sub>		Po	0	28	51	21	0	0	4		10YR 5/1	
	120												10YR 9/1	
Profiltiefe		67												
		120												
Standort										Bewertung / Eignung				
Höhe ü. M. m	Exposition	Klima-eignungszone	Vegetation aktuell	Ausgangsmaterial	Landsch. element	Nutzungs-gebiet	Stufe	Boden-punktzahl	Eignung	Eignungs-klasse				
58	59	60	61	62/63	64	65	73	74	75	76				
										AK				
Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen														
Krumenzustand		Limitierungen		Nutzungsbeschränkung		Meliorationen festgestellte		Meliorationen empfohlene		Düngereinsatz fest		Düngereinsatz flüssig		
66		67		68		69		70		71		72		
Wald														
Humus-form	Bestand	Baumhöhe, m gem. gesch.		Vorrat, m <sup>3</sup> /ha gem. gesch.		Alter, J gem. gesch.		Gesell-schaft	Geeignete Baumarten			Prod.-fähigkeit Stufe Punkte		
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109			110	111	

Profilskizze ist als Neuaufnahme für die Kartierung erstellt und nicht für die Bodenbezeichnung zu verwenden.



Situation		Topographie / Geologie				Titeldaten																					
		Daten-schlüssel		Projek-t-Nr.	Profil-art	Pedologe	Datum		Profil-bezeichnung																		
		1		2	3	4	5		6	7																	
				45113	P	IF	20.11.2009		KLO1	9																	
		8 Polit.Gem. Kanton				9 Ort Flurname				10 Gem. Nr.																	
						Au SG																					
						Kloteren																					
		12 Blatt-Nr. 1:25'000		Koordinaten		13	14		15																		
							165 545 255 130																				
Bemerkungen		Bodenbezeichnung																									
		Fluvisol				Bodentyp	16	F		13 23																	
		Karbonatreich				Untertyp	KR																				
		skelettfarm				Skelettgehalt	19		0 0		20																
		fehniger Schluff				Feinerdekomung	21		12 10		22																
		perkoliert				Wasserhaushaltsgruppe /	b																				
		tiefgründig				Pflanzennutzbare Gründigkeit	23		79cm		2																
		eben				Neligung	25	0 %		Geländeform a																	
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 <sub>2</sub> %		pH CaCl <sub>2</sub>		Farbe (Munsell)		Proben Bemerkungen			
Nr.		Tiefe		Bezeichnung																							
		0																						KLOT 9			
1		10-15		An		K <sub>1</sub> -Sp		5		15		51		34		2		0		3		7		10yR4/6		0-15/50	
2		20-30		AB		Sp		3		12		51		37		2		0		3		7		10yR4/6			
3		45-50		B		Sp-Po		1		10		42		48		0		0		4		7-8		10yR5/2		45/50-60/70	
4		60-70		BC		E <sub>1</sub> -K <sub>0</sub>		0		8		26		66		0		0		4				10yR6/1			
5		85		C <sub>g</sub>		E <sub>2</sub> -K <sub>0</sub>		0		8		26		66		0		0		4				10yR7/2			
6		100-120		C <sub>g</sub>		L <sub>1</sub>		0		0		20		80		0		0		4		8		10yR5/4			
Profiltiefe		57		180																							
Standort												Bewertung / Eignung															
Höhe ü. M. m		Exposition		Klima-eignungszone		Vegetation aktuell		Ausgangs-malerial		Landsch.-element		Nutzungs-gebiet		Stufe		Boden-punktzahl		Eignung		Eignungs-klasse							
58		59		60		61		62/63		64		65		73		74		75		76							
						KW																					
Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen																											
Krumenzustand		Limitierungen		Nutzungsbeschränkung		Meliorationen festgestellte		Meliorationen empfohlene		Dünge-reinsatz fest		Dünge-reinsatz flüssig															
66		67		68		69		70		71		72															
Weid																											
Humus-form		Bestand		Baumhöhe, m gem.		Vorrat, m <sup>3</sup> /ha gesch.		Alter, J gem.		Gesell-schaft		Geeignete Baumarten		Prod.-fähigkeit Stufe		Punkte											
100		101		102 103		104 105		106 107		108		109		110		111											

Bodenkartierung, Eidgenössische Forschungsanstalt für landwirtschaftlichen Pflanzenbau, 8046 Zürich-Reckenholz, 1954



Situation		Topographie / Geologie		Titeldaten																							
				Daten-schlüssel	Projekt-Nr.	Profil-art	Pedologa	Datum	Profil-bezeichnung																		
				1	2	3	4	5	6	7																	
					451.13	P	IF	21.11.2009	KLO1	10																	
				8	Polit.Gem. Au SG				Gem. Nr.																		
				9	Ort Klösteren				11																		
				12	Blatt-Nr. 1:25'000	Koordinaten		13	765 470 254 585	14																	
				Karierungscode							15																
Bemerkungen		Bodenbezeichnung																									
* Wiese war frisch gegüllet		Fluvial						Bodentyp	16	F	1323	17															
		Karbonatreich						Untertyp	KR			18															
		skelettfrei						Skeletgehalt	19	0	0	20															
		lehmiiger Schluff						Feinerdekomung	21	12	12	22															
		schwach gleyig						Wasserhaushaltsgruppe /	K			23															
		tiefgründig eben						Pflanzennutzbare Gründigkeit	83 cm	2	24																
		Neigung						25	0 %	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 <sub>3</sub> %		pH CaCl <sub>2</sub>		Farbe (Munsell)		Proben Bemerkungen			
Nr.		Tiefe		Bezeichnung																							
		0																						KLO1/10			
1		15		Ah		Kt-Sp		5		18		51		31		0		0		3		9-5		10YR4/2		0-15	
2		30		B		Ko-Po		1		12		51		37		0		0		3		6		10YR5/2		15-50	
3		50		Bg		Po		0		12		51		37		0		0		4				10YR5/2		50-75	
4		75		Bgn		Ko-Po		0		10		60		22		0		0		4				10YR5/2		75-100	
5		107		Cys		Ko-Po		0		9		40		51		0		0		4		7		10YR4/2		107-120	
120		140																									
Profiltiefe		57		180																							
Standort												Bewertung / Eignung															
Höhe ü. M.		Exposition		Klima-eignungszone		Vegetation aktuell		Ausgangsmaterial		Landsch. element		Nutzungs- gebiet		Stufe		Boden-punktzahl		Eignung		Eignungs- klasse							
58		59		60		61		62/63		64		65		73		74		75		76							
												KW															
Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen																											
Krumenzustand		Limitierungen		Nutzungsbeschränkung		Meliorationen festgestellte		empfohlene		Düngereinsatz fest		flüssig															
66		67		68		69		70		71		72															
Wald																											
Humus- form		Bestand		Baumhöhe, m gesch.		Vorrat, m <sup>3</sup> /ha gesch.		Alter, J gesch.		Gesell- schaft		Geeignete Baumarten		Prod.- lähigkeit Stufe		Punkte											
100		101		102 103		104 105		106 107		108		109		110		111											

Bodenkartierung, Eigenössische Forschungsanstalt für landwirtschaftlichen Pflanzenbau, 8046 Zürich-Reckenholz, 1994



NW Strasse	SSO	Daten-schlüssel	Projekt-Nr.	Profil-art	Pedologie	Datum		Profil-bezeichnung																			
		1	2	3	4	5		6	7																		
			451.13	P	IF	21.11.2009		KLU	1																		
8 Polit. Gem. Kanton Berner SG								9 Gem. Nr.		10																	
Ort Klumpen								11																			
12 Blatt-Nr. 1:25'000					Koordinaten	13	769	865	255	680																	
15 Kartierungs-code																											
Bemerkungen					Bodenbezeichnung																						
Auffüllung mit vielen Fremdbestandteilen (Beton, Glas, Plastik, Kohle, Metall, ...)					Auffüllung pseudogleyig					16 Bodentyp		17															
										18 Untertyp																	
										19 Skeletgehalt				20													
										21 Feinerdegröße				22													
										23 Wasserhaushaltsgruppe /																	
										24 Pflanzennutzbare Grundigkeit		cm															
					25 Neigung		0 %	26 Geländeform		9																	
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 <sub>3</sub> %		pH CaCl <sub>2</sub>		Farbe (Munsell)		Proben Bemerkungen	
Nr.	Tiefe	Bezeichnung																									
		0																									
1	5-10	1A <sub>1</sub>		bl																							
		10																									
		20																									
2	50-65	γC <sub>g</sub>		m																						leiner Sand mit viel Kies und Schluff	
		30																									
		40																									
		50																									
		60																									
		70																									
		80																									
		90																									
3	110	γC <sub>g</sub>		m																						sandiger Kies	
		100																									
		110																									
		120																									
		130																									
		140																									
		150																									
		160																									
		170																									
		180																									
Profiltiefe		57																									
		110																									
Standort											Bewertung / Eignung																
Höhe ü. M.		Exposition		Klima-eignungszone		Vegetation aktuell		Ausgangsmaterial		Landsch. element		Nutzungs- gebiet		Stufe		Boden- punktzahl		Eignung		Eignungs- klasse							
58		59		60		61		62/63		64		65		73		74		75		76							
						KW																					
Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen																											
Krumenzustand			Limitierungen			Nutzungsbeschränkung			Meliorationen			Düngereinsatz															
66			67			68			festgestellte			empfohlene		fest		flüssig											
									69			70		71		72											
Wald																											
Humus- form		Bestand		Baumhöhe, m gem. gesch.		Vorrat, m <sup>3</sup> /ha gem. gesch.		Alter, J gem. gesch.		Gesell- schaft		Geeignete Baumarten			Prod.-fähigkeit Stufe Punkte												
100		101		102 103		104 105		106 107		108		109			110 111												

Karte: 1:25'000, Datum: 2009, Blatt: 1:25'000, Koordinaten: 769 865 255 680



NW		SO		Daten-schlüssel	Projekt-Nr.	Profil-art	Pedologe	Datum		Profil-bezeichnung					
				1	2	3	4	5	6	7					
				45113			P	IF	21.11.2009	KLU	2				
		Bad		8	Polit.Gem. Kanton		Berneck SG		Gem. Nr.		10				
				9	Ort		Klumper				11				
				12	Blatt-Nr. 1:25'000		Koordinaten		13	761 835 255 570	14				
				Kartierungs-code						15					
Bemerkungen				Bodenbezeichnung											
				Bundgley				Bodentyp	16	W	6376				
				karbonatreich				Untertyp	KR						
				skelettfrei				Skelettgehalt	19	00					
				toniger Lehm/Lehmiger Ton				Feinerdekorung	21	7 8					
				häufig bis oberflächlich gesättigt				Wasserhaushaltsgruppe /		W					
				ziemlich flachgründig				Pflanzennutzbare Gründigkeit		10 cm 9					
				Geländemulde				Neigung	25	<10%	Geländeform	1			
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 (0-5) Vol. %	Steine (>5cm) Vol. %	Kalk CaCO <sub>3</sub> %	pH CaCl <sub>2</sub>	Farbe (Munsell)	Proben Bemerkungen
Nr.	Tiefe	Bezeichnung													
		0													KLU2
1		10	A <sub>11</sub>	Kf-Sp		1.52	36.49	14.87	13.99	0	0	3	7	10YR4/2	0-25
2	25	30	B <sub>1</sub>	Ko-Ta		3	40	49	11	0	0	4		10YR5/1	
3	30	40	B <sub>2g</sub>	Ko-Ta		2.60	40.45	49.25	10.27	0	0	2	6	10YR5/2	20-50/5'
4	45	60	B <sub>2g</sub>	Ko		0	49	49	2	0	0	2		10YR5/6	50/55-66
5	65	80	B <sub>2g</sub>	Ko		0	40	49	11	0	0	4	7	10YR4/4	sehr feucht
		100													
		120													
		140													
		160													
		180													
Profiltiefe		57													
		100													
Standort												Bewertung / Eignung			
Höhe ü. M m	Exposition	Klima-eignungszone		Vegetation aktuell	Ausgangsmaterial	Landsch. element	Nutzungs-gebiet		Stufe	Boden-punktzahl	Eignung	Eignungs-klasse			
58	59	60		61	62/63	64	65		73	74	75	76			
				KW											
Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen															
Krumenzustand		Limitierungen		Nutzungsbeschränkung		Meliorationen festgestellte		Meliorationen empfohlene		Düngereinsatz fest		Düngereinsatz flüssig			
66		67		68		69		70		71		72			
Wald															
Humus-form	Bestand	Baumhöhe, m gem. gesch.		Vorrat, m <sup>3</sup> /ha gem. gesch.		Alter, J gem. gesch.		Gesell-schaft	Geeignete Baumarten			Prod.-fähigkeit Stufe   Punkte			
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109			110	111		

2009/09/09 FOR NEUCHÂTEL, EMPERGEOLIE AG, WASSERHAUSHALTS- UND LEHMEN, VORABZUG, 2009



		Daten-schlüssel	Projekt-Nr.	Profil-art	Pedologe	Datum		Profil-bezeichnung							
		1	2	3	4	5		6	7						
			1544	P	IF	20.11.2009		K1U	3						
8	Polit.Gem. Bernegg SG							Gem. Nr.	10						
9	Ort Klumpen								11						
12	Blatt-Nr. 1:25'000		Koordinaten		13	764	820	255	480						
		Kartierungs-code						15							
Bemerkungen		Bodenbezeichnung													
		Buntgley					Bodentyp	16	W	6376					
		karbonatreich					Untertyp	KD							
		skelettfarm					Skelettgehalt	19	0	0					
		toniger Lehm/lehmniger Ton					Feinerdekorung	21	7	8					
		seltener bis Oberflache gesellig					Wasserhaushaltsgruppe /	1							
		massig tiefgruendig					Pflanzennutzbare Gruendigkeit	4cm	3	24					
		eher					Neigung	25	0	%					
							Geländeform	2	25						
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		Gefuge	organ. Sub. %	Ton %	Schluff %	Sand %	Kies (0.2-5) Vol. %	Steine (>5cm) Vol. %	Kalk CaCO <sub>3</sub> %	pH CaCl <sub>2</sub>	Farbe (Munsell)	Proben Bemerkungen	
Nr.	Tiefe	Bezeichnung													
		0		KLU 3											
1	10	Ah	K <sub>1</sub> -Sp		4	31	49	20	2	0	3	7	10YR2/2	0-20	
2	20	B	Sp		2	44	49	10	0	0	3	7	10YR5/4	20-40	
3	40	B <sub>g</sub>	Ko-Sp			43	49	8	0	0	4		10YR5/2	40-60	
4	75	B <sub>g</sub>	Ko			45	49	6	0	0	4				
5	80	C <sub>r</sub>	Ko			30	53	17	0	0	5		10YR5/1		
	100														
	120														
	140														
	160														
	180														
Profiltiefe		57													
Standort											Bewertung / Eignung				
Höhe ü. M.	Exposition	Klima-eignungszone	Vegetation aktuell	Ausgangsmaterial	Landsch. element	Nutzungs- gebiet		Stufe	Boden- punktzahl	Eignung	Eignungs- klasse				
58	59	60	61	62/63	64	65		73	74	75	76				
			KW												
Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen															
Krumenzustand		Limitierungen		Nutzungsbeschränkung			Meliorationen		Düngereinsatz						
68		67		68			festgestellte		empfohlene		fest		flüssig		
							69		70		71		72		
Wald															
Humus- form	Bestand	Baumhöhe, m		Vorrat, m <sup>3</sup> /ha		Alter, J		Gesell- schaft	Geeignete Baumarten		Prod.-fähigkeit		Stufe   Punkte		
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109		110		111		

Mikroskopie nach Nannenberg, eingehendste Pflanzengestalt in Agrievonung und Lössen, 1. Auflage, 19. 2007









## Prüfbericht

Probe Nr.	150242
Probenmedium	Boden
Probenahmeort	Berneck
Probenahmedatum	21.07.2015
Probenehmer	AH
Analysentyp	Profilansprache gemäss Schriftenreihe der FAL 24 (FAL, 1997)
Analysendatum	21.07.2015
Analyse durch	AH
Ergebnisse	vgl. Beilage, 1 Seite(n)
Bemerkungen	--

Prüfbericht\_150242

Mauren, 27.07.2015  
Klaus Büchel Anstalt  
Ingenieurbüro für Agrar- & Umweltberatung  
Wegacker 5  
Postfach 54  
FL - 9493 Mauren  
Stempel / Unterschrift

Situation		Topographie / Geologie		Titeldaten									
				Kataster Nr.	Profiliart	Pedologe	Datum		Profilsbezeichnung				
				--	3	4	5		6		7		
					U	AH	21.07.2015		H015 (1)				
				8	Polit. Gem. Bernede SG						9		10
				9	Ort Untere Schlatt						11		
Blatt-Nr. 1:25'000		Koordinaten		13	764	946	254	338	14				
Kartierungscode										15			

Bemerkungen		Bodenbezeichnung											
Saugspannung: <del>475</del> hPa		Fluvisol		Bodentyp	16	F	1322		17				
Wassergehalt: <del>13</del> Vol. %				Unterart	14, E0			18					
Wurzelraum		sehr stark pseudogleyig, alkalisch		Skelettgehalt		Oberboden		19	0	0	20		
Haupt: 20 cm		skelettfrei		Unterboden						21	12	8	22
Neben: 20 cm		lehmiger Schluff / lehmiger Ton		Feinerdekorung		Oberboden						23	
Pflanzen nutzbare Grundigkeit:		häufig bis zur Oberfläche porungesättigt		Wasserhaushaltsgruppe								R	
Hor. cm Sk Wh div. Z/Hor.		häufig flachgründig		Pflanzennutzbare Grundigkeit		29 cm		5				24	
1	15	-1	-	-	14	Neigung		25	0	%	Geländeform	d	26
2	20	-	-	-	7								
3	20	-	-	-	8								
4	15	-	-	-	-								
5	30	-	-	-	-								
Σ	100	-1	-48	-12	29								

Horizont		Profilskizze														56											
Nr.	Tiefe	Bezeichnung	Wurmer	Aktivität	Geruch	Feuchte	Zustand	Farbe	Gefüge	pH	org. Sub.	Ton	Schluff	Sand	Kies (0.2-5)	Steine >5cm	Proben Bemerkungen										
			Wurzeln	Verdichtungen	erdig	stinkend	geruchlos	trocken	erdfeucht	knetbar	breitig	locker, krümelig	zäh, verklumpt	OS unzersetzt	regelmässig	fleckig	weitere	gem. Boden-gel.analyse	Heilige	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]		
	0																										
1	10	Ap																		2	20	50	20	30	15		braun-grau kalk++
	15																			8							
2	30	ABg																		1	20	40	20	30	15		d'grau AF
	35																										
3	50	Bg'																									
	55																										
4	70	BG <sub>1</sub>																									
	75																										
5	90	Cr																									
	95																										
	100																										
	120																										
	140																										
	160																										
	180																										
Profiltiefe	57																										
	180																										
	180																										

Standort							Bewertung/Eignung					
Höhe ü.M.	Exposition	Klima-eignungszone	Vegetation aktuell	Kultur	Bestandes höhe	Ausgangs-material	Landschafts-ement	lim. Eigen-schaften	Stufe	Boden-punktzahl	Eignung	Eignungs-klasse
58	59	60	61	--	[cm]	62/63	64	67	73	74	75	76
403	Ø	A5	AK	Maiss								
Schäden		Geländeform		Wasserhaushalt		Fremdstoffe		Pflanzenbestand				
keine		eben		trocken		keine		kein				
Trittsuren		punktuelle Senken		punktuelle Staunässe		Holz-schnitzal		schwach				
Fahrsuren		ausged. Senken		flächige Staunässe		Steine		gleich-mässig				
Verschlamm. / Verkrustung		weitere		weitere		Inertstoffe		ungleichm./ lückig				
weitere						weitere		weitere				



## Prüfbericht

<b>Probe Nr.</b>	150243
<b>Probenmedium</b>	Boden
<b>Probenahmeort</b>	Berneck
<b>Probenahmedatum</b>	21.07.2015
<b>Probenehmer</b>	AH
<b>Analyseart</b>	Profilsprache gemäss Schriftenreihe der FAL 24 (FAL, 1997)
<b>Analysedatum</b>	21.07.2015
<b>Analyse durch</b>	AH
<b>Ergebnisse</b>	vgl. Beilage, 1 Seite(n)
<b>Bemerkungen</b>	--

Prüfbericht\_150243

Mauren, 27.07.2015

Klaus Büchel Anstalt  
Agrar- & Umweltberatung  
Wegacker 5  
Postfach 54  
9493 Mauren  
Stempel/Unterschrift

Situation		Topographie / Geologie		Titeldaten												
				Kataster Nr.	Profilart	Pedologie	Datum	Profilbezeichnung								
				--	3	4	5	6 7								
					U	AH	21.07.2015	Ref. Uwe (2)								
8		9		Polit. Gem. Berneck SG					Gem. Nr. 3233		10					
				Ort Kloteren							11					
12		Blatt-Nr. 1:25'000		Koordinaten	13	764 915	254	586			14					
				Kartierungscode							15					
Bemerkungen		Bodenbezeichnung														
Saugspannung: 750 hPa		Kalkbraunerde					Bodentyp	16	K	1353			17			
Wassergehalt: 25 Vol. %		pseudogleyig, alkalisch					Untertyp		12, E0			18				
Wurzelraum		skelettarm / skelettfrei					Skelettgehalt		Oberboden		19	0 0	20			
Haupt: 25 cm		Lehmiger Schluff / Lehm					Feinerdekorung		Oberboden		21	12 6	22			
Neben: 40 cm							Wasserhaushaltsgruppe					23				
Pflanzen nutzbare Gründigkeit:		Stauwasserbeeinflusst					Pflanzen nutzbare Gründigkeit		64 cm			24				
Hor. cm Sk Wh div. Σ/Hor.		mässig tiefgründig					Neigung		25	0 %	Geländeform		a	26		
Σ 100 -1 -25 -10 64		eben														
Profilskizze																
27	28	29/30		56												
Horizont		Profilskizze	Aktivität	Geruch	Feuchte	Zustand	Farbe	Gefüge	pH	org. Sub.	35/36 Ton	37/38 Schluff	39/40 Sand	41 (43) 42 Kies (0.2-5)	Steine >5cm	Proben Bemerkungen
Nr.	Tiefe	Bezeichnung	Wärmer Wurzeln	Verdichtungen	erdig stickend geruchlos trocken erdfeucht kneibar treilig locker, krümelig zahl, verklumpt OS unzersezt	regelmässig fleckig weitere	gem. Boden-gelanalyse	Helligkeit	[%]	[%]	[%]	[%]	[Vol.%]	[Vol.%]		
1	25	Al <sub>2</sub>							3-4	15-20	>20	30-40	<5		dunkel kalk++ Ziegel	
2	70	Bg								20-30	40-50	20-30			hellbraun etwas kalk++ tonig 2t. grau -> staueind	
3	100	Ag1							8	20-30	40-50	20-30			hellbraun, etwas toniger; dunkel wenig RF kalk++	
Profiltiefe																
57																
100																
Standort							Bewertung/Eignung									
Höhe ü.M.	Exposition	Klima-eignungszone	Vegetation aktuell	Kultur	Bestandes höhe	Ausgangs-material	Landschafts-element	lim. Eigen-schaften	Stufe	Boden-punktzahl	Eignung	Eignungs-klasse				
58	59	60	61	--	[cm]	62/63	64	67	73	74	75	76				
403	Ø	A5	KW	KW												
Schäden		Geländeform		Wasserhaushalt		Fremdstoffe		Pflanzenbestand								
keine		eben		trocken		keine		kein								
Trittsuren		punktuelle Senken		punktuelle Staunässe		Holz-schnitzel		schwach								
Fahrspuren		ausged. Senken		flächige Staunässe		Steine %		gleich-mässig								
Verschlamm. / Verkrustung		weitere		weitere		Inertstoffe		ungleichm./ lückig								
weitere						weitere		weitere								



## Prüfbericht

<b>Probe Nr.</b>	150244
<b>Probenmedium</b>	Boden
<b>Probenahmeort</b>	Berneck
<b>Probenahmedatum</b>	21.07.2015
<b>Probenehmer</b>	AH
<b>Analysestyp</b>	Profilansprache gemäss Schriftenreihe der FAL 24 (FAL, 1997)
<b>Analysedatum</b>	21.07.2015
<b>Analyse durch</b>	AH
<b>Ergebnisse</b>	vgl. Beilage, 1 Seite(n)
<b>Bemerkungen</b>	--

Prüfbericht\_150244

Mauren, 27.07.2015

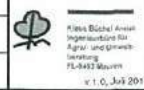
~~Klaus Büchel Anstalt  
ing.-Büro für Agrar- & Umweltberatung  
Wegacker 5  
Stempel Handschrift  
FL-9493 Mauren~~

Projekt:

Bernecke-Hochwasserschutzmassnahmen Littenbach

150244  
Fen 03

Situation		Topographie / Geologie		Titeldaten								
				Kataster Nr.	Profilart	Pedologe	Datum		Profilbezeichnung			
				--	3	4	5		6			
					u	AT	21.02.2015		Bdner (B)			
				8 Polit. Gem. Kanton	Bernecke SG					9 Gem. Nr.	3233	
				9 Ort	Isel					10		
				12 Blatt-Nr. 1:25'000	Koordinaten	13	764	747	254	355		
				Kartierungscode		15						
<b>Bemerkungen</b>		<b>Bodenbezeichnung</b>										
Saugspannung: <del>20</del> hPa		Fluvisol		Bodentyp	16	F	1322					
Wassergehalt: 77 Vol. %				Untertyp	12, E0							
Wurzelsystem		pseudogleyig, alkalisch		Skelettgehalt		Oberboden		19				
Haupt: 25 cm		skelettfrei		Unterboden				0 0				
Neben: 25 cm				Feinerdekorung		Oberboden		21				
Pflanzen nutzbare Gründigkeit:		kleiniger Schluff		Unterboden				12 12				
Hor. cm Sk Wh div. Z/Hor.		stauwasserbeeinflusst		Wasserhaushaltsgruppe				9				
1 30 -1 - - 29		mässig tiefgründig		Pflanzennutzbare Gründigkeit				65 cm 3				
2 35 - -12-7 16				Neigung		25		<1 %		Geländeform		
3 20 - - - 20										a		
4 15 - -15 - -		eben										
Σ 100 -1 -21-7 65												
<b>Profilskizze</b>												
27 28		29/30		--		--		--		56		
Horizont		Profilskizze		Aktivität		Geruch		Feuchte		Zustand		
Nr. Tiefe		Bezeichnung		Wurmer Wurzeln Verdichtungen		erdig sinkend geruchlos trocken		erdfeucht knetbar breiig		locker, krümelig zäh, verklumpt OS unzersetzt		
										Farbe Gefüge pH		
										regelmässig fleckig weitere gem. Boden-gel.analyse Heilige		
										33/34 35/36 37/38 39/40 41 (43) 42		
										Kies (0.2-5) Steine >5cm		
										Proben Bemerkungen		
0												
10		Ap								d/Bra kalktt		
20												
30												
40		Bg								Kovalite RF kalktt		
50												
60												
70		Bc								keine Rfok braun		
80												
90												
100		Cr								grau llig Rf silig kalktt		
120												
140												
160												
180												
Profiltiefe												
57												
100												
<b>Standort</b>												
Höhe ü.M.		Exposition		Klima-eignungszone		Vegetation aktuell		Kultur		Bestandes höhe		
58		59		60		61		--		[cm]		
404		Ø		A5		AK		Bolsen		62/63		
										Landschafts-element		
										64		
										lim. Eigen-schaften		
										67		
										Stufe		
										73		
										Boden-punktzahl		
										74		
										Eignung		
										75		
										Eignungs-klasse		
										76		
<b>Schäden</b>												
keine		Geländeform		Wasserhaushalt		Fremdstoffe		Pflanzenbestand				
		eben		trocken		keine		kein				
Trittsuren		punktuelle Senken		punktuelle Staunässe		Holz-schnitzel		schwach				
Fahrspuren		ausged. Senken		flächige Staunässe		Steine %		gleich-mässig				
Verschlamm. / Verkrustung		weitere		weitere		Inertstoffe		ungleichm./ lückig				
weitere						weitere		weitere				





Gebiet	Profil Nr	Bodentyp gem. Bodenkarte	Profilaufbau				relev. UB	Bodenart Fühprobe	Feinerdekorung				Ton < 20 %	Sand > 35 %	Rekultivierbarkeit	Wasserhaushalt		Verdichtungs-empfindlichkeit	Bemerkungen
			Tiefe von [cm]	Tiefe bis [cm]	Mächtigkeit [cm]	Horizont			% Ton (Labor)	% Schluff (Labor)	% Sand (Labor)	Bodenart (Labor)				Wasserhaushaltsgruppe	Untergruppe		
TF 12	S6	cf	0	20	20	Ah		IU					möglich	möglich	eingeschränkt	selten bis zur Oberfläche porengesättigt	t	stark	G4
	S6		20	50	30	Bw	x	IU					möglich	möglich	eingeschränkt				
	S6		50	130	80	Cgg(r)		IU-TU					--	--	nicht geeignet				
	S6		130	190	60	Cg,r		FS					x	x	eingeschränkt				gesättigt
	KLOT 8	cf	0	30	30	Ap		IU	18	52	30	IU	x	--	nicht geeignet	grund- oder hangwasserbeeinflusst	k	normal	Korngrößenanalyse durch Impergeologie
	KLOT 8		30	55	25	B	x	IU	13	51	37	IU	x	x	geeignet				Korngrößenanalyse durch Impergeologie
	KLOT 8		55	80	25	B(g)		IU					möglich	möglich	eingeschränkt				
	KLOT 8		80	95	15	Bg		IU					möglich	möglich	eingeschränkt				
Äschel	KLOT 8		95	120	25	(B)Cg		IU					möglich	möglich	eingeschränkt				
	B05	cf	0	20	20	Ah		sL (-IU)	11	53	36	IU	x	x	geeignet	stauwasserbeeinflusst	h	normal	Korngrößenanalyse durch KBA, Mischprobe B05 / B06
	B05		20	40	20	Bg	x	sL					x	x	geeignet				
	B05		40	50	10	Cg,r		IU					möglich	möglich	eingeschränkt				
	B05		50	80	30	Cg		IU					möglich	möglich	eingeschränkt				
	B06	cf	0	15	15	Ah		L	11	53	36	IU	x	x	geeignet	stauwasserbeeinflusst	g	normal	Korngrößenanalyse durch KBA, Mischprobe B05 / B06
	B06		15	45	30	BCg,1	x	sL					x	x	geeignet				braune Zwischenlage
	B06		45	100	55	C		IU					möglich	möglich	eingeschränkt				
	B07	cf	0	30	30	Ah		L	8	56	36	sU	x	x	geeignet	normal durchlässig	b	normal	Korngrößenanalyse durch KBA, Mischprobe B07 / B08
	B07		30	50	20	BC	x	sL					x	x	geeignet				
	B07		50	70	20	C1		L(-IU)					--	möglich	nicht geeignet				kompakt
	B07		70	100	30	C2		sL					x	x	geeignet				
	B08	cf	0	30	30	Ah		L	8	56	36	sU	x	x	geeignet	normal durchlässig	a	normal	Korngrößenanalyse durch KBA, Mischprobe B07 / B08
	B08		30	100	70	C	x	L					--	möglich	nicht geeignet				
	S4	cf	0	20	20	Ah		IU					möglich	möglich	eingeschränkt	normal durchlässig	b	schwach	
	S4		20	40	20	BC1		IrS					x	x	geeignet				
	S4		40	70	30	BC2	x	IU	11	60	29	IU	x	--	nicht geeignet				Korngrößenanalyse durch KBA
	S4		70	100	30	BC3		IrS					x	x	geeignet				
	S4		100	210	110	C		IU					möglich	möglich	eingeschränkt				
	S4		210	250	40	Cr1		uS					x	x	geeignet				
	S4		250	350	100	Cr2		tU					--	--	nicht geeignet				
	S7	cf	0	20	20	Ah		IS					x	x	geeignet	normal durchlässig	c	schwach	Profil liegt auf anderer Bachseite
	S7		20	60	40	Bw	x	FS - uS	7	59	34	sU	x	--	nicht geeignet				Korngrößenanalyse durch KBA (Mischprobe 20 - 100)
	S7		60	100	40	C1	x	FS					x	--	nicht geeignet				
	S7		100	190	90	C2		IU					möglich	möglich	eingeschränkt				
	S7		190	250	60	C3		S					x	x	eingeschränkt				
	Hinterburgbach	B16	cf	0	20	20	Ah		sL				x	x	geeignet	normal durchlässig	b	schwach	
		B16		20	50	30	Bw(g)	x	sL				x	x	geeignet				
B16			50	100	50	BC(g)		sL				x	x	geeignet					
B17		cf	0	15	15	Ah		sL					x	x	geeignet	normal durchlässig	b	schwach	
B17			15	70	55	Bw,(y?)	x	sL					x	x	geeignet				
B17			70	100	30	C		IU					möglich	möglich	eingeschränkt				
B18		cf	0	25	25	Ah		IU					möglich	möglich	eingeschränkt	normal durchlässig	c	schwach	
Buechhobzbach	B18		25	65	40	Bw(g)	x	IU				möglich	möglich	eingeschränkt					
	B18		65	100	35	Cg,r		tU				--	--	nicht geeignet					
	B19	cf	0	30	30	Ah		L				--	möglich	nicht geeignet	häufig bis zur Oberfläche porengesättigt	q	extrem	I4	
	B19		30	60	30	Bgg	x	L				--	möglich	nicht geeignet					
	B19		60	70	10	Cgg,1		IT				--	--	nicht geeignet				sehr heterogen, wahrscheinlich bereits aufgeschüttet	
	B19		70	80	10	Cy,1		IU				möglich	möglich	eingeschränkt				sehr heterogen, wahrscheinlich bereits aufgeschüttet	
	B19		80	90	10	Cy,2		IrS					x	x	geeignet				sehr heterogen, wahrscheinlich bereits aufgeschüttet
	B19		90	100	10	Cgg,2		IT					--	--	nicht geeignet				sehr heterogen, wahrscheinlich bereits aufgeschüttet
	TF 10	KLOT 1	ok	0	13	13	Ah		L				--	möglich	nicht geeignet	normal durchlässig	a	schwach	
		KLOT 1		13	90	77	B	x	L				--	möglich	nicht geeignet				
KLOT 1			90	150	60	B(g)		L				--	möglich	nicht geeignet					
KLOT 1			105	120	15	BC(g)		L				--	möglich	nicht geeignet					
S2		ok	0	15	15	Ah		sL					x	x	geeignet	stauwasserbeeinflusst	g	normal	
S2			15	60	45	BC(g),cn	x	L				--	möglich	nicht geeignet					
S2			60	90	30	BCgg		L				--	möglich	nicht geeignet					
S2			90	120	30	C1		TL - TU				--	--	nicht geeignet				Sandwischschichten	
S2			120	210	90	C2		tU				--	--	nicht geeignet					
S2			210	280	70	C3		S				--	--	nicht geeignet					
S1		ok	0	20	20	Ah		sL					x	x	geeignet	stauwasserbeeinflusst	f	normal	
S1			20	40	20	Bw	x	IS					x	x	geeignet				
S1			40	80	40	B(g),cn		IS					x	x	geeignet				
S1			80	170	90	Cgg		IT					--	--	nicht geeignet				
S1			170	370	200	C		tU					--	--	nicht geeignet				
ausserhalb	KLU 2		0	25	25	Ah		TL	36	45	19	TL	--	--	nicht geeignet	häufig bis zur Oberfläche porengesättigt	w	extrem	Korngrößenanalyse durch Impergeologie
	KLU 2		25	30	5	Br		IT				--	--	nicht geeignet					
	KLU 2		30	55	25	Bgg	x	IT	41	49	10	IT	--	--	nicht geeignet				Korngrößenanalyse durch Impergeologie
	KLU 2		55	65	10	BC(g)		IT				--	--	nicht geeignet					
	KLU 2		65	100	35	(B)Cr		IT				--	--	nicht geeignet					
	KLU 3		0	20	20	Ah		TL				--	--	nicht geeignet	selten bis zur Oberfläche porengesättigt	t	stark		
	KLU 3		20	40	20	B		IT				--	--	nicht geeignet					
	KLU 3		40	75	35	Bgg	x	IT				--	--	nicht geeignet					
	KLU 3		75	90	15	BC(g)		IT				--	--	nicht geeignet					
	KLU 3		90	120	30	Cr		IU				möglich	möglich	eingeschränkt					





BAUTECHNISCHE VERSUCHSANSTALT  
AN DER HTL RANKWEIL  
AKKREDITIERTE PRÜFSTELLE

Seite 1/4

FACHBEREICH FÜR ERDBAU, BODENMECHANIK UND FELSMCHANIK

A-6830 Rankweil, Negrellistraße 50

Tel.: 05522 / 42 315, Fax: 05522 / 42 315 - 413, E-Mail: vae@vol.at  
UID-Nr. ATU 40366803

<b>EINGANG</b>	
12. Aug. 2015	
AZ	Visum

**KLAUS BÜCHEL ANSTALT  
INGENIEURBÜRO FÜR  
AGRAR- & UMWELTBERATUNG  
WEGACKER 5  
FL-9493 MAUREN**

Kommunen Hochwasserkatastroph  
Lithonbach

Hochwassererschütze-  
maßnahmen Lithonbach

**PRÜFBERICHT**

**ÜBER  
BODENPHYSIKALISCHE  
LABORATORIUMSUNTERSUCHUNGEN**

1) Mars, 0-100cm

2) Rot. Mars, 0-100cm

3) Lehman, 0-100cm

4) Mars, 0-100cm

5) Rot. Mars, 0-100cm

6) Lehman, 0-100cm

① PROBEN NR. 150236, PROBEN NR. 150237, ②  
③ PROBEN NR. 150238, PROBEN NR. 150239, ④  
⑤ PROBEN NR. 150240, PROBEN NR. 150241 ⑥

ERGEBNISSE VOM 6. AUG. 2015

AUFTRAG NR. 149/15

Rankweil, August 2015

**TEXTINHALT:**

1. VERSUCHSPROGRAMM	Seite	3/4
2. PROBENENTNAHME	"	3/4
3. VERSUCHSDURCHFÜHRUNG	"	3/4
4. ZUSAMMENFASSUNG DER VERSUCHSERGEBNISSE	"	4/4

**ANHANG:**

ERGEBNISSE DER BODENPHYSIKALISCHEN LABORATORIUMSUNTERSUCHUNGEN	Beilage	1/1
---	---------	-----

## 1. VERSUCHSPROGRAMM

Für sechs Proben waren entsprechend den Informationen eines Vertreters der Klaus BÜCHEL Anstalt, FL-Mauren, bodenphysikalische Laboratoriumsuntersuchungen durchzuführen.

## 2. PROBENENTNAHME

Die Proben wurden durch einen Vertreter der Klaus BÜCHEL Anstalt, FL-Mauren, am 21. Juli 2015 entnommen und am 24. Juli 2015 der VA Rankweil übergeben.

## 3. VERSUCHSDURCHFÜHRUNG

Die Versuchsdurchführungen erfolgten entsprechend nachstehender NORMEN bzw. interner Prüfanweisung in der Zeit zwischen 24. Juli 2015 und 6. Aug. 2015.

- Bestimmung der Korngrößenverteilung mittels Sieb- und Sedimentationsanalyse

ÖNORM B 4412, Juli 1974; EN 933-1, Jänner 2012;  
EN 933-2, November 1995; EN 933-3, Jänner 2012;  
EN 933-5, November 2004; EN 13242, Dezember 2007  
bzw. interne Prüfanweisung PA-E 1005

- Organischer Anteil                      DIN 18128, Dezember 2002  
    bzw. interne Prüfanweisung PA-E 1016

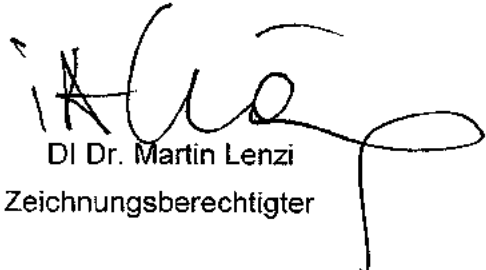
#### **4. ZUSAMMENFASSUNG DER VERSUCHSERGEBNISSE**

Die Versuchsergebnisse zu den sechs untersuchten Proben können der tabellarischen Zusammenstellung bzw. den grafischen Darstellungen, Anhang, Beilage 1/1, entnommen werden.

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass sich die Prüfergebnisse ausschließlich auf die untersuchten Proben beziehen und nicht übertragbar sind.

Rankweil, 2015-08-06

Stv. Fachbereichsleiter:



DI Dr. Martin Lenzi  
Zeichnungsberechtigter

**ERGEBNISSE DER BODENPHYSIKALISCHEN  
LABORATORIUMSUNTERSUCHUNGEN**



BAUTECHNISCHE VERSUCHSANSTALT  
AN DER HTL RANKWEIL  
AKKREDITIERTE PRÜFSTELLE

FACHBEREICH FÜR ERDBAU, BODENMECHANIK UND FELSMCHANIK

A-6830 Rankweil, Negrellistraße 50

Tel.: 05522 / 42 315, Fax: 05522 / 42 315 - 413, E-Mail: vae@vol.at

UID-Nr. ATU 40366803

## Ergebnisse der bodenphysikalischen Laboratoriumsuntersuchungen

Auftraggeber: Klaus BÜCHEL Anstalt, FL-Mauren  
Bezeichnung: Proben Nr. 150236, Proben Nr. 150237,  
Proben Nr. 150238, Proben Nr. 150239,  
Proben Nr. 150240, Proben Nr. 150241

Auftrag Nr. 149/15

Blatt 1


Abbildung 1 bis 3

Gebührenabfuhr € 14,30

Rankweil, den 6. Aug. 2015

Stv. Fachbereichsleiter:

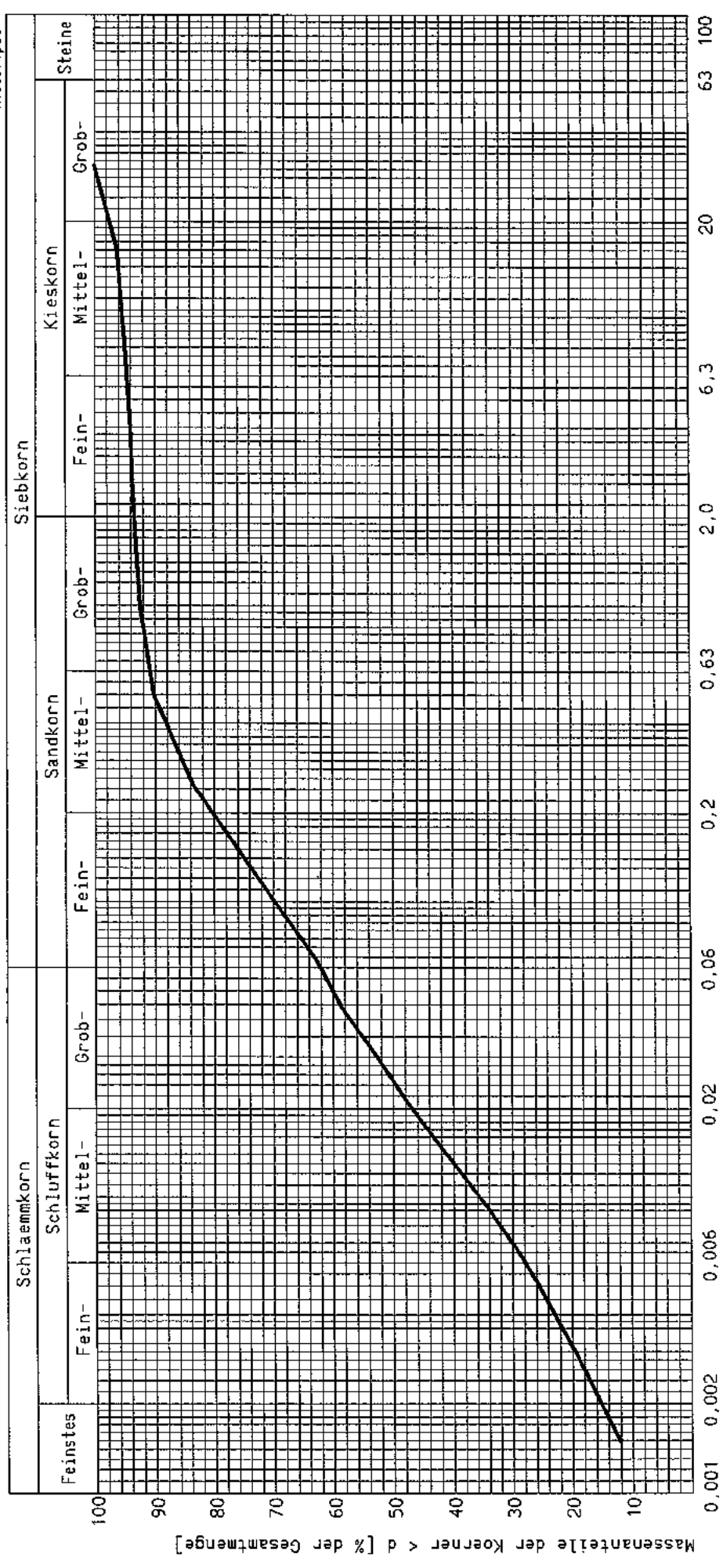
DI Dr. Martin Lenzi  
Zeichnungsberechtigter

 <b>BAUTECHNISCHE VERSUCHSANSTALT</b> <b>AN DER HTL RANKWEIL</b> <b>AKKREDITIERTE</b> <b>PRÜFSTELLE</b>		150236	150237	150238	150239	150240	150241
Proben Nr.	-	150236	150237	150238	150239	150240	150241
Bodenart nach ÖNORM B 4400-1 bzw. lithologische Bezeichnung	-	-	-	-	-	-	-
Korndichte	g/cm <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-
Natürlicher Wassergehalt	%	-	-	-	-	-	-
Raumdichte	g/cm <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-
	g/cm <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-
Porenanteil	%	-	-	-	-	-	-
Sättigungszahl	%	-	-	-	-	-	-
Korn- größen- verteilung	Kieskorn	-	-	-	7	1	0
	Sandkorn	-	-	-	30	23	21
	Schluffkorn	-	-	-	48	59	62
	Feinstes	-	-	-	15	17	17
Konsistenz- grenzen	Fließgrenze	-	-	-	-	-	-
	Ausrollgrenze	-	-	-	-	-	-
vom Anteil < 0,4 mm	Plastizitätszahl	-	-	-	-	-	-
Anteil an organischen Bestandteilen	%	7,0	7,8	7,5	-	-	-
Durchlässigkeitskoeffizient	m/sec	-	-	-	-	-	-
Hydraulisches Gefälle	1	-	-	-	-	-	-
Einaxiale Druckfestigkeit	kN/m <sup>2</sup>	-	-	-	-	-	-
Scherfestigkeit	-	-	-	-	-	-	-
Restscherfestigkeit	Grad	-	-	-	-	-	-
Kompressionsversuch	-	-	-	-	-	-	-
Wasseraufnahmevermögen	%	-	-	-	-	-	-
Mineralogische und Chemische Untersuchungen	-	-	-	-	-	-	-
Bemerkung	-	-	-	-	-	-	-

# KÖRNUNGSLINIE

AUFTRAG NR. 149/15	ENTNAHMESTELLE -	ENTNAHMETIEFE -	
BODENART NACH ÖNORM B 4400-1 - Proben Nr. 150239			

kv5057.plt



Korndurchmesser  $d$  [mm]





BAUTECHNISCHE VERSUCHSANSTALT  
AN DER HTL RANKWEIL  
AKKREDITIERTE  
PRÜFSTELLE

# KÖRNUINGSLINIE

AUFTRAG NR.	149/15	ENTNAHMESTELLE	-	ENTNAHMETIEFE	-
BODENART NACH ÖNORM B 4400-1					
-		Proben Nr. 150240			

Korndurchmesser d [mm]	Schlaemmikorn			Siebkorn			Steine
	Fein-	Mittel-	Grob-	Fein-	Mittel-	Grob-	
0,001	100	100	100	100	100	100	
0,002	100	100	100	100	100	100	
0,006	100	100	100	100	100	100	
0,02	100	100	100	100	100	100	
0,06	100	100	100	100	100	100	
0,2	100	100	100	100	100	100	
0,63	100	100	100	100	100	100	
2,0	100	100	100	100	100	100	
6,3	100	100	100	100	100	100	
20	100	100	100	100	100	100	
53	100	100	100	100	100	100	
100	100	100	100	100	100	100	

Massenanteile der Körner < d [% der Gesamtmenge]

kv5058.plt

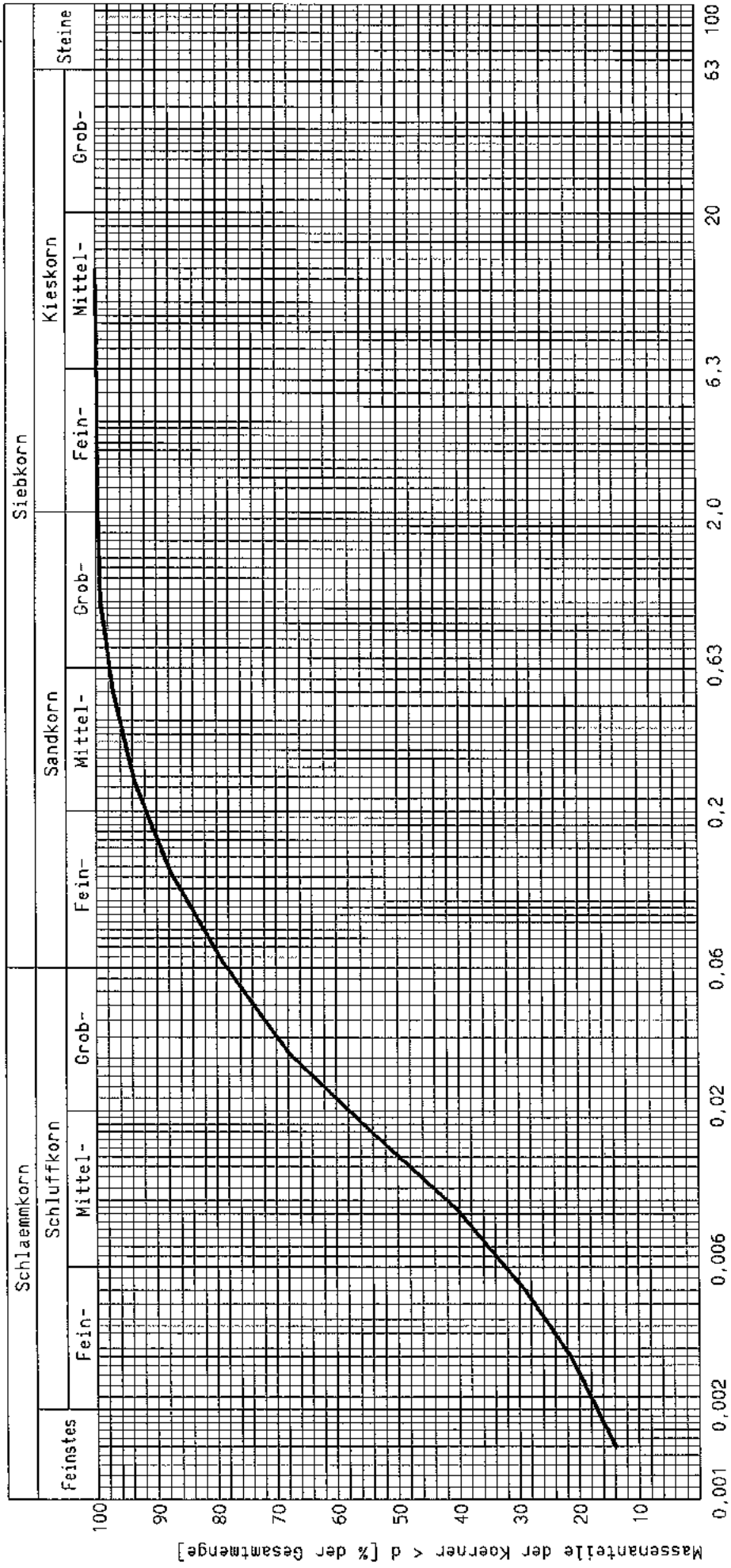


BAUTECHNISCHE VERSUCHSANSTALT  
AN DER HTL RANKWEIL  
AKKREDITIERTE  
PRÜFSTELLE

# KÖRNUNGSLINIE

AUFTRAG NR. 149/15	ENTNAHMESTELLE -	ENTNAHMETIEFE -
BODENART NACH ÖNORM B 4400-1 -	Proben Nr. 150241	

kv5059.pit



Korndurchmesser d [mm]



BAUTECHNISCHE VERSUCHSANSTALT  
AN DER HTL RANKWEIL  
AKKREDITIERTE PRÜFSTELLE

FACHBEREICH FÜR ERDBAU, BODENMECHANIK UND FELSMCHANIK  
A-6830 Rankweil, Negrellistraße 50  
Tel.: 05522 / 42 315, Fax: 05522 / 42 315 - 413, E-Mail: [office@vae-rankweil.at](mailto:office@vae-rankweil.at)  
UID-Nr. ATU 40366803

Seite 1/4

EINGANG	
10. April 2018	
AZ	Visum

**KLAUS BÜCHEL ANSTALT  
INGENIEURBÜRO FÜR  
AGRAR- & UMWELTBERATUNG  
WEGACKER 5  
FL-9493 MAUREN**

## PRÜFBERICHT

**ÜBER  
BODENPHYSIKALISCHE  
LABORATORIUMSUNTERSUCHUNGEN**

PROBEN NR. 180033, PROBEN NR. 180034,  
PROBEN NR. 180035, PROBEN NR. 180036,  
PROBEN NR. 180037, PROBEN NR. 180038

ERGEBNISSE VOM 4. APR. 2018  
AUFTRAG NR. 32/18

Proben Nr. 180033 - 180038  
Organisation Gemeinde Zennegg  
Projekt Hochwasserschutz Littenbach - Äächeli  
Bodenschutz Phase 1 (Planung)  
Probe Mischprobe Oberboden Langacker  
Mischprobe Oberboden Äächeli Süd & Nord  
Baggerstich S4.3, S7.2, S8.2

Rankweil, April 2018

**TEXTINHALT:**

<b>1. VERSUCHSPROGRAMM</b>	<b>Seite</b>	<b>3/4</b>
<b>2. PROBENENTNAHME</b>	<b>"</b>	<b>3/4</b>
<b>3. VERSUCHSDURCHFÜHRUNG</b>	<b>"</b>	<b>3/4</b>
<b>4. ZUSAMMENFASSUNG DER VERSUCHSERGEBNISSE</b>	<b>"</b>	<b>4/4</b>

**ANHANG:**

<b>ERGEBNISSE DER BODENPHYSIKALISCHEN LABORATORIUMSUNTERSUCHUNGEN</b>	<b>Beilage</b>	<b>1/1</b>
---	----------------	------------

## 1. VERSUCHSPROGRAMM

Für sechs Proben waren entsprechend den Informationen eines Vertreters der Klaus BÜCHEL Anstalt, FL-Mauren, bodenphysikalische Laboratoriumsuntersuchungen durchzuführen.

## 2. PROBENENTNAHME

Die Proben wurden durch einen Vertreter der Klaus BÜCHEL Anstalt, FL-Mauren, am 5. März 2018 entnommen und am 14. März 2018 der VA Rankweil übergeben.

## 3. VERSUCHSDURCHFÜHRUNG

Die Versuchsdurchführungen erfolgten entsprechend nachstehender NORMEN bzw. interner Prüfanweisung in der Zeit zwischen 14. März 2018 und 3. Apr. 2018.

- Bestimmung der Korngrößenverteilung mittels Sieb- und Sedimentationsanalyse

EN ISO 17892-4, November 2016; EN 933-1, Jänner 2012; EN 933-2, November 1995; EN 933-5, November 2004; EN 13242, Dezember 2007 bzw. interne Prüfanweisung PA-E 1005

#### **4. ZUSAMMENFASSUNG DER VERSUCHSERGEBNISSE**

Die Versuchsergebnisse zu den sechs untersuchten Proben können der tabellarischen Zusammenstellung bzw. den grafischen Darstellungen, Anhang, Beilage 1/1, entnommen werden.

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass sich die Prüfergebnisse ausschließlich auf die untersuchten Proben beziehen und nicht übertragbar sind.

Rankweil, 2018-04-04

Stv. Fachbereichsleiter:



DI Dr. Martin Lenzi  
Zeichnungsberechtigter

**ERGEBNISSE DER BODENPHYSIKALISCHEN  
LABORATORIUMSUNTERSUCHUNGEN**



**BAUTECHNISCHE VERSUCHSANSTALT  
AN DER HTL RANKWEIL  
AKKREDITIERTE PRÜFSTELLE**

**FACHBEREICH FÜR ERDBAU, BODENMECHANIK UND FELSMCHANIK**

A-6830 Rankweil, Negrellistraße 50

Tel.: 05522 / 42 315, Fax: 05522 / 42 315 - 413, E-Mail: [office@vae-rankweil.at](mailto:office@vae-rankweil.at)

UID-Nr. ATU 40366803

---

## Ergebnisse der bodenphysikalischen Laboratoriumsuntersuchungen

**Auftraggeber:** Klaus BÜCHEL Anstalt, FL-Mauren  
**Bezeichnung:** Proben Nr. 180033, Proben Nr. 180034,  
Proben Nr. 180035, Proben Nr. 180036,  
Proben Nr. 180037, Proben Nr. 180038

Auftrag Nr. 32/18

Blatt 1

Abbildung 1 bis 6


Gebührenabfuhr € 14,30

Rankweil, den 4. Apr. 2018

Stv. Fachbereichsleiter:

DI Dr. Martin Lenzi  
Zeichnungsberechtigter



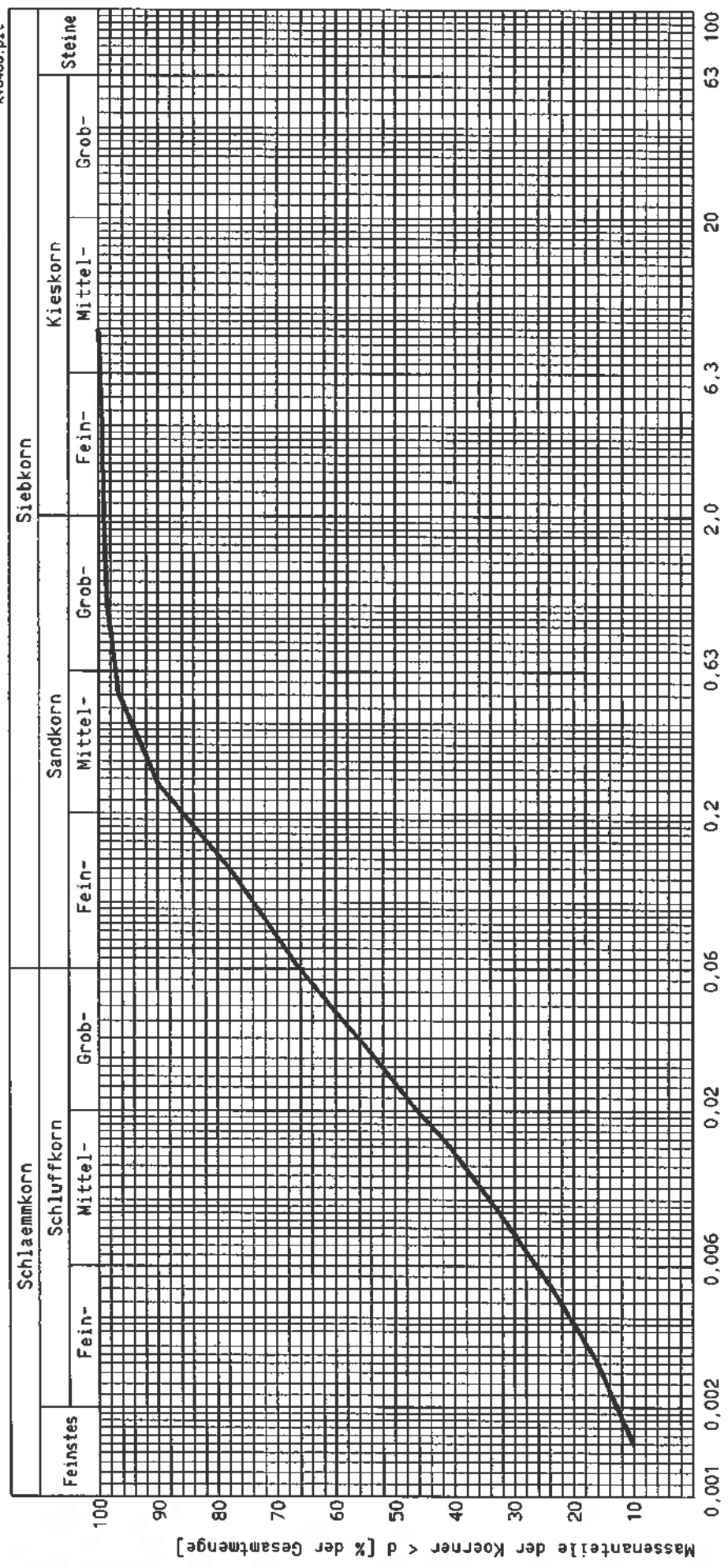
		BAUTECHNISCHE VERSUCHSANSTALT AN DER HTL RANKWEIL AKKREDITIERTE PRÜFSTELLE						
Proben Nr.	-	180033	180034	180035	180036	180037	180038	
Bodenart nach ÖNORM B 4400-1 bzw. lithologische Bezeichnung	-	-	-	-	-	-	-	
Korndichte	g/cm <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-	
Natürlicher Wassergehalt	%	-	-	-	-	-	-	
Raumdicke feucht trocken	g/cm <sup>3</sup> g/cm <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-	
Porenanteil	%	-	-	-	-	-	-	
Sättigungszahl	%	-	-	-	-	-	-	
Korn- größen- verteilung	%	1	3	5	0	0	1	
	%	32	35	28	36	34	33	
	%	54	54	57	53	59	55	
	%	13	8	10	11	7	11	
Konsistenz- grenzen vom Anteil < 0,4 mm	%	-	-	-	-	-	-	
	%	-	-	-	-	-	-	
	%	-	-	-	-	-	-	
Anteil an organischen Bestandteilen	%	-	-	-	-	-	-	
Durchlässigkeitskoeffizient Hydraulisches Gefälle	m/sec	-	-	-	-	-	-	
	1	-	-	-	-	-	-	
Einaxiale Druckfestigkeit	kN/m <sup>2</sup>	-	-	-	-	-	-	
Scherfestigkeit	-	-	-	-	-	-	-	
Restscherfestigkeit	Grad	-	-	-	-	-	-	
Kompressionsversuch	-	-	-	-	-	-	-	
Wasseraufnahmevermögen	%	-	-	-	-	-	-	
Mineralogische und Chemische Untersuchungen	-	-	-	-	-	-	-	
Bemerkung	-	-	-	-	-	-	-	

# KÖRNUINGSLINIE

**AUFTRAG NR.** 32/18      **ENTNAHMESTELLE** -      **ENTNAHMETIEFE** -

**BODENART NACH ÖNORM B 4400-1** -      **Proben Nr.** 180033

kv5466.plt

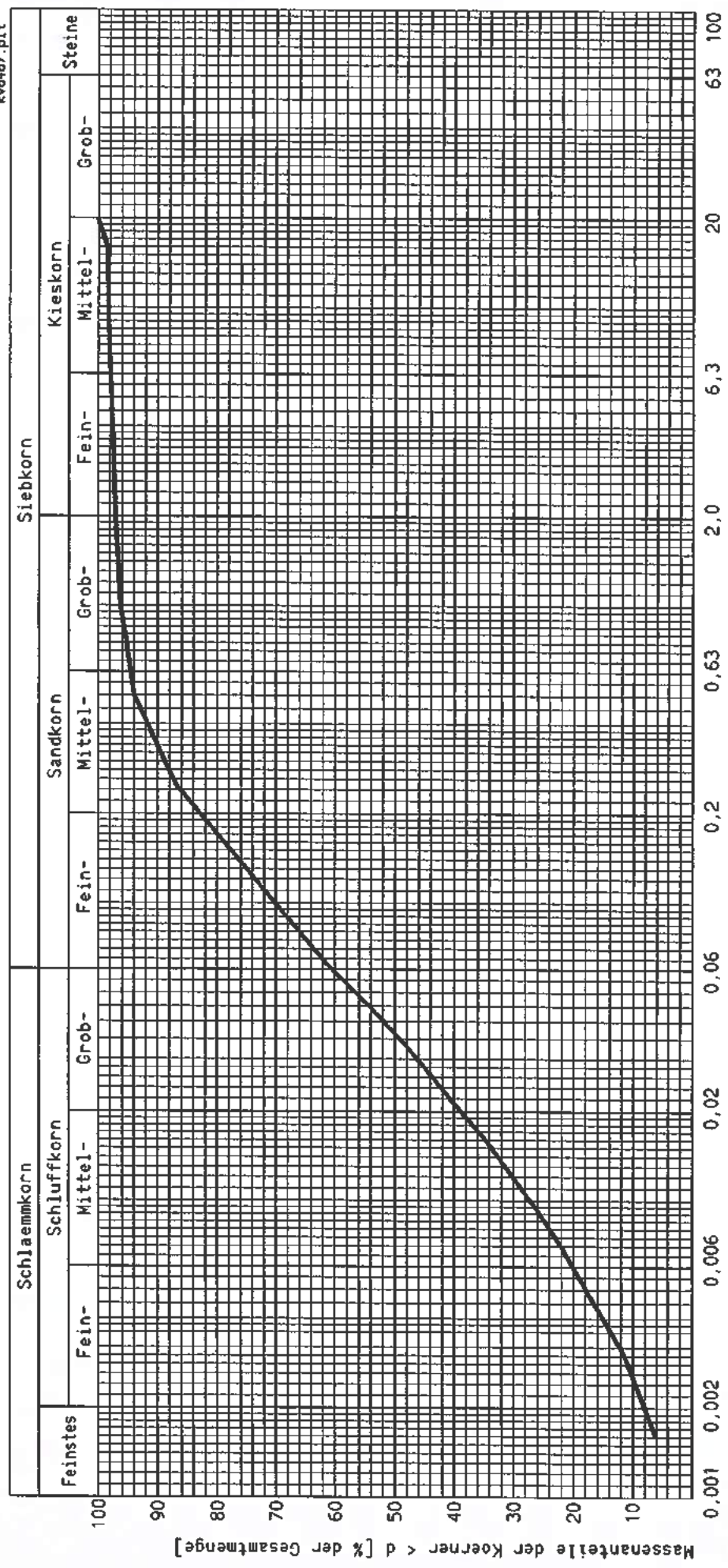


Korndurchmesser d [mm]

# KÖRNUNGSLINIE

AUFTRAG NR. 32/18	ENTNAHMESTELLE -	ENTNAHMETIEFE -
BODENART NACH ÖNORM B 4400-1 - Proben Nr. 180034		

kv6467.plt



Korndurchmesser d [mm]

# KÖRNUINGSLINIE

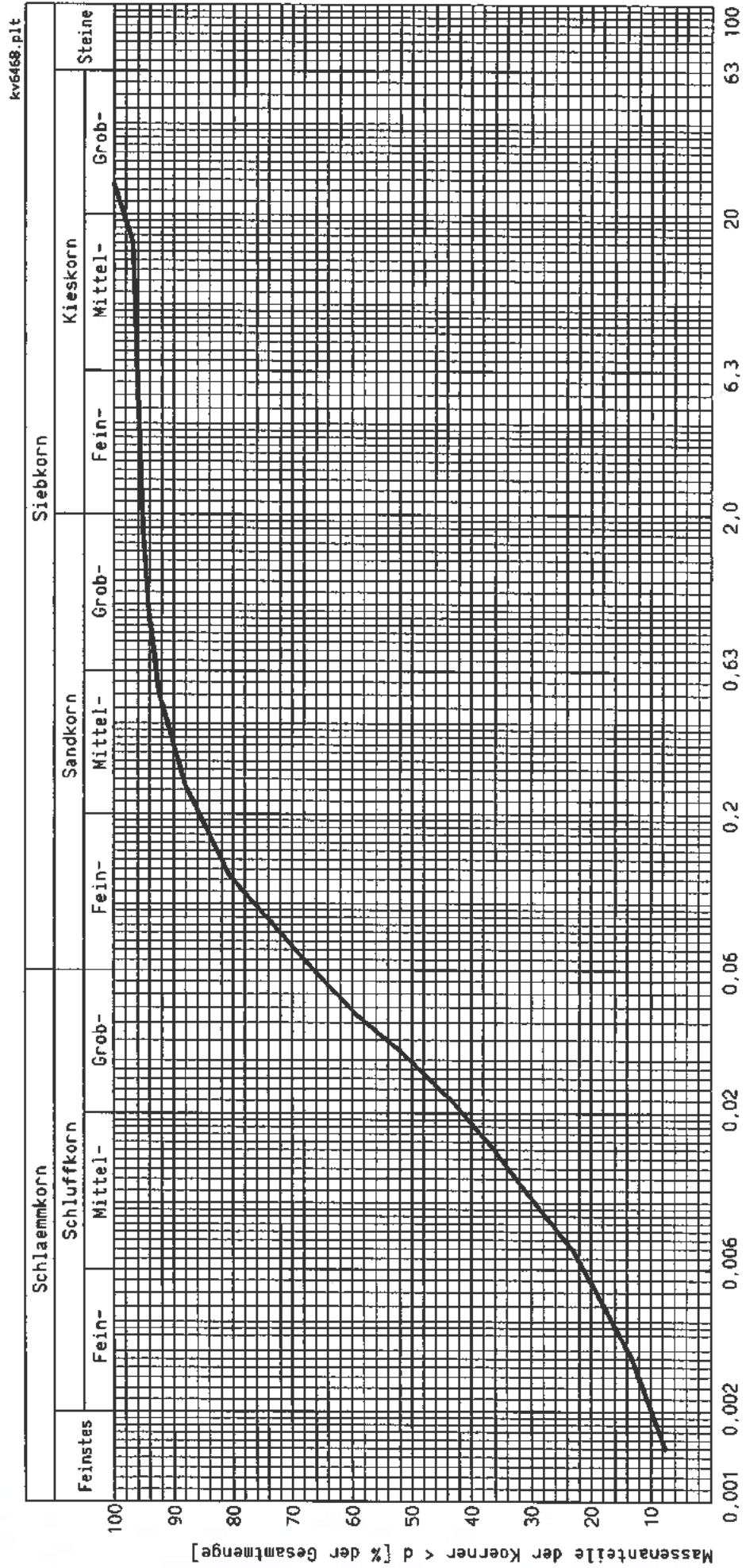
AUFTRAG NR. 32/18

ENTNAHMESTELLE -

ENTNAHMETIEFE -

BODENART NACH ÖNORM B 4400-1 -

Proben Nr. 180035





BAUTECHNISCHE VERSUCHSANSTALT  
AN DER HTL RANKWEIL  
AKKREDITIERTE  
PRÜFSTELLE

# KÖRNUNGSLINIE

AUFTRAG NR. 32/18

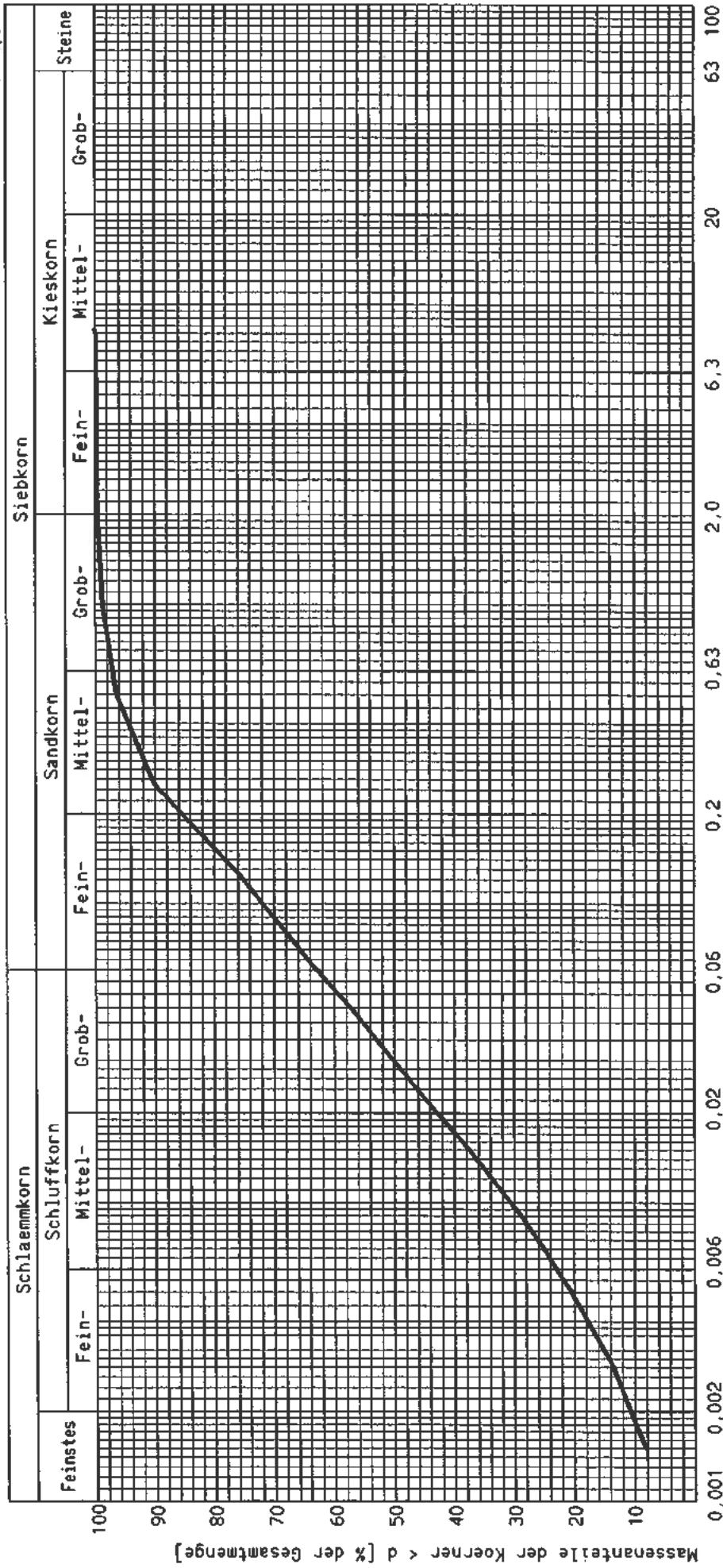
ENTNAHMESTELLE -

ENTNAHMETIEFE -

BODENART NACH ÖNORM B 4400-1 -

Proben Nr. 180036

kv6469.pjt



Korndurchmesser d [mm]

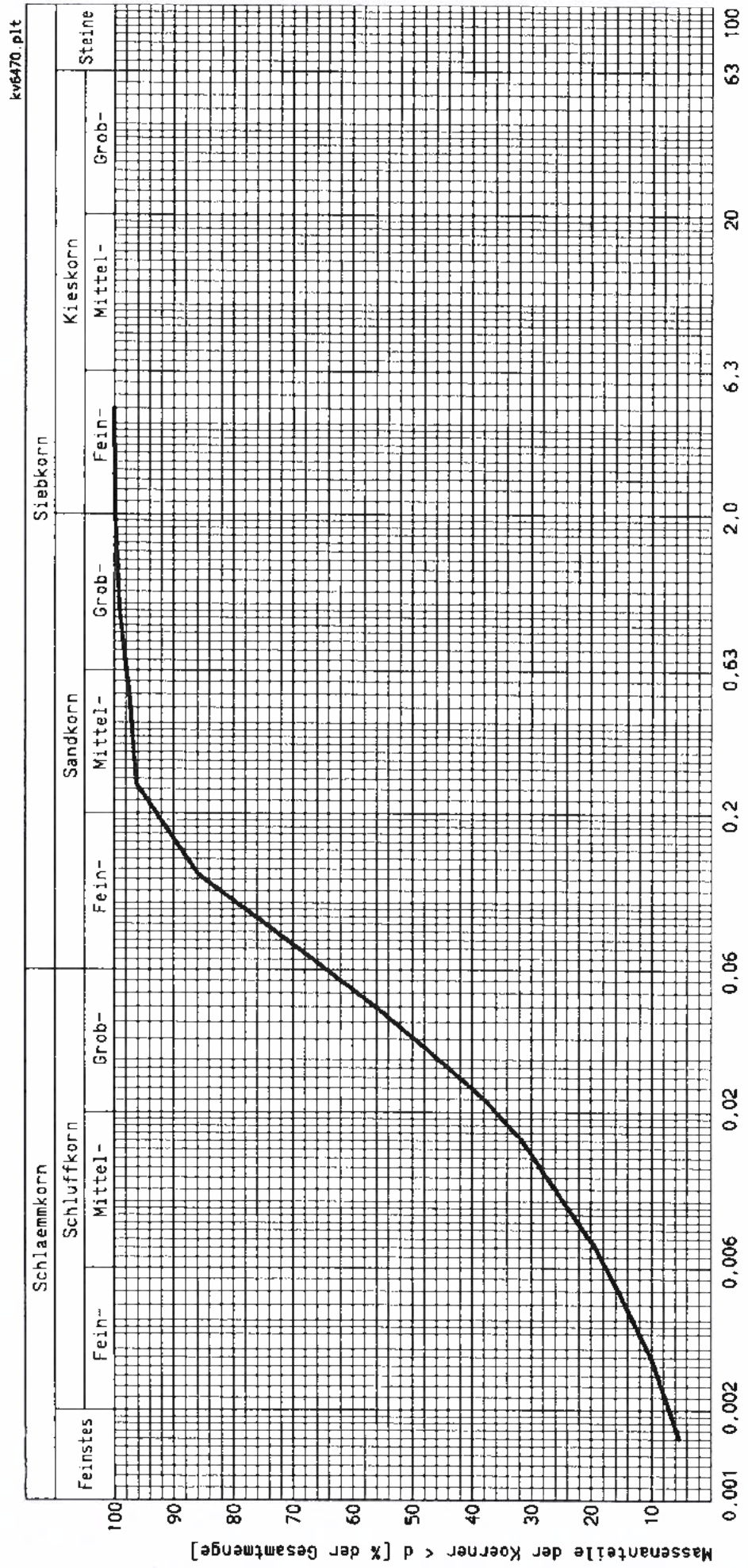


BAUTECHNISCHE VERSUCHSANSTALT  
AN DER HTL RAMKWEIL  
AKKREDITIERTE  
PRÜFSTELLE

# KÖRNUINGSLINIE

AUFTRAG NR. 32/18 ENTNAHMESTELLE - ENTNAHMETIEFE -

BODENART NACH ÖNORM B 4400-1 - Proben Nr. 180037



Korndurchmesser d [mm]

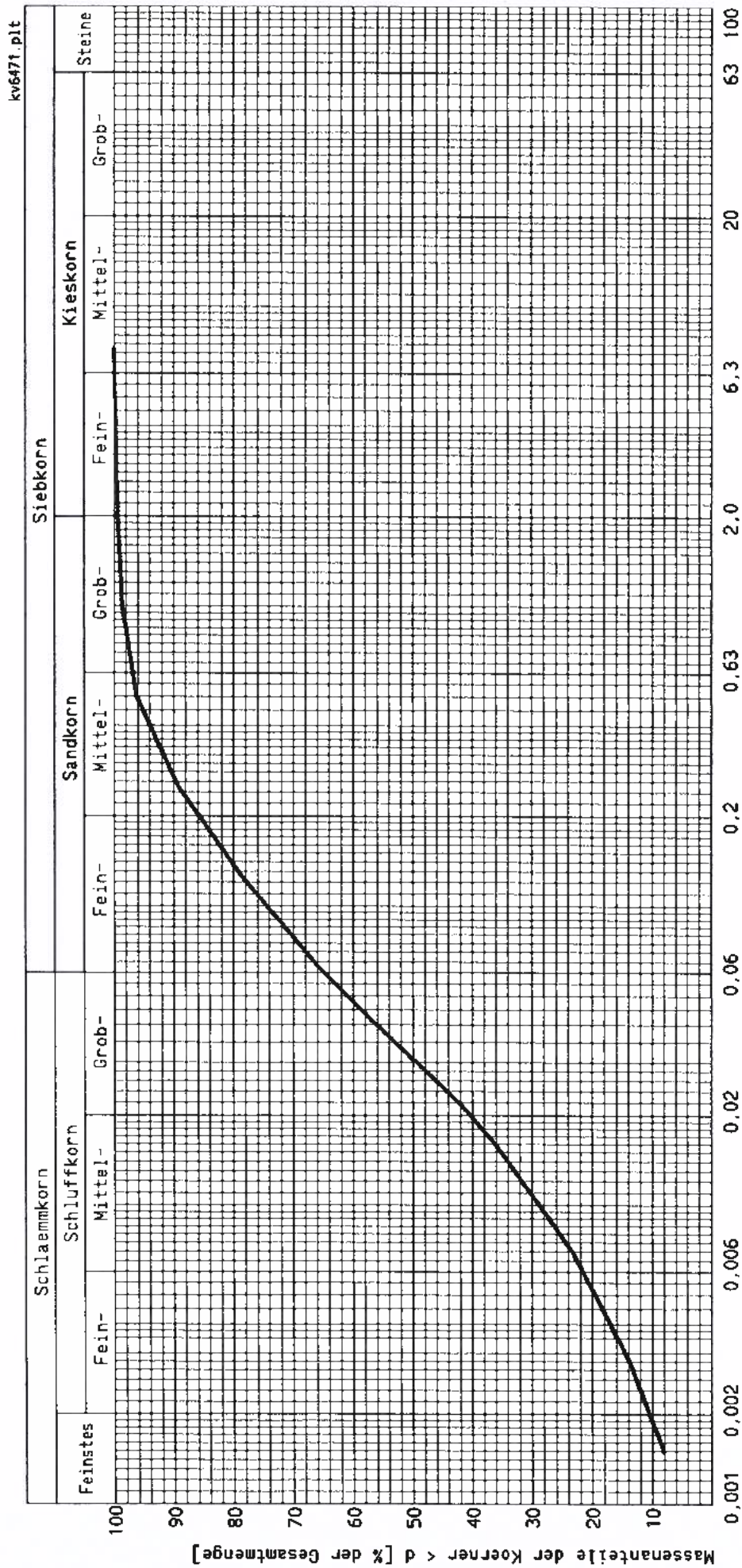


BAUTECHNISCHE VERSUCHSANSTALT  
AN DER HTL RANKWEIL  
AKKREDITIERTE  
PRÜFSTELLE

# KÖRNUINGSLINIE

AUFTRAG NR. 32/18 ENTNAHMESTELLE - ENTNAHMETIEFE -

BODENART NACH ÖNORM B 4400-1 - Proben Nr. 180038



## Prüfbericht 1807298

Kunde

Büchel Klaus Anstalt  
FL-9493 Mauren, Wegacker 5

Ansprechpartner

Alexander Heim

Probenahmeort

lt. Probenbezeichnung

Probenahmedatum

lt. Auftraggeber

Probenehmer

Auftraggeber

Eingangsdatum

13.07.2018

Überbringer

Auftraggeber

Prüfzeitraum

13. - 24.07.2018

Freigabedatum

24.07.2018

Hinweis: Nähere Kenndaten zu den Prüfverfahren und Angaben über die Messunsicherheit stehen auf Anfrage zur Verfügung. Jeder Schluss vom Resultat der Einzelprobe auf eine Probengesamtheit ist unzulässig. Dieser Bericht darf ohne Einverständnis der Prüfstelle nicht auszugsweise vervielfältigt werden.



Dr. Edgar Reichart (Q-Manager)

Kalb Analytik AG



Probe-Nummer

209320

Probenbezeichnung

Probe 180141

Probenahmeart

Stichprobe

Anlieferungszustand

Kunststoffbeutel

**Richtwerte gemäss VBBo (SR 814.12)**

Blei	50 mg/kg TS
Cadmium	0.8 mg/kg TS
Kupfer	40 mg/kg TS
Zink	150 mg/kg TS

**Parameter gemäß ÖNORM 15002 und ÖNORM EN 12457-4**

**Ergebnis Einheit**

AP-Lt: Analysenprobe luftgetrocknet (< 35°C) aus Laboratoriumsprobe feucht

AP-Lt<250 µm: Zerkleinerung AP-Lt<2 mm mittels Scheibenschwingmühle auf < 250 µm für Schwermetalle  
 Gesamt

Parameter	Ergebnis	Einheit	Norm
HNO <sub>3</sub> Aufschluss (2 M HNO <sub>3</sub> )			VBBo
Blei (ICP-MS)	34	mg/kg TS	EN ISO 17294-2
Cadmium (ICP-MS)	0,27	mg/kg TS	EN ISO 17294-2
Kupfer (ICP-MS)	42	mg/kg TS	EN ISO 17294-2
Zink (ICP-MS)	83	mg/kg TS	EN ISO 17294-2

Probe-Nummer

209321

Probenbezeichnung

Probe 180142

Probenahmeart

Stichprobe

Anlieferungszustand

Kunststoffbeutel

**Parameter gemäß ÖNORM 15002 und ÖNORM EN 12457-4**

**Ergebnis Einheit**

AP-Lt: Analysenprobe luftgetrocknet (< 35°C) aus Laboratoriumsprobe feucht

AP-Lt<250 µm: Zerkleinerung AP-Lt<2 mm mittels Scheibenschwingmühle auf < 250 µm für Schwermetalle  
 Gesamt

Parameter	Ergebnis	Einheit	Norm
HNO <sub>3</sub> Aufschluss (2 M HNO <sub>3</sub> )			VBBo
Blei (ICP-MS)	28	mg/kg TS	EN ISO 17294-2
Cadmium (ICP-MS)	0,26	mg/kg TS	EN ISO 17294-2
Kupfer (ICP-MS)	42	mg/kg TS	EN ISO 17294-2
Zink (ICP-MS)	75	mg/kg TS	EN ISO 17294-2

Probe-Nummer

209322

Probenbezeichnung

Probe 180143

Probenahmeart

Stichprobe

Anlieferungszustand

Kunststoffbeutel

Parameter gemäß ÖNORM 15002 und ÖNORM EN 12457-4	Ergebnis	Einheit
AP-Lt: Analysenprobe luftgetrocknet (< 35°C) aus Laboratoriumsprobe feucht		
AP-Lt<250 µm: Zerkleinerung AP-Lt<2 mm mittels Scheibenschwingmühle auf < 250 µm für Schwermetalle Gesamt		

Parameter	Ergebnis	Einheit	Norm
HNO <sub>3</sub> Aufschluss (2 M HNO <sub>3</sub> )			VBBo
Blei (ICP-MS)	29	mg/kg TS	EN ISO 17294-2
Cadmium (ICP-MS)	0,26	mg/kg TS	EN ISO 17294-2
Kupfer (ICP-MS)	34	mg/kg TS	EN ISO 17294-2
Zink (ICP-MS)	85	mg/kg TS	EN ISO 17294-2