

**BUNDESAMT FÜR UMWELT**

**REVISION DER KLASSIFIKATION DERBÖDEN DER  
SCHWEIZ (KLABS) UND DER KARTIERANLEITUNG**

**Analyse Handlungsbedarf für die Revision der KLABS**

zuhanden

Bundesamt für Umwelt BAFU

Abteilung Boden und Biotechnologie

3003 Bern

## Impressum

Projekt Nr:	1524.3 / c767
Projektleitung:	Martin Zürrer
Bearbeitung:	Martin Zürrer, Cédric Bader
Koreferat:	Esther Bräm, Thomas Gasche, Markus Günter, Peter Lüscher, Moritz Müller, Jiri Presler



1	AUSGANGSLAGE, AUFTRAG	3
2	GRUNDLAGEN	4
2.1	Konzeptionelle Grundlagen	4
2.2	Standardwerke als Basis für die Revision der KLABS	5
2.3	Quellen für die Bearbeitung der Revision KLABS	5
2.4	Quellenverzeichnis	6
3	VORGEHEN	7
3.1	Vorprojekt Agroscope: Module, Abgrenzung „KLABS“	7
3.2	Beizug der Autoren der KLABS	9
3.3	Auslegeordnung des Handlungsbedarfs	9
3.4	Bereinigung	9
4	GRUNDSÄTZE FÜR DIE REVISIONSARBEIT	11
4.1	Anspruch / Ziel der Revision	11
4.2	Trennen von Definition und Umschreibung	12
4.3	Hierarchisierung von Definitions-Kriterien	12
4.4	Berücksichtigen des aktuellen Standes der Regelungen	13
5	THEMENBLÖCKE KLABS	14
5.1	Klassifikationssystem: Konzept	14
5.1.1	Hierarchischer Teil	14
5.1.2	Nichthierarchischer Teil	15
5.2	Glossar	18
5.3	Detaillierte Definition der Bodenhorizonte	20
5.4	Bodentypen	20
5.5	Untertypen	21
5.6	Bodenform	22
5.7	Lokalform	22
5.8	Bodenschlüssel	23
6	THEMENBLÖCKE BODENPROFILAUFNAHME (MODUL B)	24
6.1	Das Bodenprofil	24
6.2	Profilblatt und Profilbescrieb	24
6.3	Identifikation des Profilstandortes	24
6.3.1	Handlungsbedarf	24
6.3.2	Vorbereitungen für die Revision der Ausgangsmaterialien	25
6.3.3	Erkenntnisse aus den Vorbereitungen für die Revision der Ausgangsmaterialien	25
6.4	Untersuchungen am Bodenprofil	26



6.5	Basis-Interpretationen	28
6.6	Entnahme von Bodenproben	28
6.7	Angaben zu Standort, Nutzung, Bestand	29
6.8	Profilskizze, Signaturen	29
7	THEMENBLÖCKE BODENUNTERSUCHUNGSMETHODEN	30
7.1	Feldbodenkundliche Untersuchungsmethoden	30
7.2	Analytische Feldmethoden	30
7.3	Analytische Labormethoden	31
8	QUERSCHNITTSAUFGABEN	32
8.1	Berücksichtigung anthropogener Einflüsse	32
8.2	Berücksichtigung Gebirgsböden	32
8.3	Berücksichtigung insubrischer Verhältnisse	32
8.4	Bezüge zu WRB (ggf. KA5, RP)	33
8.5	Prüfung Rückwärtskompatibilität	33
8.6	IT-Kompatibilität	33
8.7	Bodenreferenznetz	34
8.8	Redaktion	34
8.8.1	Glossar (Modul H)	35
8.8.2	Literaturverzeichnis (Modul I)	35
8.8.3	Anhang (Modul K)	35
9	STAFFELUNG DER REVISION	36
10	ERFORDERLICHE QUALIFIKATION FÜR DIE BEARBEITUNG	37
11	GROBE KOSTENSCHÄTZUNG	39
12	NACHVOLLZIEHBARKEIT DER KLASSIFIKATION	40

## 1 AUSGANGSLAGE, AUFTRAG

Die Klassifikation der Böden der Schweiz erhielt seit der ersten Auflage im Jahr 1992 nur noch geringfügige Änderungen. Seither sind die Ansprüche an Bodendaten und insbesondere an ihre digitale Verfügbarkeit und Weiterverwendbarkeit gestiegen. Im Zuge von verschiedenen Bodenkartierungsprojekten mit mehreren Teams und externer Qualitätssicherung – insbesondere in den Kantonen Solothurn, Luzern, Glarus und Zürich zeigte sich, dass verschiedene Begriffe und Definitionen revisionsbedürftig sind. Ein Teil der Definitionen wurde projektspezifisch angepasst. Vereinzelt fanden Definitionen Eingang in die dritte Auflage der KLABS von 2010. Gleichzeitig wurde aber klar, dass die KLABS einer Revision bedarf, was im Revisionskonzept von 2010 [46] zum Ausdruck kam.

Diese Initiative veranlasste insbesondere das Bundesamt für Umwelt (BAFU) und die Bodenkundliche Gesellschaft der Schweiz (BGS), die ganze Bodeninformation der Schweiz unter die Lupe zu nehmen. Aufgrund der Workshops mit vielen Vertretern der Branche zeigte sich, dass nicht nur die KLABS sondern auch die Kartieranleitung einer Revision bedarf [5].

Auf dieser Basis erarbeitete die Forschungsanstalt Agroscope ein Vorprojekt für die Revision der beiden Normenwerke [131].

Bereits im Revisionskonzept [46] wurde dargelegt, dass die Revision der KLABS auf einer systematischen Analyse des Handlungsbedarfs basieren sollte. Diese ist notwendig, weil viele Ansprüche bzw. viele Unzulänglichkeiten der KLABS zu irgendeinem Zeitpunkt erörtert und in irgend einem der vielen Dokumente bei verschiedenen Akteuren dokumentiert sind.

Der vorliegende Bericht stellt das Vorgehen und das Resultat dieser Analyse dar. Darüber hinaus macht er die aufgespürten Quellen zuhanden des BAFU als Träger des Revisionsprojektes verfügbar.

Der Bericht erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Es ist zu erwarten, dass im Laufe der Revisionsarbeiten und im Rahmen von Bodenbeschreibungen in bisher wenig intensiv bearbeiteten Regionen neue Fragen auftauchen. Es ist die Aufgabe aller Beteiligten – und insbesondere der Projektleitung der Revision – neue Aspekte zu prüfen und zu gewichten, um sie bei Bedarf in die Revisionsarbeiten zu integrieren. Auf der Grundlage der mit diesem Bericht vorliegenden Auslegung können Prioritäten für die Bearbeitung und Pflichtenhefter für verschiedene Aufgaben definiert werden.

## 2 GRUNDLAGEN

### 2.1 Konzeptionelle Grundlagen

Die Revision der KLABS basiert auf verschiedenen konzeptionellen Grundlagen. Ihr Inhalt wird in Tabelle 1 grob umrissen.

Tabelle 1:  
konzeptionelle Grundlagen für die Revision der KLABS

Quelle	Quellen-Nr.	Themen
BGS (2010): BGS Arbeitsgruppe Bodenklassifikation und –nomenklatur. Klassifikation der Böden der Schweiz. Konzept zur Revision.	46	Auslöser, Ziele, Schwerpunkte, Organisation, Zeitplan, Kostenschätzung
Tobias S. (2012): Brainstorming „Zukunft Bodeninformation Schweiz“ Projektabschlussbericht, Eidgenössische Forschungsanstalt WSL, Birmensdorf .	5	Auslegeordnung, Bedarfsanalyse, Konzeption
Zihlmann U., Weisskopf P. (2017): Vorprojekt Revision der Klassifikation der Böden der Schweiz (KLABS) und der Bodenkartierungsanleitung (KA), Agroscope, Zürich.	131	Ziele, Vorgehen, Strukturierung, Abgrenzung/Vereinigung KLABS und Kartieranleitung; Organisation, Zeitplan, Kostenschätzung

Die Ausführungen in diesen Quellen betreffen fast alle Themen und Aspekte der Klassifikation und ihrer Revision. Deshalb ist die Kenntnis dieser Dokumente eine Voraussetzung für die Revisionsarbeiten, und die Dokumente sind in den Tabellen zu den diversen Revisionsthemen **nicht** aufgeführt.

## 2.2 Standardwerke als Basis für die Revision der KLABS

Die in Tabelle 2 aufgeführten Werke stellen zusammen den aktuellen methodischen Stand der Technik dar. Dabei bilden die KLABS und die Kartieranleitung Reckenholz die primäre und offizielle Basis. Die weiteren Werke bauen auf diesen Dokumenten auf. Sie regeln viele Aspekte und basieren mehrheitlich auf dem Erfahrungshintergrund von kantonalen Projekten.

Tabelle 2:  
Standardwerke als Basis für die Revision der KLABS

Werk	Quellen Nr.
Klassifikation der Böden der Schweiz; Bodenkundliche Gesellschaft der Schweiz, 3. Auflage, 2010	187
Handbuch Waldbodenkartierung; Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Januar 1996	186
Kartieren und Beurteilen von Landwirtschaftsböden; Schriftenreihe der FAL 24; Eidg. Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, 1997 ("Kartieranleitung Reckenholz")	185
Vorschlag zur systematischen Gliederung der Ausgangsmaterialien in der Bodenklassifikation CH (Entwurf 05.2018); T. Gasche:	180-184
Bodenkartierung des Kantons Solothurn: Handbuch Teil III; 6. Ausgabe, Dezember 2017	136

Die Ausführungen in diesen Quellen betreffen fast alle Themen und Aspekte der Klassifikation und ihrer Revision. Deshalb ist die Kenntnis dieser Dokumente eine Voraussetzung für die Revisionsarbeiten, und die Dokumente sind in den Tabellen zu den diversen Revisionsthemen **nicht** explizit aufgeführt.

## 2.3 Quellen für die Bearbeitung der Revision KLABS

Die vorliegende Auslegeordnung zum Handlungsbedarf für die Revision der KLABS basiert im wesentlichen auf den Erfahrungen aus Bodenkartierungsprojekten und aus der Tätigkeit der BGS-Arbeitsgruppe Klassifikation und Nomenklatur.

Die grosse Mehrheit der zu Sachthemen aufgeführten Quellen entstammt folgenden Tätigkeiten:

Nebst der eigenen Erfahrung dienten ca. 200 Quellen der Formulierung von Fragen zur KLABS. Die Quellen stammen im Wesentlichen aus folgenden Aktivitäten der letzten Jahrzehnte:

- Abgleichstage, Arbeitssitzungen und Korrespondenz der BGS-Arbeitsgruppe Klassifikation und Nomenklatur
- Bodenkartierung Kanton Solothurn
- Bodenkartierung Kanton Luzern
- Waldbodenkartierung des Kantons Zürich

- Bodenkartierung Kanton Glarus
- Bodenkartierung Kanton Appenzell Innerrhoden
- Inputs und Fragen von Dritten, die während Projektarbeiten an den Verfasser des vorliegenden Berichts herangetragen wurden.

An dieser Stelle sei den Verantwortlichen der oben aufgeführten Kartierungsprojekte dafür gedankt, dass wir diverse, sachdienliche Dokumente zitieren und zur Verfügung stellen dürfen!

Die Ausführungen in diesen Quellen betreffen in der Regel sehr spezifisch ein bestimmtes Thema oder einen bestimmten Begriff. Deshalb sind diese Dokumente in den Tabellen zu den diversen Revisionsthemen aufgeführt.

Alle diese Quellen wurden in ein Quellenverzeichnis integriert und nummeriert (Anhang 1). Die Dokumentnummern (mit Ausnahme der in Kapitel 2.2 aufgeführten Standardwerke) sind zu den jeweils abgehandelten Fragenkomplexen in der tabellarischen Analyse aufgeführt.

## 2.4 Quellenverzeichnis

Das vollständige Quellenverzeichnis – Stand Ende September 2018 – ist im Anhang 1 aufgeführt. Alle dort enthaltenen Quellen sind integraler Bestandteil der hier vorliegenden Analyse des Handlungsbedarfs und werden zusammen mit diesem Bericht dem BAFU als Auftraggeber für die Revision der KLABS und der Kartieranleitung zur Verfügung gestellt.

In Anbetracht der Komplexität der Zuordnung der einzelnen Dokumente zu den verschiedenen Klassifikationsthemen sei darauf hingewiesen, dass diese Zuordnung bestimmt zu einem grossen Teil stimmt aber einem absoluten Vollständigkeitsanspruch nicht genügt.



### 3 VORGEHEN

#### 3.1 Vorprojekt Agroscope: Module, Abgrenzung „KLABS“

Im Vorprojekt Agroscope [131] wurden verschiedene Module für die Revision der KLABS und der Kartieranleitung vorgezeichnet. Tabelle 3 gibt diese als wichtigen Ausgangspunkt für die Revision der KLABS wieder.

Tabelle 3:  
Module für die Revision der KLABS und der Kartieranleitung (Quelle: Tabelle 1 in [131])

Modul / Inhalt
A: Bodenklassifikation Schweiz A1: Bodenklassifikation A2: Bodenschlüssel A3: Referenzböden
B: Bodenprofilaufnahme
C: Bodenkartierung C1: Bodenkartierung grossmassstäblich C2: Kurz-Kartieranleitung grossmassstäblich C3: Bodenkartierung mittel-/kleinmassstäblich
D: Modellierung von Bodendaten
E: Bodendatenauswertung (Bewertung von Böden)
F: Bodenuntersuchungsmethoden (Feld und Labor)
G: Aufarbeiten von Bodendaten
H: Verzeichnis Fachbegriffe (Glossar)
I: Literaturverzeichnis
K: Anhang

Für die Klassifikation und Nomenklatur entscheidend sind grundsätzlich die folgenden drei Module:

- Modul A Klassifikation
- Modul B Bodenprofilaufnahme
- Modul F Bodenuntersuchungsmethoden

Andere Module wurden als Querschnittsaufgaben identifiziert:

- Modul H Glossar
- Modul I Literaturverzeichnis
- Modul K Anhang

Weitere Querschnittsaufgaben sind unseres Erachtens folgende Spezialthemen, für die in allen Modulen und Bearbeitungsstufen Antworten bzw. Lösungen gefunden werden sollen:

- Berücksichtigung anthropogener Einflüsse
- Berücksichtigung der Gebirgsböden
- Berücksichtigung insubrischer Verhältnisse

- Berücksichtigung von Bezügen zur World reference base (WRB) und ggf. zum Référéntiel pédologique (RP) und zur deutschen Bodensystematik
- Prüfung der Rückwärtskompatibilität
- Sicherstellung der IT-Kompatibilität
- Input für Referenzböden (In Tabelle 2 gemäss Vorprojekt Agroscope noch als Teilmodul A3 aufgeführt)

Die Module H, I und K betrachten wir als Redaktionsaufgaben, die alle Fragenkomplexe betreffen (Kapitel 8).

Aufgrund dieser Betrachtung ergibt sich eine Matrix-Struktur für die Revision der KLABS, wie sie in Abbildung 1 dargestellt ist.

Die vorliegende Analyse des Handlungsbedarfs konzentriert sich auf die Module A, B und F. Den Querschnittsaufgaben der Module H, I und K wird erst im Kapitel 8 eine gewisse Bedeutung geschenkt. Auf die Module C (Bodenkartierung), D (Modellierung von Bodendaten), E (Bodendatenauswertung) und G (Aufarbeiten von Bodendaten) wird in diesem Bericht nicht eingegangen, da diese zur Kartieranleitung gehören.

Abbildung 1:  
Matrix-Struktur der Revision KLABS

Modul	KLABS-Themenblöcke	Querschnittsaufgaben	Redaktion
Klassifikationssystem (Modul A1)	Konzeptionelle, hierarchischer Teil	Berücksichtigung anthropogener Einflüsse (Modul A)  Berücksichtigung Gebirgsböden (Modul A)  Berücksichtigung insubrischer Verhältnisse (Modul A)  Bezüge zu WRB, RP, KA5 berücksichtigen  Prüfung Rückwärtskompatibilität  IT-Kompatibilität  Input für Referenzböden (Modul A3)	Redaktion, Darstellung (Module H, I, K)
	Glossar		
Bodenhorizonte (Modul A1)	detaillierte Definition der Bodenhorizonte		
	zulässige Kombinationen von Gross- und Kleinbuchstaben, z.B. It, usw		
Bodentypen (Modul A1)	Vorschriften für die Bodentyp-Bestimmung und die Abgrenzung zwischen Bodentypen auf Basis von kennzeichnenden Horizonten bzw. Horizontabfolgen		
	Auflistung und Beschreibung der Bodentypen		
	Auflistung der zulässigen Untertypen für jeden Bodentyp		
Untertypen (Modul A1)	Auflistung und Umschreibung der Untertypen		
	Definition der Reihenfolge von Untertypen		
	Untertyp für Ausgangsmaterial		
Bodenform (Modul A1)	Körnung		
	Gefüge		
	Pflanzennutzbare Gründigkeit		
	Wasserhaushaltsgruppe		
	Wasserspeichervermögen		
	Ionenspeicherung		
Lokalform (Modul A1)	Klima, Gelände, Vegetation, Ausgangsmaterial		
Bodenschlüssel (Modul A2)			
Bodenprofilaufnahme (Modul B)			
Bodenuntersuchungsmethoden (Modul F)			

Hinweis: Die hier im Rahmen einer Arbeitshypothese dargestellte Eingliederung der Wasserhaushaltsgruppen auf der Stufe der Bodenform ist umstritten – Kapitel 5.1.2 und 5.6.

### 3.2 Beizug der Autoren der KLABS

Zu Beginn der Arbeiten wurden mit den aktiven Autoren der KLABS wichtige Fragen zur KLABS diskutiert. Die Aktennotiz zu dieser Besprechung ist im Anhang 9 aufgeführt. Die Ergebnisse wurden in der Analyse des Handlungsbedarfs berücksichtigt und flossen in die Erläuterungen zu den einzelnen Bausteinen zur KLABS-Revision ein.

### 3.3 Auslegeordnung des Handlungsbedarfs

Die Auslegeordnung des Handlungsbedarfs folgte grundsätzlich der Struktur der Module A1, A2, B und F gemäss Abbildung 1.

Die Stufen der Bodenform und Lokalform sind aktuell in der KLABS sehr knapp beschrieben. Parameter wie Klima, Gelände, Bodenskelett usw. werden in der Praxis auf dem Bodenprofilblatt erfasst. Deshalb wurden diese auf der Ebene der Bodenprofilaufnahme (Modul B) berücksichtigt.

Daraus ergaben sich tabellarische Analysen zu folgenden Themen:

- Hierarchischer Teil
- Horizonte
- Bodentypen
- Untertypen
- Bodenprofilaufnahme
- Bodenuntersuchungsmethoden

### 3.4 Bereinigung

Während der Analyse des Handlungsbedarfs bestand ein Austausch mit Stéphane Burgos (Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL, Berner Fachhochschule), welcher seinerseits damit begonnen hatte, Fragen zur KLABS zu formulieren. Seine Fragen wurden in die tabellarische Handlungsbedarfsanalyse integriert.

Die tabellarische Handlungsbedarfsanalyse wurde zusammen mit der ersten Version dieses Berichtes einigen Personen, die sich stark für die KLABS engagieren zum Koreferat zugestellt:

- Esther Bräm
- Thomas Gasche
- Markus Günter
- Peter Lüscher
- Moritz Müller
- Jiri Presler

Aufgrund ihres Feedbacks wurden Tabellen und Bericht bereinigt und danach der BGS Arbeitsgruppe Klassifikation und Nomenklatur zur Stellungnahme und abschliessenden Bereinigung vorgelegt.



Das Ergebnis ist eine möglichst umfassende Darstellung des Handlungsbedarfs zur Revision der KLABS, die auf der Arbeit des Autors basiert und viele Gesichtspunkte von weiteren Bodenkunde-Fachleuten der Schweiz berücksichtigt. Wir schliessen nicht aus, dass im Laufe der Revisionsarbeiten weitere Fragen, Quellen und Standpunkte zur KLABS auftreten.

## 4 GRUNDSÄTZE FÜR DIE REVISIONSARBEIT

Die vorliegende Analyse des Handlungsbedarfs zeigt, dass in den vergangenen Jahren zu vielen Konventionen Fragen formuliert und Standpunkte dargelegt wurden. Wenn all diese Konventionen, Fragen und Standpunkte gleich gewichtet werden, besteht das Risiko, dass das Ziel der KLABS-Revision sehr weit gefasst wird und die Revision zum Fass ohne Boden wird. Deshalb versuchen wir an dieser Stelle auf der Basis des Anspruchs an die Revision und aufgrund der Erkenntnisse aus der Erarbeitung des vorliegenden Dokuments wesentliche Grundsätze für die Revisionsarbeit zu formulieren. Diese werden am Anfang einiger Teilkapitel in Kapitel 5 wiederholt, um sie während der Revisionsarbeit immer in Erinnerung zu rufen.

### 4.1 Anspruch / Ziel der Revision

Im Lauf der Arbeiten für die vorliegende Analyse des Handlungsbedarfs zeigte sich im Austausch mit einigen PedologInnen immer wieder, dass einerseits die Revision der KLABS sehr erwünscht ist andererseits aber die Ansprüche sehr weit auseinander gehen. Es ist nicht Gegenstand der vorliegenden Analyse, diese Ansprüche zu definieren oder zu werten. Vielmehr baut sie darauf auf, dass die Ansprüche in früheren Arbeiten definiert wurden. Weil aber die Ansprüche in bodenkundlichen Kreisen im Detail z.T. weit auseinander liegen, erlauben wir uns, die früher formulierten Ziele der KLABS-Revision hier in Erinnerung zu rufen – in der Absicht, dass diese weiterhin als Richtschnur für die Revisionsarbeit dienen.

#### **Konzept zur Revision der Klassifikation der Böden der Schweiz [46, S. 7]**

- Revision so moderat wie möglich
- Keine grundsätzliche Änderung des Aufbaus der KLABS
- Vor allem Präzisierung bestehender Definitionen und Schliessung inhaltlicher Lücken

#### **Brainstorming Bodeninformation Schweiz [5, S. 19]**

- Weiterführung der KLABS
- Präzisierung und Ergänzung, wo Lücken bestehen (z.B. in Bezug auf anthropogen beeinflusste Böden)

#### **Vorprojekt Agroscope [131, S. 10]**

- Sicherstellung der Rückwärtskompatibilität so weit wie möglich
- grundsätzlichen Aufbau der KLABS nicht verändern
- Fokus auf die in der Schweiz vorkommenden Böden
- Präzisierung bestehender Definitionen und Schliessung inhaltlicher Lücken
- Die neuen Definitionen müssen klar und eindeutig sein

#### **Grundsatz 1:**

**Präzisierung der bestehenden Konventionen und Beseitigung von**



**Widersprüchen**  
**allenfalls Schliessung von Lücken**

## 4.2 Trennen von Definition und Umschreibung

Viele Konventionen, die heute in der KLABS vorkommen, sind bei genauem Hinsehen eine Mixtur aus Definition und Umschreibung. Die Umschreibung bezieht sich, bedingt durch den schweizweit nicht gleich profunden Erfahrungshintergrund der Autorenschaft, nicht auf alle in der Schweiz vorkommenden Böden – sind also im Rahmen einer Definition überflüssig und verwirrend. Zur Veranschaulichung greifen wir hier das Beispiel der periodisch überschwemmten Böden auf Stufe 1 der hierarchischen Klassifikation heraus:

*„Periodisch überschwemmte Böden liegen im Hochwasserbereich von Flüssen und Seen. In der Schweiz nur vereinzelt an Ufern zu finden.“*

Unseres Erachtens hat dabei *„periodisch überschwemmte Böden im Hochwasserbereich“* Definitionscharakter. Der ganze Rest hat umschreibenden Charakter – wie wären denn z.B. Böden, die periodisch von Bächen überschwemmt wären (also weder See noch Fluss) zu klassieren?

**Grundsatz 2:**  
**Klare Trennung von Definition und Umschreibung**  
**allenfalls Weglassen der Umschreibung**

## 4.3 Hierarchisierung von Definitions-Kriterien

Heute sind in vielen Definitionen verschiedene Merkmale ausschlaggebend für eine entsprechende Bezeichnung. Ein Beispiel: Für Gesteinsböden werden folgende Klassifikationskriterien aufgeführt:

- <5% Ton
- <5kg OS/m<sup>2</sup>
- schwach sauer bis neutral
- Pflanzen kommen nur sporadisch vor

Das erschwert die Anwendung, da nicht in jedem Fall alle Kriterien erfüllt sind.

**Grundsatz 3:**  
**Hierarchisierung verschiedener für die Definition notwendigen Merkmale (z.B. muss, soll, kann, darf nicht, und/oder...).**



#### **4.4 Berücksichtigen des aktuellen Standes der Regelungen**

Viele Konventionen der KLABS wurden in kantonalen Bodenkartierungsprojekten intensiv diskutiert und ihre Auslegung/Handhabung konkretisiert. Um die aufgeworfenen Fragen möglichst effizient beantworten zu können, empfehlen wir, die in Bodenkartierungsprojekten entstandenen und dokumentierten Regelungen in erster Priorität zu berücksichtigen bzw. zu prüfen.

**Grundsatz 4:**

**Offizielle Regelungen aus Bodenkartierungen prioritär prüfen.**

## 5 THEMENBLÖCKE KLABS

### 5.1 Klassifikationssystem: Konzept

#### Grundsätze

- 1 Präzisierung der bestehenden Konventionen und Beseitigung von Widersprüchen; allenfalls Schliessung von Lücken
- 2 Klare Trennung von Definition und Umschreibung; allenfalls Weglassen der Umschreibung
- 3 Hierarchisierung verschiedener für die Definition notwendigen Merkmale
- 4 Offizielle Regelungen aus Bodenkartierungen prioritär prüfen.

#### 5.1.1 Hierarchischer Teil

Entsprechend dem Revisionsgrundsatz soll der hierarchische Teil nicht grundsätzlich in Frage gestellt werden. Er soll auch nicht mit anderen systematischen Ansätzen vermischt werden. Folgender Handlungsbedarf besteht aber gemäss der vorliegenden Analyse:

- Es ist zu entscheiden, wie viele hierarchische Stufen nötig und zweckmässig sind. Unbestritten ist die Zweckmässigkeit der ersten 2 Stufen. Die Kriterien der Stufen 3 und 4 werden nicht konsequent angewendet – teilweise werden die Bodentypen sogar nach anderen Kriterien abgegrenzt. So wären z.B. Fluvisol und Regosol Untertypen des gleichen Bodentyps.
- Es ist grundsätzlich – z.B. unter Bezug systematischer Grundlagen aus anderen Klassifikationssystemen - zu überlegen und zu disponieren, ob stark anthropogen geprägte Böden in das bestehende, hierarchische System integriert werden können oder ob es neue Dispositionen braucht wie:
  - Eine vorgelagerte hierarchische Stufe – etwa analog zur WRB, deren Bodentypen-Schlüssel mit Spezialfällen wie Histosolen und Anthrosolen beginnt.
  - Eine separate Klassifikation für stark anthropogen geprägte Böden
    - So oder so ist genau festzulegen, was „stark anthropogen geprägte Böden sind.“ Der Verfasser dieser Analyse des Handlungsbedarfs denkt dabei zum einen an Böden mit neuem Bodenaufbau (Mächtigkeit zu definieren) und an Böden, die sich nach der Entwässerung extrem verändert haben – also z.B. an organische Böden, deren organische Substanz wenigstens zum Teil stark mineralisiert wurde oder auch an mineralische Nassböden, die früher grundwasser-geprägt waren und heute eher stauwasser-geprägt sind oder eine Entwicklung als perkolierte A/C-Böden beginnen.
- Die Kriterien, die benutzt werden, um einen Boden korrekt zu klassifizieren, sollen so definiert sein:
  - dass sie im Feld (soweit möglich) eindeutig beurteilt werden können



- dass die Abgrenzungen und die Hierarchie der Entscheidungen klar festgelegt sind

Die aktuelle Gliederung der KLABS ist zu überprüfen mit dem Ziel, dem hierarchischen Teil der Klassifikation die Bedeutung als roten Faden für die Klassifikation zu geben – ob dieser Teil der KLABS weiterhin „hierarchischer Teil“ oder z.B. „Konzept der KLABS“ genannt wird, ist offen. Insbesondere ist das Vorgehen zur Bestimmung der Bodentypen vorzugeben, wobei es aufgrund der aktuellen Ausgabe der KLABS und der Diskussionen zum Handlungsbedarf für die Revision, ggf. nicht möglich sein wird, allein auf Basis des hierarchischen Teils alle Bodentypen eindeutig bestimmen zu können. Zudem darf der hierarchische Teil auch nicht so verstanden werden, dass zu jeder Kombination von hierarchischen Merkmalen ein Bodentyp definiert werden muss.

In der Diskussion mit verschiedenen BodenkundlerInnen im Zuge der Bereinigung dieses Berichts kam zum Ausdruck, dass der hierarchische Teil der heutigen KLABS wenig gebraucht und häufig missverstanden wird. Das ist in Anbetracht dessen, dass dieser Teil die logische Basis der KLABS darstellt, ein Missstand, der in der Revision der KLABS behoben werden kann: Gemäss obigen Ausführungen ist es nicht das Ziel, das hierarchische System so weiter zu entwickeln, dass jede Kombination der verschiedenen Stufen eindeutig zu einem Bodentyp führt – im Gegenteil: Der „hierarchische Teil“ (Terminologie gemäss aktueller KLABS) stellt den roten Faden, also das Konzept für die Klassifikation der Böden dar. Je klarer dieses Konzept ist, desto einfacher können künftig Horizonte definiert und Böden klassifiziert werden. Der hierarchische Teil hat in diesem Sinn auch didaktischen Charakter, um in einer Übersicht das Klassifikationssystem klar darzustellen: Welche Bodenbildungsprozesse und Parameter werden berücksichtigt und wie fein auseinander gehalten? Somit geht es im hierarchischen Teil der KLABS um folgende Ziele:

- A Klare Abgrenzung der Bodenbildungsprozesse als logische Basis für die KLABS – insbesondere zur Definition von Bodenhorizonten und Bodentypen
- B Bestimmung des Vorgehens zu Bestimmung der Bodentypen

Es entsteht möglicherweise ein Entscheidungsbaum anstelle der Matrix in der heutigen KLABS. Die Logik der KLABS kann aber ggf. weiterhin als Matrix dargestellt werden.

### 5.1.2 Nichthierarchischer Teil

Der nichthierarchische Teil umfasst folgende Stufen:

- Untertypen
- Bodenform
- Lokalform

Dieser Aufbau wurde bis anhin nicht grundlegend in Frage gestellt. Dennoch ist es im Zuge der Revision eines Normenwerks üblich, die Sinnhaftigkeit von Regelungen ganz allgemein zu überprüfen.

## Untertypen

Die Untertypen werden nicht in Frage gestellt. Im Gegenteil: Die Untertypen sind im schweizerischen System für die Klassifikation und Differenzierung von Böden von eminenter Bedeutung. Insbesondere ist zu überlegen, ob gewisse Untertypen dem Bodentyp vorangestellt werden (analog WRB: prinzipielle und ergänzende Qualifier). Das Kapitel 5.5 widmet sich dem spezifischen Handlungsbedarf.

## Bodenform

Zur Bodenform gelten gemäss KLABS folgende Parameter:

- Skelettgehalt und Feinerdekörnung
- Physiologische Gründigkeit (heute i.d.R. pflanzennutzbare Gründigkeit genannt)
- Wasserspeichungsvermögen
- Ionenspeicherung

Die Kombination von pflanzennutzbarer Gründigkeit und Wasserhaushalt in den sogenannten Wasserhaushaltsgruppen hat sich in der Praxis bewährt – und entstand nach der Bodenklassifikation. Sie sind in der Kartieranleitung FAL 24 [185] dokumentiert. Im Zuge der Revision beider Werke soll geprüft werden, ob die Wasserhaushaltsgruppen ins nicht hierarchische Klassifikationssystem auf der Stufe der Bodenformen integriert werden sollen oder nicht. Als Arbeitshypothese wurde dieser Schritt vorweggenommen, weil sie eine erste Interpretation der Bodeneigenschaften, wie z.B. die pflanzennutzbare Gründigkeit oder das Wasserspeichervermögen darstellen. Deshalb sind die Wasserhaushaltsgruppen in der Abbildung 1 und in Tabelle 4 integriert, und ihre systematische Einordnung wird in Kapitel 6.5 diskutiert. Im Rahmen der Diskussion des vorliegenden Berichtes wurden aber begründete Vorbehalte vorgebracht, mitunter wegen der redundanten Berücksichtigung des Wasserhaushalts, der bereits in den Stufen Bodentyp und Untertyp vorkommt.

Grundsätzlich stellt sich die Frage, wie weit Interpretationen überhaupt in der Bodenform zum Ausdruck gebracht werden sollen.

Tabelle 4:  
 Bodenformen und Handlungsbedarf im Zuge der Revision der KLABS

Parameter	Bemerkungen	Handlungsbedarf
Skelett und Feinerdekörnung	Skelett und Feinerdekörnung sind in verschiedenen Tiefen häufig unterschiedlich – das Zweischichtmodell (Oberboden/Unterboden) wird zunehmend durch detaillierte Angaben über verschiedene Horizonte abgelöst. So stellt sich die Frage, ob diese Grössen auf der Ebene der Bodenform zum Ausdruck gebracht werden sollen – oder in zusätzlichen Informationen (z.B. Lokalform oder nur in Datenbanken)	Prüfen, ob diese Parameter weiter auf der Stufe der Bodenform Gegenstand des Klassifikationssystems sein sollen.
Physiologische Gründigkeit (heute i.d.R. pflanzennutzbare Gründigkeit genannt)	Detail-Handlungsbedarf gemäss Kapitel 6.5.	Prüfen, welche Begrifflichkeit verwendet werden soll. Soll diese „Basis-Auswertung“ überhaupt in der Bodenform zum Ausdruck gebracht werden?
Wasserspeichungsvermögen	Grundsätzlich ist das Wasserspeichervermögen eine Grösse, die in der Praxis nicht oft explizit gefragt und erwähnt wurde. Im Zusammenhang mit Bewässerungsprojekten ist dieser Parameter aber wichtig.	Prüfen, ob das Wasserspeichervermögen aus dem Klassifikationssystem entfernt werden soll, weil ihre Ermittlung eher das Resultat einer Pedotransferfunktion ist und ggf. Eingang ins Modul E der Revision Eingang finden kann.
Ionenspeicherung	Grundsätzlich ist die Ionenspeicherung eine Grösse, die in der Praxis nicht oft explizit gefragt und erwähnt wurde.	Prüfen, ob die Ionenspeicherung aus dem Klassifikationssystem entfernt werden soll, weil die Ermittlung eher das Resultat einer Pedotransferfunktion ist und ggf. Eingang ins Modul E der Revision Eingang finden kann.
Ggf. Wasserhaushaltsgruppen (WHG)	<i>Die Wasserhaushaltsgruppen sind zentral für viele Interpretationen von Bodeneigenschaften. Detail-Handlungsbedarf gemäss Kapitel 6.5.</i>	Prüfen, ob die WHG ins nicht hierarchische Klassifikationsystem auf der Stufe der B.formen integriert werden sollen – oder auch als Pedotransferfunktion ins Modul E der Revision Eingang finden soll.
Weitere?	Sind ggf. die bodenbildenden Ausgangsmaterialien auf dieser Ebene zum Ausdruck zu bringen?	Prüfen, ob weitere Parameter ins nicht hierarchische Klassifikationsystem auf der Stufe der B.formen (od. gar der Untertypen) integriert werden sollen.

Legende:

Grau hinterlegt: Grundsatzfragen

### Lokalform

Zur Lokalform gelten gemäss KLABS folgende Parameter:

- Geografisch-klimatische Bodenregion
- Geländeform und Hangneigung
- Vegetation und Nutzung

Diese Parameter sind sehr wichtig, um zu erfassen, in welchem geographischen und biologischen Kontext der Boden in seiner aktuellen Form entstanden ist. Im Zuge der Revision ist zu entscheiden, ob diese Standortparameter weiterhin Teil der Klassifikation sein sollen oder ob sie eher ins Modul B (Bodenprofilaufnahme – Angaben zu Standort, Nutzung und Bestand) gehören. Wir haben das in der vorliegenden Analyse so gemacht, um Abgrenzungsprobleme und Doppelspurigkeiten zwischen der Klassifikationsstufe der Lokalform und der Standortansprache für die Bodenprofilaufnahme zu vermeiden.

Auf den Aktualisierungsbedarf der oben genannten Lokalform-Parameter wird nicht hier eingegangen. Die entsprechenden Ausführungen finden sich im Kapitel 6: Handlungsbedarf Bodenprofilaufnahme bzw. in den entsprechenden Tabellen im Anhang 6.

## 5.2 Glossar

### Grundsätze

- 1 Präzisierung der bestehenden Konventionen und Beseitigung von Widersprüchen; allenfalls Schliessung von Lücken
- 2 Klare Trennung von Definition und Umschreibung; allenfalls Weglassen der Umschreibung
- 3 Hierarchisierung verschiedener für die Definition notwendigen Merkmale
- 4 Offizielle Regelungen aus Bodenkartierungen prioritär prüfen.

### Handlungsbedarf

Das zur Verfügung Stellen eines Glossars für das gesamte im Bericht Agroscope [131] skizzierte Werk ist ein zentrales Anliegen für die Verständigung der Bodenfachleute und der Nutzer von Bodendaten. Es ist eine Querschnittsaufgabe über alle Bausteine des neuen Normenwerks. Die Querschnittsaufgaben sind im Kapitel 8 kurz erläutert.

Für die Klassifikation und Nomenklatur hat das Glossar eine weitere Bedeutung, weshalb an dieser Stelle explizit darauf eingegangen wird:



In Gesprächen mit den KLABS-Autoren kam zum Ausdruck, dass es vor Beginn der Sachbearbeitung einer Abgrenzung des Boden-Begriffs und eine Definition von grundlegenden bodenkundlichen Begriffen bedarf – ein Art Basis-Glossar, das als Basis für die weitere Arbeit dienen und deshalb später nicht mehr angepasst werden soll. Es gibt derzeit noch keinen Katalog der wenigen, zentralen Begriffe. Um ein Bild über das Wesen des Basis-Glossars zu vermitteln, listen wir hier wenige Begriffe auf, die potentiell dazu gehören:

- Was ist Boden: Braucht es dazu die Präsenz von Pflanzen?
- Boden – Wo beginnt er? Wo hört er auf? Gibt es eine Mindest- oder gar Maximal-Mächtigkeit?
- Verbraunung
- Verbraunt
- Anthropogen
- Anthropogen stark geprägt
- Primärmineral
- Sekundärmineral
- Sekundärkalk
- Oberboden
- Unterboden
- Untergrund
- Organische Auflage
- Horizont
- Standort
- Karbonathaltig
- Karbonatreich
- Karbonatfrei
- Substratwechsel

### 5.3 Detaillierte Definition der Bodenhorizonte

#### Grundsätze

- 1 Präzisierung der bestehenden Konventionen und Beseitigung von Widersprüchen; allenfalls Schliessung von Lücken
- 2 Klare Trennung von Definition und Umschreibung; allenfalls Weglassen der Umschreibung
- 3 Hierarchisierung verschiedener für die Definition notwendigen Merkmale
- 4 Offizielle Regelungen aus Bodenkartierungen prioritär prüfen.

#### Handlungsbedarf

Die Fragen zur detaillierten Definition der Bodenhorizonte sind in den Tabellen im Anhang 3 dargestellt. Die Tabellen beziehen sich auf die drei Ebenen der Horizontsymbole:

- Haupt-Horizont-Symbole (Grossbuchstaben: z.B. A)
- Symbole zur Unterteilung der Horizonte (Kleinbuchstaben: z.B. h, p)
- Ergänzende Horizontsymbole (Spezialzeichen wie (..) z.B. (g))

Auf Basis der Anzahl zitierter Quellen besteht der grösste Klärungsbedarf zu folgenden Themen:

- B-Horizont
- C-Horizont
- Hydromorphiemerkmale (cn, g, gg, r)
- Ahh-Horizont
- Lithologischer Wechsel

### 5.4 Bodentypen

#### Grundsätze

- 1 Präzisierung der bestehenden Konventionen und Beseitigung von Widersprüchen; allenfalls Schliessung von Lücken
- 2 Klare Trennung von Definition und Umschreibung; allenfalls Weglassen der Umschreibung
- 3 Hierarchisierung verschiedener für die Definition notwendigen Merkmale
- 4 Offizielle Regelungen aus Bodenkartierungen prioritär prüfen.

### Handlungsbedarf

Die Fragen zur Definition der Bodentypen sind in den Tabellen im Anhang 4 dargestellt. Die Tabellen beziehen sich auf die elf in Kapitel 6.2 der KLABS aufgeführten Boden-Familien:

Auf Basis der Anzahl zitierter Quellen besteht der grösste Klärungsbedarf zu folgenden Themen:

- Kalkbraunerde
- Parabraunerde
- Anthropogene Böden

Ganz allgemein ist folgenden Anliegen Rechnung zu tragen:

- Vorgabe des Vorgehens zur Bestimmung der Bodentypen: Auf Basis welcher Aufnahmen und unter Beizug welcher Teile der KLABS wird der Bodentyp bestimmt?
- Nennung der zulässigen (und/oder nicht zulässigen) Horizontabfolgen für jeden Bodentyp (sofern möglich). Vorbehalte gibt es z.B. in Bezug auf Bgg-Horizonte, die für Braunerden zulässig sind, sofern sie unterhalb 60 cm beginnen.
- Auflistung der zulässigen Untertypen pro Bodentyp

## 5.5 Untertypen

### Grundsätze

- 1 Präzisierung der bestehenden Konventionen und Beseitigung von Widersprüchen; allenfalls Schliessung von Lücken
- 2 Klare Trennung von Definition und Umschreibung; allenfalls Weglassen der Umschreibung
- 3 Hierarchisierung verschiedener für die Definition notwendigen Merkmale
- 4 Offizielle Regelungen aus Bodenkartierungen prioritär prüfen.

### Handlungsbedarf

Die Fragen zur Definition und Handhabe der Untertypen sind in den Tabellen im Anhang 5 dargestellt. Die Tabellen beziehen sich auf die 15 in Kapitel 5.1 der KLABS aufgeführten Kategorien von Untertypen.

Auf Basis der Anzahl zitierter Quellen besteht der grösste Klärungsbedarf zu folgenden Themen:

- Profilschichtung (P)
- Verwitterungsgrad (V)
- Karbonatgehalt (K)
- Verteilung des Eisenoxids (F)

- Wasserhaushalt (I, G, R)

Zudem ist folgenden Anliegen Rechnung zu tragen:

- Allenfalls Vorgabe der Reihenfolge der Untertypen
- Nennung der zulässigen (und/oder nicht zulässigen) Untertypen für jeden Bodentyp
- Prüfung, ob weitere Kriterien auf der Ebene der Untertypen dargestellt werden sollen wie z.B. das Ausgangsmaterial, die pflanzennutzbare Gründigkeit oder klimatisch besondere Ausprägungen.

## 5.6 Bodenform

### Grundsätze

- 1 Präzisierung der bestehenden Konventionen und Beseitigung von Widersprüchen; allenfalls Schliessung von Lücken
- 2 Klare Trennung von Definition und Umschreibung; allenfalls Weglassen der Umschreibung
- 3 Hierarchisierung verschiedener für die Definition notwendigen Merkmale
- 4 Offizielle Regelungen aus Bodenkartierungen prioritär prüfen.

### Handlungsbedarf

Die Fragen zur Definition und Handhabung der Bodenform sind in den Tabellen im Anhang 6 dargestellt. Die Tabellen beziehen sich auf die vier in Kapitel 5.2 der KLABS aufgeführten Grössen zur Charakterisierung der Bodenform.

Die Systematik ist zu überprüfen, weil derzeit einerseits erhobene Grunddaten (Skelettgehalt, Feinerdekorngung) und andererseits die in der Praxis kaum durchgeführten Interpretationen wie das Wasserspeichervermögen und die Ionenspeicherung zur Charakterisierung der Bodenform beschrieben werden. Eine Zwischenposition nimmt die pflanzennutzbare Gründigkeit ein, die systematisch auch eine Auswertung darstellt.

Ebenfalls im Zuge der Systematik ist festzulegen, wo die in der Kartieranleitung [185] aufgeführten Wasserhaushaltsgruppen aufzuführen sind – als Teil der Bodenform oder als interpretierte Grösse. Ausführungen zu diesem Thema finden sich im Kapitel 5.1.2.

Auf Basis der Anzahl zitierter Quellen besteht der grösste Klärungs- bzw. Aktualisierungsbedarf zum Thema der pflanzennutzbaren Gründigkeit.

## 5.7 Lokalform

Zur Lokalform gelten gemäss KLABS folgende Parameter:



- Geografisch-klimatische Bodenregion
- Geländeform und Hangneigung
- Vegetation und Nutzung

Im Zuge der Revision ist zu entscheiden, ob diese Standortparameter weiterhin Teil der Klassifikation sein sollen oder ob sie eher ins Modul B (Bodenprofilaufnahme – Angaben zu Standort, Nutzung und Bestand) gehören.

Da die in der Lokalform aufgeführten Standortfaktoren integraler Bestandteil einer Bodenprofilaufnahme (Profilblatt) sind, wurden für den vorliegenden Bericht die Fragen zur Lokalform in die Tabelle zu Bodenprofilaufnahme (Anhang 6) integriert. Die Tabellen beziehen sich auf die drei oben erwähnten Parameter zur Klassierung der Lokalform – ergänzt durch das Ausgangsmaterial für die Bodenbildung.

Auf Basis der Anzahl zitierter Quellen besteht der grösste Klärungs- bzw. Aktualisierungsbedarf zum Thema der bodenbildenden Ausgangsmaterialien. Hierfür existieren systematische Vorbereitungen der Arbeitsgruppe Klassifikation und Nomenklatur [180 - 184]. Auf diesen wertvollen Dokumenten kann die künftige Lösung zur Spezifikation der bodenbildenden Ausgangsmaterialien basieren.

Die Aktennotiz der BGS-Arbeitsgruppe Klassifikation und Nomenklatur vom 9.5.2018 [190] zeigt die ersten Reaktionen zur Vorstellung des erwähnten Lösungsvorschlags. Grundsätzlich wird zu beantworten sein, wie stark Ausgangsmaterialien gemäss geologischer Klassifikation übernommen werden sollen oder ob ggf. auf jene Eigenschaften dieser Ausgangsmaterialien fokussiert werden sollte, die für die Pedogenese ausschlaggebend sind.

## 5.8 Bodenschlüssel

Der Bodenschlüssel hat eine Sonderrolle in der Revision der KLABS, da er bislang nicht integraler Bestandteil der KLABS ist und da und dort Inkonsistenzen bzw. Widersprüche zum hierarchischen System der KLABS aufweist.

### Ziel

Der Bodenschlüssel soll es erlauben, den Bodentyp auf der Basis eines Entscheidungsbaums zu bestimmen.

### Handlungsbedarf

Grundsätzlich ist der Bodenschlüssel ein Derivat aus dem hierarchischen Teil der Klassifikation und der Definition der Bodentypen. Demnach entsteht der Bodenschlüssel am Schluss der beiden genannten Themenblöcke. Widersprüche bzw. Inkonsistenzen zum hierarchischen Teil der Klassifikation und zur Definition der Bodentypen sind zu vermeiden.

## 6 THEMENBLÖCKE BODENPROFILAUFNAHME (MODUL B)

Die Ausführungen zur Bodenprofilaufnahme orientieren sich an der systematischen Gliederung in Tabelle 3 des Agroscope Vorprojekt-Berichts [131]. Die Parameter „pflanzennutzbare Gründigkeit“ und „Wasserhaushaltsgruppe“ haben wir neu in ein Teilmodul „Basis-Interpretationen“ integriert, da diese über die deskriptiven Untersuchungen am Bodenprofil hinausgehen.

### 6.1 Das Bodenprofil

Fragen zum Thema Bodenprofilgrube werden selten diskutiert. Aufgrund unserer Analyse geht es in erster Linie darum, allfällige Fehler beim Anlegen von Bodenprofilgruben bzw. beim Entnehmen einer Spatenprobe oder eines Bohrkerns zu vermeiden.

### 6.2 Profilblatt und Profilbescrieb

Fragen zum Profilblatt und Profilbescrieb werden in der Praxis selten diskutiert. Der Verfasser diese Analyse des Handlungsbedarfs ist der Überzeugung, dass die Dokumentation eines Bodenprofils eine historische Chance darstellt und zu grösstmöglicher Sorgfalt der Profildokumentation verpflichtet. Deshalb hat die Auslegeordnung im Anhang 6 ggf. auch einen aus der Qualitätssicherungsoptik gefärbten Charakter.

#### Handlungsbedarf

Die Fragen Profilblatt und Profilbescrieb sind in der Tabelle im Anhang 6 dargestellt. Unbestritten ist der Bedarf eines neuen Profilblatts mit linearer Tiefenskala und ausreichend Raum für organische Auflagehorizonte. Zudem ist zu prüfen, wo in Zukunft der Nullpunkt zu liegen kommen und die Nummerierung der Horizonte beginnen soll. Grund für die jüngsten Diskussionen zu diesem Thema waren Schwierigkeiten in der Umsetzung der aktuellen Regelung gemäss KLABS Kapitel 6.6.1 in Datenbanken. Die laufend wichtiger werdende IT-Anwendung scheint der (pedo)logischen Anordnung Grenzen zu setzen.

Als eher neues Thema wird die kleinräumige Variabilität aufgegriffen. Noch ist unklar, ob und wie diese in Zukunft im Profilbescrieb (und in der Kartierung) berücksichtigt werden soll.

### 6.3 Identifikation des Profilstandortes

Zur Identifikation des Profilstandortes gehören im Wesentlichen Angaben zu Standortfaktoren, welche gleichzeitig auch Bodenbildungsfaktoren darstellen. In der KLABS wurden sie – mindestens zum Teil – auf Klassifikationsstufe VII der Lokalform erwähnt.

#### 6.3.1 Handlungsbedarf

Unbestrittener Schwerpunkt zur Identifikation des Profilstandortes in der Revision der KLABS ist die Systematisierung der Bezeichnung von bodenbildenden Ausgangsmaterialien.

### 6.3.2 Vorbereitungen für die Revision der Ausgangsmaterialien

Die Vorbereitungsarbeiten der BGS-Arbeitsgruppe Klassifikation und Nomenklatur zeigen einen möglichen Lösungsansatz und allfällige alternative Konzepte [180-184, 190]. Der systematische Ansatz basiert auf dem aktuellen (2017) Datenmodell Geologie, Version 3, des Bundesamtes für Landestopographie. Abbildung 2 zeigt zur Veranschaulichung und zum Verständnis der folgenden Ausführungen (Kapitel 6.3.3) das Beispiel für die Klassierung der Magmatite.

Abbildung 2:

Vorschlag Ausgangsmaterialien, Auszug Magmatite aus [181]

Gesteinsklasse	Unterklasse 1	Unterklasse 2	Gesteinstyp / Lithologie	spez. Gesteinstyp / Lithologie (z.T. auch Formationen, Members, Gruppen, Komplexe)	Stratigraphische Einordnung (Lithostratigraphisch/Chronostratigraphisch, tektonisch)
Magmatisches Gestein / Magmatit	Intrusivgesteine	Tiefengesteine	Granit Diorit Tonalit Gabbro etc., nicht vollständig	z.B. Juliergranit, z.B. Berninadiorit	
		Ganggesteine	Pegmatit Aplit Dolerit etc., nicht vollständig		
	Extrusivgesteine	Ergussgesteine	Basalt Trachyt etc., nicht vollständig		
	Extrusivgesteine	pyroklastische Gesteine (vulk. Tuff, > 75% pyrokl. Kompo.)	Lapillituff, Aschentuff, Ignimbrit etc., nicht vollständig		
	Extrusivgesteine	Tuffite (pyrokl.+nicht vult. Komp., 25-75% pyrokl. Kompo.)	tuffitische Brekzie, tuffitisches Konglomerat, tuff. Sandstein etc. Bentonit etc., nicht vollständig		

### 6.3.3 Erkenntnisse aus den Vorbereitungen für die Revision der Ausgangsmaterialien

Aus Anlass der Präsentation der Arbeit der BGS-Arbeitsgruppe Klassifikation und Nomenklatur wurden folgende Gedanken geäussert, die für die Revision der KLABS mitberücksichtigt werden sollen [180].

#### Einfache Anwendbarkeit

Es ist wichtig, dass Bodenkundler nicht auch noch ein Geologiestudium im Rucksack haben müssen. Wenn aber die vorgeschlagene Differenzierung sehr einfach beschreibbar und erlernbar ist, scheint der Vorschlag umsetzbar.

#### Pedogenetischer Ansatz

Ein anderer, zu prüfender Ansatz ist, auf die pedogenetischen Aspekte (Voraussetzungen für die Bodenbildung) zu fokussieren und bestimmte Eigenschaften zu klassifizieren wie (Aufzählung ohne Anspruch auf Vollständigkeit):

- Karbonatgehalt:
  - Karbonatgestein
  - Mischgestein
  - Silikatisches Gestein
- Härte des Ausgangsmaterials:
  - Festgestein
  - Lockergestein – ggf. mit Dichte-Unterteilung
  - Halblockergestein
- Ggf. Schichtung und Orientierung der Schichtung
- Korngrößenverteilung

#### **Dynamik der geologischen Klassifikation**

Selbst die Geologen sind laufend an der Überarbeitung ihrer Klassifikation. Diesem Aspekt ist Rechnung zu tragen.

Zu regeln ist die Terminologie: Im Idealfall sind die zu Begriffe in einem allgemein zugänglichen geologischen Normenwerk zu finden, auf das verwiesen werden kann, ohne eigene Begriffe.

#### **Gemeinsame Erarbeitung**

Die Erarbeitung muss zusammen mit PedologInnen und GeologInnen erfolgen.

#### **Signaturen festlegen**

Die Signaturen für die Ausgangsmaterialien sind festzulegen - Im Idealfall sind die zu verwendenden Signaturen in einem allgemein zugänglichen geologischen Normenwerk zu finden, auf das verwiesen werden kann, ohne eigene Signaturen.

Die neue Lösung soll (so weit wie möglich) kompatibel sein mit den kantonalen Datenbanken.

## **6.4 Untersuchungen am Bodenprofil**

### **Grundsätze**

- 1 Präzisierung der bestehenden Konventionen und Beseitigung von Widersprüchen; allenfalls Schliessung von Lücken
- 2 Klare Trennung von Definition und Umschreibung; allenfalls Weglassen der Umschreibung
- 3 Hierarchisierung verschiedener für die Definition notwendigen Merkmale
- 4 Offizielle Regelungen aus Bodenkartierungen prioritär prüfen.

## Handlungsbedarf

Die Fragen zu den Untersuchungen am Bodenprofil sind in der Tabelle im Anhang 6 dargestellt.

Für viele derzeit praxis- und vollzugsrelevante Fragen ist die Ansprache der Hydromorphie und des Bodengefüges zentral. Das widerspiegelt sich in der Anzahl der zitierten Quellen zu diesen Themen. Die aktuelle Beurteilung dieser beiden Parameter ist bestimmt auch stark durch den Erfahrungshintergrund der aktiven FeldebodenkundlerInnen geprägt. Dank der intensiven Auseinandersetzung mit diesen Themen im Zusammenhang mit kantonalen Bodenkartierungen liegen die Beurteilungen der Hydromorphie und des Bodengefüges im Kreis der an diesen Kartierungsprojekten aktiven Personen sehr nahe. Dieser Sachverhalt kommt in den Beschreibungen der KLABS [187], der Kartieranleitung FAL 24 [185], des Projekthandbuchs zur Bodenkartierung Solothurn [136] und im Gefügeordner [194] noch nicht zum Ausdruck.

Während unseres Erachtens die Bestimmung des Bodengefüges mit eher geringem Aufwand verbessert und objektiviert werden kann, stellt die Beurteilung der Hydromorphie (Vernässungsart und Vernässungsgrad) eine anspruchsvollere Aufgabe dar. Der Autor der vorliegenden Analyse ist der Überzeugung, dass die Ansprache der Hydromorphie bzw. des aktuellen Wasserhaushalts eines Bodens im Rahmen der KLABS nicht abschliessend und uneindeutig geregelt werden kann. Das Verfolgen dieses Ziels würde den Rahmen der Revision bei weitem sprengen. Dennoch sollen in der KLABS Hilfsmittel zur Verfügung stehen, die darstellen, welche Faktoren mitberücksichtigt werden, um die Hydromorphie bzw. den aktuellen Wasserhaushalt zu beschreiben. In diesem Zusammenhang weisen wir auf zwei grundsätzliche Fragen hin:

- Während sich die Hydromorphie (unter bestimmten Umständen) noch einigermaßen objektiv beschreiben lässt mit Rostflecken und reduzierten Zonen, so besteht in vielen Böden kaum ein nachvollziehbarer Zusammenhang zwischen den aktuellen Merkmalen und dem aktuellen Wasserhaushalt. Die einigermaßen nachvollziehbare Beschreibung der Hydromorphie ist also in diesen Fällen für eine Beurteilung des Wasserhaushalts wertlos. Der Fokus der KLABS-Revision muss also auf die Beurteilung des Wasserhaushalts gerichtet sein.
- Die oben geschilderte Gewichtung von Hydromorphiebeschrieb und Beurteilung des Wasserhaushalts hat sich in der Praxis eingespielt und bewährt. So werden z.B. mit dem Symbol „g“ bzw. „gg“ auch Torfhorizonte spezifiziert, in denen keine Rostflecken sichtbar sind – aber den mutmasslichen Wasserhaushalt darstellen. Diesem Sachverhalt kann unter Umständen Rechnung getragen werden, indem die Hydromorphie-Horizontsymbole für verschiedene Materialien bzw. Bodenverhältnisse differenzierter beschrieben (und illustriert) werden. Eine Abkehr von diesem System und Abstützung auf die aktuelle Definition der Hydromorphiemerkmale bedürfte einer bis jetzt in der Praxis nicht erprobten und wohl sehr aufwändig zu definierenden Methode zur konsistenten Verbindung zwischen Hydromorphie und aktuellem Wasserhaushalt.

## 6.5 Basis-Interpretationen

### Grundsätze

- 1 Präzisierung der bestehenden Konventionen und Beseitigung von Widersprüchen; allenfalls Schliessung von Lücken
- 2 Klare Trennung von Definition und Umschreibung; allenfalls Weglassen der Umschreibung
- 3 Hierarchisierung verschiedener für die Definition notwendigen Merkmale
- 4 Offizielle Regelungen aus Bodenkartierungen prioritär prüfen.

### Handlungsbedarf

Die Fragen zur Basis-Interpretation sind in der Tabelle im Anhang 6 dargestellt.

In erster Linie geht es darum, die Methode zur Abschätzung der pflanzennutzbaren Gründigkeit (PNG) transparent und möglichst nachvollziehbar darzustellen sowie ggf. neu die Wasserhaushaltsgruppen in die KLABS zu integrieren. Die Wasserhaushaltsgruppen und –untergruppen können grösstenteils aus der Kartieranleitung FAL 24 [185] übernommen werden, wobei darauf zu achten ist, dass der häufig gemachte Fehler, die Tabelle 5.3c zur Herleitung der Wasserhaushaltsuntergruppen auch für die stau- und grundwassergeprägten Böden zu benutzen, ausgemerzt wird. Allenfalls ist es auch im Hinblick auf die Handhabe von Datenbanken sinnvoll, die verschiedenen Parameter, die zur Wasserhaushaltsuntergruppe führen (Vernässungsart, Vernässungsgrad, Dauer der Vernässung bis zur Oberfläche, pflanzennutzbare Gründigkeit) separat aufzuführen.

Der Methodenbeschrieb zur Ermittlung der PNG kann erfahrungsgemäss nicht so präzise und umfassend sein, dass die Anwendung ohne ein gewisses Erfahrungswissen gelingt. Es wurden von verschiedenen Kartierungsbüros schon Anläufe unternommen, um eine Objektivierung der PNG-Abschätzung zu erreichen. Den Praxis- und Plausibilitätstest haben diese Versuche bislang nicht bestanden. Die Suche nach einer abschliessenden und eindeutigen Methode dürfte den Rahmen der Revision sprengen.

Von allfälliger Bedeutung ist auch die bis heute nicht definierte Abgrenzung des Oberbodens vom Unterboden für die Charakterisierung der Bodenform mit generalisierten Angaben zum Oberboden und zum Unterboden, allenfalls gar zu einem zweiten Unterboden und/oder durch Tiefenangaben der beschriebenen Schichten.

## 6.6 Entnahme von Bodenproben

Grundsätzlich steht die Probenahme immer in einem direkten Zusammenhang mit der Analyse-methode. Da diese im Modul F (Bodenuntersuchungsmethoden) beschrieben werden, ist zu überlegen, ob die Probenahme tatsächlich separat definiert werden soll. Derzeit sind wir davon

ausgegangen, dass die Probenahme zu Bodenprofilaufnahme (Modul B) gehört. Bestimmt ist es wichtig, diesem Aspekt der Profilaufnahme einen Teil des Handbuchs zu widmen, auch wenn er nicht sehr ausführlich ausfallen wird. In der Praxis erscheinen zu häufig Analyseresultate als wenig plausibel. Das ist mutmasslich zu einem kleinen Anteil auf das Labor zurückzuführen und viel häufiger auf eine unzureichend repräsentative Probenahme. Demnach ist es sinnvoll, die Ausführungen zur Probenahme auf die Entnahme von möglichst repräsentativen Proben auszurichten.

## 6.7 Angaben zu Standort, Nutzung, Bestand

Die Angaben zum Standort, zur Nutzung und zum Bestand bestehen zum Teil aus Beobachtungen (z.B. Vegetation) und zum Teil aus Interpretationen (z.B. Limitierungen). Diese Angaben sind deshalb systematisch weiter zu gliedern oder anders zuzuordnen – so ist z.B. nicht nachvollziehbar, weshalb die Angaben zur Höhenlage, zur Exposition und zum Klima nicht zusammen mit weiteren Bodenbildungsfaktoren zur Lokalform (Kapitel 5.7) zu bezeichnen sind.

Eine weitere Sonderstellung in diesem Kontext nimmt die Humusform ein, die grundsätzlich aufgrund einer Horizontabfolge am Bodenprofil – also in den Untersuchungen am Bodenprofil – beschrieben wird. Aus diesem Grund ist sie auch schon in der entsprechenden Tabelle im Anhang 6 aufgeführt.

## 6.8 Profilskizze, Signaturen

### Grundsätze

- 1 Präzisierung der bestehenden Konventionen und Beseitigung von Widersprüchen; allenfalls Schliessung von Lücken
- 2 Klare Trennung von Definition und Umschreibung; allenfalls Weglassen der Umschreibung
- 3 Hierarchisierung verschiedener für die Definition notwendigen Merkmale
- 4 Offizielle Regelungen aus Bodenkartierungen prioritär prüfen.

### Handlungsbedarf

Die Fragen zur Profilskizze und zu den Signaturen sind in der Tabelle im Anhang 6 dargestellt.

Grundsätzlich stellt sich die Frage, wie weit der Informationsgehalt Profilskizzen vorgegeben werden soll. Mit den zur Verfügung stehenden Signaturen liessen sich die Profilskizzen perfektionieren – aber der Stellenwert der Profilskizzen ist in der KLABS nicht klar geregelt. Erschwerend kommt hinzu, dass einzelne Signaturen nicht gut lesbar sind.

Allenfalls ist auch vor einer intensiven Befassung mit den einzelnen Signaturen zu prüfen, ob die Profilskizze im digitalen Zeitalter noch ihre Berechtigung hat – oder digital eingefügt werden können.

## 7 THEMENBLÖCKE BODENUNTERSUCHUNGSMETHODEN

Die Bodenuntersuchungsmethoden sind derzeit in der KLABS kaum beschrieben. In dieser Hinsicht soll die Revision der KLABS zur Transparenz und zur Vereinheitlichung der Methodik beitragen.

### 7.1 Feldbodenkundliche Untersuchungsmethoden

Die feldbodenkundlichen Methoden sollen so knapp wie möglich aber doch so präzise wie nötig beschrieben werden. Allenfalls kann (mit Internet-Link) auf eine Standardmethode verwiesen werden.

Weil das Datenset für bodenkundliche Aufnahmen in stetem Wandel ist und auch von Projekt zu Projekt anderen Anforderungen genügen muss, gibt es Parameter, deren Ermittlungsmethode(n) möglichst als Standard vorzugeben sind, während andere Parameter (z.B. Makroporen) bislang versuchsweise erhoben wurden. So ist primär zu prüfen, welche Methoden im Rahmen der KLABS behandelt und beschrieben werden sollen.

Um die Anwendung der Feldmethoden zu standardisieren, ist es sinnvoll, folgende Aspekte für jede Methode zu regeln:

- Vorbereitungsarbeiten (z.B. Reinigung der Profilwand)
- Auswahl des Betrachtungsstücks
- Anzahl Stichproben
- Aufbereitung der Stichprobe
- Methodenbeschreibung
- Mittel zur Minimierung des Artefaktrisikos

Im Anhang 7 sind für jeden bodenkundlichen Parameter die entsprechenden Fragen im Zusammenhang mit den feldbodenkundlichen Untersuchungsmethoden aufgeführt.

### 7.2 Analytische Feldmethoden

Für die analytischen Feldmethoden stellen sich grundsätzlich die gleichen Fragen wie für die feldbodenkundlichen Untersuchungsmethoden.

Im Anhang 7 sind für jeden bodenkundlichen Parameter die entsprechenden Fragen im Zusammenhang mit den analytischen Feldmethoden aufgeführt.

#### Entwicklung

Bislang kommen Analysemethoden z.B. auf der Basis von Infrarot-Spektroskopie in der Feldbodenkunde kaum zur Anwendung. In dieser Sparte steckt u.E. ein grosses Entwicklungspotential, weshalb wir empfehlen, in der KLABS einen Überblick über die vorhandenen Methoden und ihre Anwendbarkeit zu geben. Für den Fall, dass bereits anwendbare Methoden existieren, sollen sie so knapp wie möglich aber doch so präzise wie nötig beschrieben werden.



### 7.3 Analytische Labormethoden

Für die PedologInnen ist in erster Linie das Handling von Proben vor ihrem Versand ins Labor von Bedeutung. Im Zentrum des Interesses stehen also die Probenahme und -aufbereitung. So sollte beschrieben werden, wie und ggf. unter welchen Umständen (z.B. Feldkapazität) diese zu erfolgen hat.

Um die Resultate analytischer Labormethoden zu optimieren, ist es sinnvoll, folgende Aspekte für jeden Parameter aufzuführen:

- Vorgehen zur Auswahl des Betrachtungsstücks
- Festlegung der Anzahl Stichproben
- Grundlagen zur Methodenauswahl – je nach Voraussetzungen der Stichprobe (z.B. Kalkgehalt und/oder OS-Gehalt, Skelettgehalt) führen einzelne (offizielle) Standardmethoden zu ungenauen und nicht plausiblen Resultaten. Deshalb soll in der KLABS vorgegeben werden, welche Proben mit welchen Analysemethoden zu untersuchen sind, um optimale Resultate zu erhalten.
- Link zum aktuellen Methodenbeschrieb
- Darlegung der Möglichkeiten zur Minimierung des Artefaktrisikos

Im Anhang 7 sind für jeden bodenkundlichen Parameter die entsprechenden Fragen im Zusammenhang mit den analytischen Labormethoden aufgeführt.

## 8 QUERSCHNITTSAUFGABEN

Im Kapitel 3.1 wurde die Matrixstruktur der KLABS-Revision dargestellt, in der eine Reihe von Querschnittsaufgaben vorkommen. Diese werden hier kurz erläutert.

### 8.1 Berücksichtigung anthropogener Einflüsse

Eine der Auslöser für die KLABS-Revision ist die offensichtliche Unzulänglichkeit der KLABS zur Dokumentation von stark anthropogen geprägten Böden – sei es durch neuen Bodenaufbau oder durch wirksame Entwässerung ehemals grundwassergeprägter Böden [46].

In jedem Teilmodul, von der hierarchischen Klassifikation bis zu den Bodenuntersuchungsmethoden kommt diesen Böden eine herausragende Bedeutung zu. In den Tabellen im Anhang sind viele Fragen zu anthropogenen Böden berücksichtigt. Es darf aber nicht davon ausgegangen werden, dass diese abschliessend sind. Zudem hängt die Behandlung der anthropogen geprägten Böden in erster Linie vom konzeptionellen, hierarchischen Teil ab, der die Basis- also den roten Faden – für die ganze KLABS darstellen und in erster Priorität zu erarbeiten sein wird.

Die Bearbeitung jedes KLABS-Themenblocks bzw. Teilmoduls muss die Ansprache der anthropogen geprägten Böden besonders im Auge behalten und Lösungen bieten, um diese Böden künftig so nachvollziehbar wie möglich zu dokumentieren und zu interpretieren.

### 8.2 Berücksichtigung Gebirgsböden

Ein weiterer Auslöser für die KLABS-Revision ist die Erkenntnis, dass die Klassifikation Gebirgsböden teilweise ungenügend differenziert [46]. Die BGS-Arbeitsgruppe Klassifikation und Nomenklatur hat sich in den vergangenen Jahren intensiver mit den Gebirgsböden befasst und Anliegen in einer Lückenliste zusammengefasst, die im Anhang 1 zum Vorprojektbericht der Agroscope [131] aufgeführt ist. Die in dieser Liste enthaltenen Anliegen und Fragen sind in zusammengefasster Form in die Tabellen zu den verschiedenen Teilmodulen im Anhang eingeflossen. Die Liste ist ziemlich umfangreich – aber mit höchster Wahrscheinlichkeit nicht abschliessend.

Die Bearbeitung jedes KLABS-Themenblocks bzw. Teilmoduls muss die Ansprache der Gebirgsböden besonders im Auge behalten und Lösungen bieten, um diese Böden künftig so nachvollziehbar wie möglich zu dokumentieren und zu interpretieren.

### 8.3 Berücksichtigung insubrischer Verhältnisse

Ein weiterer Auslöser für die KLABS-Revision ist die Erkenntnis, dass die Klassifikation die Böden des Tessins teilweise ungenügend differenziert [46]. Vorarbeiten in dieser Hinsicht können an dieser Stelle keine erwähnt werden. Es ist also Aufgabe der KLABS-Revision, die bestehenden Lücken zu identifizieren und zu füllen. Die Bearbeitung jedes KLABS-Themenblocks bzw. Teilmoduls muss die Ansprache der Tessiner (und ggf. inneralpiner) Böden im Auge behalten und Lösungen bieten, um diese Böden künftig so nachvollziehbar wie möglich zu dokumentieren und zu interpretieren.

## 8.4 Bezüge zu WRB (ggf. KA5, RP)

Es ist bekannt, dass oft eine Übersetzung von Bodenbeschreibungen aus einer Klassifikation in eine andere gewünscht ist. Diesem Anspruch kann die KLABS nicht genügen, wie bereits im Konzept zur Revision der KLABS [46] dargelegt wurde. Dennoch soll sich – gemäss gleichem Dokument – die KLABS nicht ungeachtet aller wichtigen Klassifikationssysteme weiterentwickeln, sondern es soll „in erster Priorität in bestehenden, wichtigen Klassifikationssystemen nach Lösungen für die Verbesserung der KLABS“ gesucht werden.

Im Vordergrund steht, sofern möglich, eine angemessene Orientierung an der WRB als international gültige Sprache der BodenkundlerInnen. Ein direkter Bezug zum französischen (Référentiel Pédologique) oder zur Systematik der Böden Deutschlands ist von sekundärer Bedeutung [46].

Dies bedeutet für die Bearbeitung jedes KLABS-Themenblocks bzw. Teilmoduls, dass vor der Formulierung von Neuerungen geprüft wird, ob die WRB eine Lösung vorzeichnet bzw. ob es eine Lösung gibt, die eine gewisse Kompatibilität zur WRB gewährleistet.

## 8.5 Prüfung Rückwärtskompatibilität

Der Rückwärtskompatibilität der KLABS kommt grosse Bedeutung zu [131]. Anders ausgedrückt: Die KLABS hat sich in der Praxis bewährt und muss nicht umgekrempt werden (Kapitel 4.1). Sie wurde in Ermangelung offizieller Instanzen lediglich nicht weiterentwickelt.

Es liegt auf der Hand, dass die heute bestehenden Bodendaten auch nach der Implementierung der revidierten KLABS einwandfrei verstanden und interpretiert werden sollen. Diesem Anliegen ist während der Bearbeitung jedes KLABS-Themenblocks bzw. Teilmoduls Rechnung zu tragen. Eine fallweise Abkehr von der Rückwärtskompatibilität bedarf in jedem Fall einer stichhaltigen Begründung und eines Hilfsmittels zur bestmöglichen Aufschlüsselung alter Daten.

## 8.6 IT-Kompatibilität

Die KLABS und die Kartieranleitung FAL 24 sind vor dem digitalen Zeitalter entstanden. Während der Bearbeitung neuer Bodenkartierungsprojekte oder auch im Rahmen der Aufbereitung von alten Bodenkarten führt diese Tatsache immer wieder zu datenbanktechnischen Herausforderungen, die von Fall zu Fall unterschiedlich gelöst werden.

Deshalb ist es ein breit abgestütztes Anliegen an die Revision der KLABS, dass die Regelungen, Konventionen und Codierungen IT-kompatibel gestaltet werden sollen [46, 131]. Das Datenmanagement muss von Anfang an eine zentrale Rolle in der Revision der KLABS haben [193]. Eine zentrale Rolle in diesem Kontext kommt der Servicestelle NABODAT zu, welche grosse Anstrengungen zur Datenharmonisierung aus verschiedensten Bodenkartierungsprojekten unternommen hat und weiterführt. So ist es zwingend, während der Bearbeitung jedes KLABS-Themenblocks bzw. Teilmoduls zu prüfen, ob die vorgeschlagenen Neuerungen datenbankmässig umgesetzt werden können oder zu Schwierigkeiten führen.

## 8.7 Bodenreferenznetz

Das Bodenreferenznetz ist wohl jener Teil der KLABS, zu dem die Vorstellungen am weitesten auseinandergehen und von einem Bodenkatalog bis hin zu einem schweizweiten „Pedopfad“ reichen. Das Wesen des Referenznetzes ist im Konzept [46] umrissen: Es besteht aus gut dokumentierten Bodenprofilen wie sie z.B. in der Sammlung von Waldboden-Daten der WSL (2004ff) oder in der Sammlung der Lokalformen (Richard & Lüscher 1983/87) zu finden sind und dient der Rückverfolgbarkeit und Nachvollziehbarkeit von klassifikatorischen Regelungen. Insbesondere sind Referenzprofile wichtig für die Abgrenzung von Definitionen und dienen der Ausbildung und Eichung der Fachleute. Damit tragen sie zu einer Vereinheitlichung der Bodenansprache bei.

Von grosser Bedeutung ist der Link zur WRB: Jeder im Referenznetz dokumentierte Boden soll in mindestens zwei Klassifikationen (KLABS und WRB) beschrieben sein [46].

Das Referenznetz soll in erster Priorität auf bestehenden Bodendaten aufbauen. Die WSL verfügt über viele, sehr gut dokumentierte Bodenprofile. Diese sind allerdings nicht gemäss KLABS klassifiziert. Peter Lüscher hat zusammen mit Peter Schäd und Jean-Michel Gobat deshalb in Rücksprache mit der BGS-Arbeitsgruppe Klassifikation und Nomenklatur eine Anzahl Waldböden der Schweiz zu diesem Zweck aufgearbeitet und gemäss KLABS, WRB, KA5 und Référéntiel pédologique klassifiziert [135]. Dieses Dokument dient als Anschauungsbeispiel und Diskussionsgrundlage für die Konkretisierung des Boden-Referenznetzes. Ungefähr in dieser Form können künftig Bodenprofile des Bodenreferenznetzes daher kommen. Sollten weitere Böden der WSL durch Dritte aufgearbeitet werden, so ist zu beachten, dass die WSL in vielen Aspekten eine eigene Klassierung vorgenommen hat [191].

Die Bedeutung der Querschnittsaufgabe „Input für Referenzböden“ besteht darin, dass während der Bearbeitung der verschiedenen Teilmodule immer nach geeigneten Referenzböden Ausschau gehalten und eine Selektion vorgenommen wird, um letztlich für gezielte Fragen geeignete Referenzböden zur Verfügung zu haben. Es ist anzunehmen, dass es zu diesem Zweck einer Vorleistung der Revisions-Projektleitung bedarf, um eine Übersicht von ausreichend gut dokumentierten Bodenprofilen zur Verfügung zu stellen, damit eine konkrete Basis zur gezielten Auswahl vorhanden ist.

## 8.8 Redaktion

Die Redaktion der KLABS, bestehend aus den Modulen, H, I und K, sehen wir als eine Querschnittsaufgabe, die wir in Abbildung 1 von den übrigen Querschnittsaufgaben getrennt haben. Diese Module haben einen anderen Status als die übrigen Querschnittsaufgaben – aus folgenden Gründen:

- Sie betreffen sowohl die KLABS als auch die Kartieranleitung – sind also übergeordnet zu koordinieren und auszuarbeiten
- Es handelt sich um formale Beiträge für das Gesamtwerk – nicht um inhaltliche (Ausnahme siehe Kapitel 5.2)

### 8.8.1 Glossar (Modul H)

Das Glossar erscheint in der Abbildung 1 sowohl im Zusammenhang mit dem hierarchischen, konzeptionellen Teil der KLABS als auch als redaktionelle Querschnittsaufgabe. Der Stellenwert dieser zwei Nennungen ist unterschiedlich, wie die Gegenüberstellung in Tabelle 5 zeigt.

Tabelle 5:  
Stellenwert des Glossars

	Glossar im Modul A1	Glossar im Modul H
Ziel	Definition der grundlegenden Begriffe, die für die Revision der KLABS klar sein müssen (Kapitel 5.2)	Erklärung der wesentlichen Fachbegriffe zum Verständnis der KLABS und der Kartieranleitung
Umfang	Basisbegriffe für die Sachbearbeitung der Klassifikation	möglichst vollständiges Verzeichnis der Fachbegriffe, die dem Verständnis der KLABS und der Kartieranleitung dienen.
Erarbeitungsperiode	Zu Beginn der Revisionsarbeit; abschliessend	Während der ganzen Revisionsarbeit; laufend

In den Diskussionen zum vorliegenden Bericht kam zum Ausdruck, dass in Kombination mit dem Glossar ein Stichwortverzeichnis mit Seitenbezügen gewünscht ist. So regen wir an, zu prüfen, ob und wie diese Wünsche berücksichtigt werden können, ohne die künftige Aktualisierung des Werks dadurch zu belasten.

### 8.8.2 Literaturverzeichnis (Modul I)

Es ist unbestritten, dass letztlich ein Literaturverzeichnis von allfällig zitierten Quellen vorliegt. Es ist Sache der Projektleitung, diese zusammenzustellen und Standards für die Zitierweise vorzugeben.

### 8.8.3 Anhang (Modul K)

Im Vorprojektbericht Agroscope [131] wird offen gelassen, welche Dokumente in den Anhang integriert werden sollen. Auch wir gehen davon aus, dass sich während der Revisionsarbeiten zeigt, was zur Sicherstellung der Übersichtlichkeit in den Anhang gehört und was in die Fachkapitel. Wir können uns vorstellen, dass beispielweise Foto-Beispiele zur Probenahme, zur Ansprache der Hydromorphie in verschiedenen Ausgangsmaterialien oder Filmausschnitte (Internet-Links dazu) zur Salzsäure-Reaktion in verschiedenen kalk- oder karbonathaltigen Materialien (z.B. Kalk vs. Dolomit) im Anhang aufgeführt werden.

## 9 STAFFELUNG DER REVISION

Die Analyse des Handlungsbedarfs besteht einerseits aus grundsätzlichen Überlegungen und andererseits aus einer Vielzahl von Tabellen mit vielen, sehr detaillierten Fragen. Aufgrund des Detaillierungsgrades der Tabellen in den Anhängen 2 bis 7 besteht die Versuchung, diese Tabellen als Haupt-Arbeitsgrundlage zu betrachten und mit der Bearbeitung dieser Fragen zu beginnen. Deshalb empfehlen wir, die Bearbeitung wie folgt zu staffeln:

1. Schritt           Überarbeitung des Konzeptes der Klassifikation gemäss Kapitel 5.1, Erarbeitung der Grundlagen zur Definition von Horizonten und Erarbeitung des Basis-Glossars gemäss Kapitel 5.2 unter Bezug der Fragen zum hierarchischen System (Anhang 2).
2. Schritt           Bearbeitung der Detailfragen zu den Bodenhorizonten und zu den Bodentypen unter Bezug der Fragen in den Anhängen 3 und 4
3. Schritt           Bearbeitung der Detailfragen zu den Untertypen, zur Profilbeschreibung und zu den Untersuchungsmethoden

Eine Sonderstellung nimmt die Klassifikation der bodenbildenden Ausgangsmaterialien ein: Sie gehören gemäss aktueller Struktur der KLABS zur Profilaufnahme (Anhang 6). Dennoch ist es sinnvoll, die bodenbildenden Ausgangsmaterialien möglichst frühzeitig für die KLABS festzulegen.



## **10      ERFORDERLICHE QUALIFIKATION FÜR DIE BEARBEITUNG**

Aufgrund der sich abzeichnenden Aufgabe für die Bearbeitung der Module und Teilmodule formulieren wir in Tabelle 6 die erforderlichen Qualifikationen für eine zielgerichtete und effiziente Revision der KLABS. Aus der Zusammenstellung ist ersichtlich, dass die aufgeführten Qualifikationen kaum durch eine einzige Person abgedeckt werden können. So sind es Qualifikationen spezifischer Bearbeitungsteams.

Tabelle 6:  
KLABS-Themenblöcke und erforderliche Qualifikation für die Bearbeitung

Klassifikationssystem, konzeptioneller, hierarchischer Teil	Profundeste Kenntnis der KLABS – insbesondere des hierarchischen Teils, KLABS-Autoren, profunde bodenchemische und pedogenetische Kenntnisse, langjährige Erfahrung mit aufgeschütteten sowie entwässerten mineralischen und organischen Böden, Gebirgsböden, Waldböden, und wenn möglich mit insubrischen Bodenverhältnissen, sehr gute Kenntnisse von geeigneten Attributen für anthropogene Böden
Bodenhorizonte	Profunde Kenntnis der KLABS, profunde bodenchemische und pedogenetische Kenntnisse, langjährige Erfahrung mit anthrop. Böden, Gebirgsböden, Waldböden, und wenn möglich mit insubrischen Bodenverhältnissen, sehr gute Kenntnisse von geeigneten Attributen für anthrop. Böden
Bodentypen	Profunde Kenntnis der KLABS, profunde bodenchemische und pedogenetische Kenntnisse, langjährige Erfahrung mit anthrop. Böden, Gebirgsböden, und wenn möglich mit insubrischen Bodenverhältnissen.
Untertypen	Profunde Kenntnis der KLABS, sehr viel Anwendungserfahrung mit der KLABS in kant. Kartierungsprojekten – in möglichst unterschiedlichen Regionen, langjährige Erfahrung mit aufgeschütteten sowie entwässerten mineralischen und organischen Böden, Gebirgsböden, Waldböden, und wenn möglich mit insubrischen Bodenverhältnissen, sehr gute Kenntnisse von geeigneten Attributen für anthrop. Böden
Bodenform	Profunde Kenntnis der KLABS und Kartieranleitung, sehr viel Anwendungserfahrung mit der KLABS in kant. Kartierungsprojekten in möglichst unterschiedlichen Regionen, langjährige Erfahrung mit anthrop. Böden, Gebirgsböden, Waldböden und wenn möglich mit insubrischen Bodenverhältnissen.
Bodenschlüssel	Profundeste Kenntnis der KLABS – insbesondere des hierarchischen Teils. Strukturierte, konzeptionelle Arbeitsweise.
Bodenprofilaufnahme	Profunde Kenntnis der KLABS, sehr viel Anwendungserfahrung mit der KLABS in kant. Kartierungsprojekten – in möglichst unterschiedlichen Regionen, langjährige Erfahrung mit anthrop. Böden und Waldböden. Für das Thema Bodengefüge zusätzlich: Möglichkeiten zur Analyse von Bodenaggregaten UND Möglichkeiten zur photographischen Darstellung von Bodenaggregaten bzw. Teilen davon. Für die Ausgangsmaterialien: Fundierte geologische / petrographische Kenntnisse der ganzen Schweiz UND Langjährige geologische Feldarbeitserfahrung – möglichst in der ganzen Schweiz UND Langjährige, fundierte feldbodenkundliche Erfahrung -möglichst in der ganzen Schweiz UND Gute Kenntnisse der KLABS und der KA FAL 24
Bodenuntersuchungsmethoden	sehr viel Anwendungserfahrung mit Feldmethoden; Gute Kenntnisse der analytischen Labormethoden, Kenntnis des aktuellen Standes von Proyx-Methoden



## 11 GROBE KOSTENSCHÄTZUNG

Die Kostenschätzung wurde anhand der Tabellen im Anhang vorgenommen, indem für jeden Themenkomplex die Anzahl erforderlicher Arbeitstage geschätzt wurde – unter Berücksichtigung der in Kapitel 4 dargelegten Prämissen. Für die Kostenberechnung wurden die Annahmen getroffen, wie Sie im Kapitel 4 des Vorprojektes Agroscope [131] aufgeführt sind. Aufgrund der Kostenschätzung in Tabelle 7 ist mit einem Gesamtaufwand von ca. 2.3 Mio. CHF zu rechnen.

Tabelle 7:  
Kostenschätzung Zusammengug

Themenblock	Thema	Arbeits- tage	Tarif	Honorar Bearbeitung	Honorar QS	Total Honorar	Neben- kosten 3%	Kosten exkl. MWSt.	MWSt. (8%)	Kosten inkl. MWSt.
Bodentypen		138	1'335	184'161	73'664	257'825	7'735	265'560	21'245	286'805
Hierarchie		44	1'335	58'718	23'487	82'205	2'466	84'671	6'774	91'445
Horizontsymbole		94.9	1'335	126'644	50'658	177'302	5'319	182'621	14'610	197'230
Profilbeschreibung		142.5	1'335	190'166	76'067	266'233	7'987	274'220	21'938	296'157
Untersuchungs- methoden		40	1'335	53'380	21'352	74'732	2'242	76'974	6'158	83'132
Untertypen		232	1'335	309'604	123'842	433'446	13'003	446'449	35'716	482'165
Konzept, Roter Faden etc.		40	1'335	53'380	21'352	74'732	2'242	76'974	6'158	83'132
Basis-Glossar		20	1'335	26'690	10'676	37'366	1'121	38'487	3'079	41'566
Querschnittsaufgaben	Anthropogene Böden	0	1'335	-	-	-	-	-	-	-
Querschnittsaufgaben	Gebirgsböden	0	1'335	-	-	-	-	-	-	-
Querschnittsaufgaben	Insubrische Verhältnisse (teilweise)	20	1'335	26'690	10'676	37'366	1'121	38'487	3'079	41'566
Querschnittsaufgaben	WRB (teilweise)	20	1'335	26'690	10'676	37'366	1'121	38'487	3'079	41'566
Querschnittsaufgaben	Prüfung Rückwärts- kompatibilität (teilweise)	10	1'335	13'345	5'338	18'683	560	19'243	1'539	20'783
Querschnittsaufgaben	Kompatibilität (teilweise)	10	1'335	13'345	5'338	18'683	560	19'243	1'539	20'783
Querschnittsaufgaben	Referenznetz	100	1'335	133'450	53'380	186'830	5'605	192'435	15'395	207'830
Querschnittsaufgaben	Redaktion	100	1'335	133'450	53'380	186'830	5'605	192'435	15'395	207'830
Querschnittsaufgaben	Glossar	30	1'335	40'035	16'014	56'049	1'681	57'730	4'618	62'349
Querschnittsaufgaben	Literaturver- zeichnis	30	1'335	40'035	16'014	56'049	1'681	57'730	4'618	62'349
Querschnittsaufgaben	Anhang	30	1'335	40'035	16'014	56'049	1'681	57'730	4'618	62'349
<b>Total</b>		<b>1101</b>	<b>1'335</b>	<b>1'469'818</b>	<b>587'927</b>	<b>2'057'746</b>	<b>61'732</b>	<b>2'119'478</b>	<b>169'558</b>	<b>2'289'036</b>

Legende: Die grau hinterlegten Querschnittsthemen sind Kernthemen der Revision und deshalb bereits in den Aufwandschätzungen zu den Themenblöcken Bodentypen bis Basis-Glossar enthalten.

### Priorisierung der Revisionsarbeiten

Die auf diese Weise geschätzten Kosten (ohne Berücksichtigung der Revision der Kartieranleitung) liegen leicht über der Kostenschätzung für das Gesamtprojekt inkl. Kartieranleitung aus dem Vorprojekt Agroscope [131]. Die revidierte Gesamtkostenschätzung wird folglich wesentlich über der ursprünglichen Schätzung von CHF 2.1 Mio. CHF liegen. Deshalb ist es sinnvoll, nach Aufnahme der Arbeiten, Prioritäten zu setzen und zu definieren, welche Fragen für die KLABS zwingend zu bearbeiten sind und welche allenfalls später geklärt werden können.

## 12 NACHVOLLZIEHBARKEIT DER KLASSIFIKATION

Aufgrund der aktuellen, intensiven Auseinandersetzung mit der KLABS und mit ihrer Entstehung erscheint es sinnvoll, nicht nur die neu getroffenen Konventionen darzustellen sondern das Motiv und die entscheidenden Argumente für die getroffene Regelung übersichtlich zu dokumentieren.

Die BGS Arbeitsgruppe Klassifikation und Nomenklatur hat im Rahmen des Teilprojektes 1a (2007) einen Vorschlag einer tabellarischen Darstellung gemacht – mit folgender Gliederung:

- Aktuelle Situation KLABS 2010
- Begründung der Änderung
- Vorschlag ARGE Klassifikation und Nomenklatur
- Querbezüge national und international

Ein Muster aus dem Teilprojekt 1A (2007) ist in den Quellen verfügbar [80]. Im Rahmen des Projektes ReKLABS ist zu prüfen, ob eine ähnliche/analoge Darstellung der Konventionen mindestens als Nebenprodukt um Verständnis der Arbeiten sichergestellt werden soll. U.E. würde das im Zuge von weiteren Aktualisierungen die Transparenz der getroffenen Regelungen erhöhen.



## 13 ANHÄNGE

- Anhang 1: Quellenverzeichnis für die Bearbeitung der Revision KLABS
- Anhang 2: Tabellen Klärungsbedarf zum hierarchischen System
- Anhang 3: Tabellen Klärungsbedarf zu den Horizontbezeichnungen
- Anhang 4: Tabellen Klärungsbedarf zu den Bodentypen
- Anhang 5: Tabellen Klärungsbedarf zu den Untertypen
- Anhang 6: Tabellen Klärungsbedarf zur Profilbeschreibung
- Anhang 7: Tabellen Klärungsbedarf zu den Untersuchungsmethoden
- Anhang 8: Aktennotiz der Konsultation vom 29.1.2018 mit den Autoren der KLABS



## Anhang 1: Quellenverzeichnis für die Bearbeitung der Revision KLABS

### Hinweise:

- Die Lücken in der Nummerierung entstanden durch das Entfernen doppelter oder irrelevanter Dokumente.
- Die Quellen Nr. 168 bis 174 können auf Anfrage bei der FaBo Zürich bezogen werden.

Systematische Analyse des Handlungsbedarfs für die Revision der KLABS; Anhang 1

Nr.	Literaturtitel
1	Carizzoni M., Cavelti G., Hurst T., Zürrer M. (2017): Konzept für ein Flächendeckendes Bodeninformationssystem, Schlussbericht.
2	Keller A., Franzen J., Zürrer M., Papritz, A. (2018): Bodeninformations-Plattform Schweiz. Thematische Synthese TS4 des Nationalen Forschungsprogramms «Nachhaltige Nutzung der Ressource Boden» (NFP 68), Bern.
3	Knecht M., Lüscher C., Borer F. (2016): Schlussbericht Bedürfnisabklärungen Bodeninformationen, Zürich.
4	BGS (1984): Bulletin 8 Jahrestagung der BGS vom 9. Mai 1984 in Wädenswil. Symposium Klassifikation und Nomenklatur.
5	Tobias S. (2012): Brainstorming „Zukunft Bodeninformation Schweiz“ Projektabschlussbericht, Eidgenössische Forschungsanstalt WSL, Birmensdorf .
6	Lehman A., Stasch D., Stahr K. (2001): Begleitmaterial für die Fortbildungsveranstaltung Stadtböden kennenlernen – bewerten – managen Teil 1 vom 29. bis 30. Oktober 2001 in Stuttgart, Stuttgart
7	Ruef R., Günter M. (2015): Memo Sammlung klassifikatorischer Spezialfälle aus kantonalen Kartierprogrammen, BABU, Zürich.
8	Weisskopf P., Zihlmann U., Keller A., Rehbein K., Grob U. (2015): BAFU-Vorprojekt «Revision der Klassifikation der Böden der Schweiz und der Kartieranleitung»; Informelles Gespräch mit Vertreterinnen der BGS, Olten 29. Juni 2015. Powerpoint-Präsentation.
9	BGS (2009): BGS Arbeitsgruppe Bodenklassifikation und -nomenklatur Dokumentation Abgleichstag; A-, B-, C-Horizontdifferenzierung auf Verrucano-Schutt.
10	BGS (2016): BGS Arbeitsgruppe Bodenklassifikation und -nomenklatur Dokumentation Abgleichstag Avers; Initiale Bodenbildung.
11	Zürrer M. (2007): Aktennotiz BGS AG Klassifikation und Nomenklatur, Linthebene Oberurnen. myx GmbH, Uster.
12	Muller C. (2011): Mail vom 17.01.2011: Société suisse de pédologie SSP; classification des sols; Invitation à la séance du 18 janvier.
13	Pinard G. (?):Description de 4 profils de sol dans la montagne de Boudry
14	BGS (2010): BGS Arbeitsgruppe Bodenklassifikation und -nomenklatur Dokumentation KLABS-TAG Romandie; Auseinandersetzung mit der KLABS in 3 Profilen.
15	Boivin P. (2010): Mail vom 28.12.2010: Société suisse de pédologie SSP; classification des sols; Invitation à la séance du 18 janvier
16	BGS (2005): BGS Arbeitsgruppe Bodenklassifikation und -nomenklatur MEMO Abgleichstag Bodenklassifikation 2005-1. Klassifikation schwach ausgeprägter Hydromorphie in Hanglagen – Staunässe versus Hangnässe
17	BGS (2011): BGS Arbeitsgruppe Bodenklassifikation und –nomenklatur: Procès-verbal de la réunion du 18 janvier 2011
18	BGS (2011): BGS Arbeitsgruppe Bodenklassifikation und –nomenklatur: Procès-verbal - Journée classification des sols suisses – Sortie « profils viticoles », commune de Bernex, le 2.09.2011
19	Unklarheiten Profile M2.2 und M3.2; Autor vermutlich M. Zürrer
20	BOKA Glarus: Zürrer M. (2008): Bodenkartierung Glarus, Los 2: Eichung Bodenprofilansprache. myx GmbH, Uster.
21	Zürrer M. (2008): Brief an Andreas Ruef. myx GmbH, Uster.
22	BOKA Glarus: Zürrer M. (2010): Bodenkartierung Kanton Glarus Lose 1 bis 3 (2007 – 2009) Qualitätssicherung Schlussbericht. myx GmbH, Uster.
23	BOKA Glarus: Zürrer M. (2007): MEMO vom 26.04.2007 an Boka Team Glarus. Thema: Profilblätter 1. Version. myx GmbH, Uster.
24	BOKA Glarus: Zürrer M. (2008): MEMO vom 22.01.2008 an Boka Team Glarus Los 1. Thema: QS-Notizen zum Probeausdruck. myx GmbH, Uster.
25	BOKA Glarus: Pfister H. (2009): Bodenkartierung Glarus 2007–2009 Schlussbericht. Pfister Terra GmbH, Schlieren.
26	BOKA Glarus: (2008) Kommentar zu F20 Qualität Profilansprache und Profilblattanmerkungen myx
27	BOKA Luzern: Gasche T. (2009): Bodenkartierung Kanton Luzern 2009, QS-Expertenbericht, Büro Thomas Gasche Bodengutachten, Basel.
28	BOKA Luzern: Gasche T. (2009): Protokoll Eichtag BOKA-LU, Büro Thomas Gasche Bodengutachten, Basel.
29	BOKA Luzern: Gasche T. (2012): QS-Expertenbericht Etappe 2010 mit Resultaten der Kartieretappe 2009, Büro Thomas Gasche Bodengutachten, Basel.
30	BOKA Luzern: Gasche T. (2010): Protokoll Eichtag BOKA-LU 2010, Büro Thomas Gasche Bodengutachten, Basel.
31	BOKA Luzern: Gasche T. (2012): QS-Expertenbericht Etappe 2011, Büro Thomas Gasche Bodengutachten, Basel.
32	BOKA Luzern: Gasche T. (2011): Protokoll Eichtag BOKA-LU 2011, Büro Thomas Gasche Bodengutachten, Basel.
33	BOKA Luzern: Gasche T. (2012): Protokoll Eichtag BOKA-LU 2012, Büro Thomas Gasche Bodengutachten, Basel.
34	BOKA Luzern: Gasche T. (2013): QS-Expertenbericht Etappe 2012, Büro Thomas Gasche Bodengutachten, Basel.
35	BOKA Luzern: Gasche T. (2014): QS-Expertenbericht Etappe 2013, Büro Thomas Gasche Bodengutachten, Basel.
36	BOKA Luzern: Gasche T. (2013): Protokoll Eichtag BOKA-LU 2013, Büro Thomas Gasche Bodengutachten, Basel.

Systematische Analyse des Handlungsbedarfs für die Revision der KLABS; Anhang 1

Nr.	Literaturtitel
37	BOKA Luzern: Gasche T. (2015): QS-Expertenbericht Etappe 2014, Büro Thomas Gasche Bodengutachten, Basel.
38	BOKA Luzern: Gasche T. (2014): Protokoll Eichtag BOKA-LU 2014, Büro Thomas Gasche Bodengutachten, Basel.
39	BOKA Luzern: Gasche T. (2016): QS-Expertenbericht Etappe 2015, Büro Thomas Gasche Bodengutachten, Basel.
40	BOKA Luzern: Gasche T. (2015): Protokoll Eichtag BOKA-LU 2015, Büro Thomas Gasche Bodengutachten, Basel.
41	BOKA Luzern: Gasche T. (2017): QS-Expertenbericht Etappe 2015, Büro Thomas Gasche Bodengutachten, Basel.
42	BOKA Luzern: Gasche T. (2016): Protokoll Eichtag BOKA-LU 2016, Büro Thomas Gasche Bodengutachten, Basel.
43	BOKA Luzern: Gasche T. (2017): Protokoll Eichtag BOKA-LU 2017, Büro Thomas Gasche Bodengutachten, Basel.
44	Bodenkartierung Wallis Rhône-Ebene: Presler J. (2007): Anhang 3 Auszug technischen Merkblätter
45	JRC (2005): Glossary of soil terms, JRC Soils Atlas
46	BGS (2010): BGS Arbeitsgruppe Bodenklassifikation und –nomenklatur. Klassifikation der Böden der Schweiz. Konzept zur Revision. Zürich.
47	BGS (2010): BGS Arbeitsgruppe Bodenklassifikation und –nomenklatur. Klassifikation der Böden der Schweiz. Bodenprofiluntersuchung, Klassifikationssystem, Definitionen der Begriffe, Anwendungsbeispiele. Luzern.
48	Schauvelberger P. (1955): Zur Systematik der Tropenböden, Vierteljahrsschrift der Naturf. Gesellschaft in Zürich, Zürich.
49	Schmidt M., Heim A. (2007): Vorlesungsskript GEO 211.2 Bodengeographie, Universität Zürich, Zürich.
50	Holland K. und Stahr K (1995): Kartenmässige Erfassung der Stadtböden von Stuttgart; Mitt. DBG 76.
51	BGS (2006): BGS Arbeitsgruppe Bodenklassifikation und –nomenklatur. Neuregelung: Nullpunkt bei Bodenprofil-Aufnahme.
52	Bemerkung an myx GmbH (2007): Bemerkung zum Fluvisol – Auenboden. Bemerkung vom 24.08.07; Autor: Hans Conradin
53	Zürrer M. (2016): Anregungen ReKLABS aus BOKA ZH, für den Eichtag vom 31.03.16. myx GmbH, Uster.
54	Zürrer M. (2014): Auszug aus Diskussion mit P. Lüscher vom 9.9.14. myx GmbH, Uster.
55	Zürrer M. (2015): Notizen zur BOKA SO. myx GmbH, Uster.
56	Zürrer M. (2017): Einfälle anlässlich WRB Kurs vom 6.7.17. myx GmbH, Uster.
57	Zürrer M. (2007): Mailverkehr vom Nov 2007 mit Gaby von Rohr AFU Solothurn. myx GmbH, Uster.
58	Wikipedia (2016): Geschiebemergel. URL: <a href="https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Geschiebemergel&amp;oldid=155845193">https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Geschiebemergel&amp;oldid=155845193</a>
59	Wikipedia (2016): Grundmoräne. URL: <a href="https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Grundmor%C3%A4ne&amp;oldid=157207890">https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Grundmor%C3%A4ne&amp;oldid=157207890</a>
60	Zürrer M. (2016): Mailverkehr vom Aug 2016 mit Thomas Gasche zum Thema Grundmoränen. myx GmbH, Uster.
61	Spektrum (2000): Grundmoräne. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg. URL: <a href="http://www.spektrum.de/lexikon/geowissenschaften/grundmoraene/6408">http://www.spektrum.de/lexikon/geowissenschaften/grundmoraene/6408</a>
62	BGS (2006): BGS Arbeitsgruppe Bodenklassifikation und –nomenklatur. Revision Klassifikation der Böden der Schweiz. Ergänzung: Schreibweise Mischsubstrate im Feld 62/63 des FAL-Profilblattes DS 6.
63	Zürrer M. (2007): Mailverkehr vom 2007 mit Elisabeth Danner zum Thema BOKA SO Auenböden R4 oder Fahlgley R4. myx GmbH, Uster.
64	Zürrer M. (2014): Auszug aus WRB über Quarzkörnigkeit im Boden. myx GmbH, Uster.
65	Hoops, J., 1973. Reallexikon der Germanischen Altertumskunde. Walter de Gruyter. Eintrag zu Grundmoräne
66	Güstrow (2002): Bodenbericht des Landes Mecklenburg Vorpommern, Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie . URL: <a href="https://www.lung.mv-regierung.de/wasser_daten/Dateien/Kap_2_3_Bodenverbreitung.htm">https://www.lung.mv-regierung.de/wasser_daten/Dateien/Kap_2_3_Bodenverbreitung.htm</a>
67	BGS (2007): BGS Arbeitsgruppe Bodenklassifikation und –nomenklatur. Revision der Bodenklassifikation der Böden der Schweiz, Teilprojekt 1a. Arbeitsblatt 4.
70	BGS (2005): BGS Arbeitsgruppe Bodenklassifikation und –nomenklatur. MEMO zum Thema Anwendung/Beschreibung Hydromorphie.
76	BGS (2007): BGS Arbeitsgruppe Bodenklassifikation und –nomenklatur. Re-BOKLA: Unterlagen TP1a, Sitzung BGS Vorstand vom 27. Januar 2006 in Olten
77	BGS (2005): BGS Arbeitsgruppe Bodenklassifikation und –nomenklatur. REVISION TEILPROJEKT 1A ARBEITSPAPIER Nr. 2: In der Kartierungspraxis verwendete Definitionsergänzungen, Uster.
78	BGS (2007): BGS Arbeitsgruppe Bodenklassifikation und –nomenklatur. Kommentare von J. Presler und M. Zürrer zur Nullpunktdiskussion.
79	BGS (2007): BGS Arbeitsgruppe Bodenklassifikation und –nomenklatur. Entscheidungsfindung gemäss Beschluss der BGS AG BOKLA vom 5.2.2007

Systematische Analyse des Handlungsbedarfs für die Revision der KLABS; Anhang 1

Nr.	Literaturtitel
80	BGS (2007): BGS Arbeitsgruppe Bodenklassifikation und –nomenklatur. Revision der Bodenklassifikation der Böden der Schweiz, Teilprojekt 1a (TP1a). Arbeitspapier Nr. 4
81	BGS (2007): BGS Arbeitsgruppe Bodenklassifikation und –nomenklatur. Sitzungsprotokoll vom 01.10.2007 zum Thema Revision BOKLA-CH.
82	BGS (2007): BGS Arbeitsgruppe Bodenklassifikation und –nomenklatur. Vernehmlassungsformular Revision KLABS zu Arbeitspapier Nr. 4. Kommentar von J. Nievergelt.
83	BGS (2007): BGS Arbeitsgruppe Bodenklassifikation und –nomenklatur. Vernehmlassungsformular Revision KLABS zu Arbeitspapier Nr. 4. Kommentar von J. Presler.
84	BGS (2007): BGS Arbeitsgruppe Bodenklassifikation und –nomenklatur. Vernehmlassungsformular Revision KLABS zu Arbeitspapier Nr. 4. Kommentar 2 von J. Presler.
85	BGS (2007): BGS Arbeitsgruppe Bodenklassifikation und –nomenklatur. Vernehmlassungsformular Revision KLABS zu Arbeitspapier Nr. 4. Kommentar 3 von J. Presler.
86	BGS (2007): BGS Arbeitsgruppe Bodenklassifikation und –nomenklatur. Vernehmlassungsformular Revision KLABS zu Arbeitspapier Nr. 4. Kommentar von J. Presler und J. Nievergelt.
87	BGS (2007): BGS Arbeitsgruppe Bodenklassifikation und –nomenklatur. Vernehmlassungsformular Revision KLABS zu Arbeitspapier Nr. 4. Kommentar 5 von J. Presler.
88	BGS (2007): BGS Arbeitsgruppe Bodenklassifikation und –nomenklatur. Vernehmlassungsformular Revision KLABS zu Arbeitspapier Nr. 4. Kommentar von J. Nievergelt und J. Presler.
89	BGS (2007): BGS Arbeitsgruppe Bodenklassifikation und –nomenklatur. Vernehmlassungsformular Revision KLABS zu Arbeitspapier Nr. 4. Kommentar 6 von J. Presler.
90	BGS (2007): BGS Arbeitsgruppe Bodenklassifikation und –nomenklatur. Revision der Bodenklassifikation der Böden der Schweiz, Teilprojekt 1a (TP1a). Arbeitspapier Nr. 4_ Korrektur
93	Zürrer M. (2005): MEMO vom 28.09.15 zum Thema Klassifikatorische Regelungen, die in den letzten Jahren Projektweise getroffen wurden bzw. Mängel die erkannt wurden, myx GmbH, Uster.
94	BGS (2007): BGS Arbeitsgruppe Bodenklassifikation und –nomenklatur. KLASSIFIKATION DER BÖDEN DER SCHWEIZ (KLABS). REVISION TEILPROJEKT 1A. ARBEITSPAPIER Nr. 3: "Nullpunkte" (Oberkante Bodenprofil) bei Bodenprofilaufnahmen,
95	Zürrer M. (2004): MEMO vom Juni 2004 an J. Presler zum Thema Unterboden, myx GmbH, Uster.
96	BGS (2005): BGS Arbeitsgruppe Bodenklassifikation und –nomenklatur. KLASSIFIKATION DER BÖDEN DER SCHWEIZ (KLABS). REVISION TEILPROJEKT 1A. ARBEITSPAPIER Nr. 4. Definitionen Oberboden/Unterboden/Untergrund
97	BGS (2007): BGS Arbeitsgruppe Bodenklassifikation und –nomenklatur. Vernehmlassungsformular Revision KLABS zu Arbeitspapier Nr. 4. Definition Oberboden/Unterboden/Untergrund Kommentar von M. Zürrer.
98	BGS (2007): BGS Arbeitsgruppe Bodenklassifikation und –nomenklatur. REVISION TEILPROJEKT 1A. Arbeitspapier Nr. 5 Anpassungen gemäss Beschluss der Arbeitsgruppe Klassifikation und Nomenklatur vom 1.10.2007
99	BGS (2008): BGS Arbeitsgruppe Bodenklassifikation und –nomenklatur. KLASSIFIKATION DER BÖDEN DER SCHWEIZ (KLABS). REVISION TEILPROJEKT 1A. ARBEITSPAPIER Nr. 3: "Nullpunkte" (Oberkante Bodenprofil) bei Bodenprofilaufnahmen, Anpassungen gemäss Beschluss der AG Klassifikation und Nomenklatur vom 16.4.2007
100	BOKA Solothurn: Zürrer M. (2009): MEMO vom 02.04.09 an G. von Rohr und P. Lüscher zum Thema Datenkontrolle Probeausdruck Etappe 08 BOKA SO , myx GmbH, Uster.
101	Presler J. (2005): Mail an die BGS Arbeitsgruppe Bodenklassifikation. Antrag Vereinheitlichung der Begriffe zum Boden-Wasserhaushalt
102	Zürrer M. (2017): Mailverkehr mit M. Müller mit Betreff B vs Bw. myx GmbH, Uster.
103	Wellbrock N. (2006); Arbeitsanleitung für die zweite bundesweite Bodenzustandserhebung im Wald (BZE II); Kapitel 4 Profilaufnahme und Bodenklassifikation. Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz.
104	Kündig C. (2011): Mail an Teilnehmer des Treffens in Oulens von 3.9.2010.
105	BGS (2007): BGS Arbeitsgruppe Bodenklassifikation und –nomenklatur. Vernehmlassungsformular Revision KLABS zu Arbeitspapier Nr. 4. Der unglückliche B.
106	Knecht M., Ruef A. (2008): Analyse der Anmerkungen von E. Bräm („NABODAT Treffen“): Befund und Fazit seitens PL BICH
107	Gegenüberstellung Wasserhaushalt; Autor ggf. noch rekonstruierbar (vermutlich J.Presler?)
108	BGS (2013): BGS Arbeitsgruppe Bodenklassifikation und –nomenklatur. Exkursionsunterlagen zur WRB-Weiterbildung vom 9./10. Juli 2013: Profil A17 Bodenprofil Bonaduz (aus Waldböden der Schweiz, Band 2)
110	Presler J. (2012): Mail an M. Zürrer vom Juni über Munsell Tafel.
111	Presler J. (2011): Mail an M. Zürrer vom Juni über Untertyp E.
112	Problèmes soulevés en utilisant la classification helvétique des sols
113	Zürrer M. (2012): Notizen zu den Untertypen gemäss Profilen Witzwil anlässlich WRB Weiterbildung 2012
114	Lüscher P., Zürrer M. (2012): Untertypen Vorschläge definitiv.
115	Presler J. (2012): Mail an M. Zürrer vom 22. März mit Fragen zum Wasserhaushalt und Untertyp eines Bodens
116	Presler J. (2020): Begriffe Boden-Wasserhaushalt.
117	Michéli E. (2011) Benchmark Soils general description

Systematische Analyse des Handlungsbedarfs für die Revision der KLABS; Anhang 1

Nr.	Literaturtitel
118	Michéli E. (2011) Benchmark Soils Luvisols
119	siehe 135
120	siehe 135
121	siehe 135
122	Zürrer M. (2005): Mail vom 1.11.2005 an Knecht M. und Presler J zum Thema Handhabe g(g). myx GmbH, Uster.
123	BGS AG (2007) Kl. + Nom. Diskussion und Versuch eines Konsenses bezüglich was ist Oberboden (OB) du Unterboden (UB)
125	Weisskopf P. (2005): Positionspapier "FAL und Bodenkartierung/Bodenklassifikation", FAL
126	Zürrer M. (2001): MEMO vom 04.01.01 an BGS Arbeitsgruppe Klassifikation und Nomenklatur. Thema: Anregungen zur Überarbeitung der Klassifikation.
127	BGS (2001): BGS Arbeitsgruppe Bodenklassifikation und –nomenklatur. Eichtage für die praktische Bodenkunde im Feld, ein Entwurf
128	Nievergelt J. (2001): Gedanken zur Klassifikation von 19.07.2001
129	BGS (2007): BGS Arbeitsgruppe Bodenklassifikation und –nomenklatur. Erweiterung des schweizerischen Bodenklassifikationssystem; Projektskizze der Bodenkundlichen Gesellschaft zur Beantragung finanzieller Unterstützung durch die sc-nat
130	Pallmann H. (1933): Die Bodentypen der Schweiz. Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene, Eidg. Gesundheitsamt.
131	Zihlmann U., Weisskopf P. (2017): Vorprojekt Revision der Klassifikation der Böden der Schweiz (KLABS) und der Bodenkartierungsanleitung (KA), Agroscope, Zürich.
132	BGS AG KLABS: Workshop Vorprojekt Revision KLABSKA vom 27.04.2016
133	Knecht M., Borer F. (2016): Workshop „Revision KLABS und KA“ Teil KA Kartieranleitung. Präsentation von 27.04.2016
134	BGS AG BOKA: Workshop „Revision KLABS und KA“ in Olten 27. April 2016 PROTOKOLL Teil KA Kartieranleitung
135	BGS (Juli 2017): Referenzprofile Wald. Klassierung nach Klassifikation der Böden Schweiz; D bodenkundliche Kartieranleitung; F Référentiel pédologique; World Reference Base for Soil Resources.
136	Bodenkartierung des Kantons Solothurn: Handbuch Teil III; 6. Ausgabe, Dezember 2017
137	M: Zürrer (2016) Feedback_zü_zu Referenz-Regosol.xlsx
138	BGS AG Klassifikation und Nomenklatur (2012): Entwurf Aktennotiz zum Abgleichstag vom 21.3.2012 in Schönenwerd
139	Institut für Bodenkunde und Waldernährungslehre; Tropische Böden WS 02/03: Bodenklassifikation; Autor unbekannt.
140	J. Presler (1997): Glossar Boden 25.11.1997
141	E-Mail-Verkehr M. Müller und M. Zürrer zum Thema Podsolierung vom März 2018
142	E-Mail-Verkehr U. Gasser und M. Zürrer zum Thema Munsell vom August 2018
143	Klassifikatorische Regelungen, die in den letzten Jahren projektweise getroffen wurden; Juli 2005 - mit Kommentaren von M. Gratier
144	BOKA Solothurn: Protokoll Begehung vom 7.10.1999
145	BOKA Solothurn: Aktennotiz vom 19.12.2012
146	BOKA Solothurn: Aktennotiz Eichtag vom 13.9.2012
147	BOKA Solothurn: Aktennotiz Eichtag vom 15.9.2005
148	BOKA Solothurn: Aktennotiz Eichtag vom 14.9.2006
149	BOKA Solothurn: Aktennotiz Kartierungs-Eichtag vom 22.9.2004
150	BOKA Solothurn: Aktennotiz Profil-Eichtag vom 9.9.2004
151	BOKA Solothurn: Aktennotiz Eichtag vom 30.8.2011
152	BOKA Solothurn: Aktennotiz Eichtag vom 23.9.2008
153	BOKA Solothurn: Aktennotiz Eichtag vom 2.9.2009
154	BOKA Solothurn: Aktennotiz Profilbesichtigung vom 16.3.1999



Systematische Analyse des Handlungsbedarfs für die Revision der KLABS; Anhang 1

Nr.	Literaturtitel
155	BOKA Solothurn: QS-Protokoll 1 vom 26.9.2001
156	BOKA Solothurn: QS-Protokoll 2 vom 15.11.2001
157	BOKA Solothurn: Aktennotiz Eichtag vom 26.9.2002
158	BOKA Solothurn: Memo Kartierarbeiten, Datensätze vom 27.1.1999
159	BOKA Solothurn: Protokoll Eichtag vom 8.9.2015
160	BOKA Solothurn: Protokoll Eichtag vom 4.9.2003
161	BOKA Solothurn: Protokoll Eichtag vom 28.8.2014
162	BOKA Appenzell Innerrhoden: Aktennotiz Eichtag vom 23.11.2017
163	BOKA Solothurn: Memo Abschätzung Gehalt OS für den Untertyp "Mullhumos", vom 8.1.2013
164	E-Mailverkehr, Notizen zur Diskussion des Themas "Kalkbraunerde" zwischen M. Müller, J. Presler und M. Zürrer; 2012-2013
165	E-Mail, M. Müller zum Thema B bzw. Bw-Horizont; 10.10.2017
166	Entscheidungsbaum_Beispiele Rendzina-Untertypen; Presler 2011
167	Jabiol, Zanella et al. Humusformen in Geoderma; 2013
168	BOKA Zürich (Wald): Aktennotiz Eichtag vom 7.11.2013
169	BOKA Zürich (Wald): Aktennotiz Eichtag vom 24.9.2014
170	BOKA Zürich (Wald): Aktennotiz Eichtag vom 31.3.2015
171	BOKA Zürich (Wald): Aktennotiz Eichtag vom 8.4.2016
172	BOKA Zürich (Wald): Aktennotiz Eichtag vom 8.11.2017
173	BOKA Zürich (Wald): Technische Merkblätter, Version 3.1 vom 12.4.2018
174	BOKA Zürich (Wald): Mail A. Ruef zur Profilpräparation vom 11.11.2016
175	BGS AG KLABS: Lückenliste KLABS: Gruppe Gebirgsböden KLABS Stand 20.4.2017; Anhang 1 Vorprojekt Agroscope vom November 2017
176	BOKA Solothurn: Poster Tonverlagerung in Parabraunerden, ein Nachweisproblem; Urs Vökt et al. 2003
177	BGS AG KLABS: Bodenprofile_ETH_Davos: Diskussionspunkte anlässlich Aufnahmen Gebirgsgruppe AG Klassifikation und Nomenklatur im Juli 2017 - Teil 1: Stand 17.5.2018
178	BGS AG KLABS: Bodenprofile_ETH_Davos: Diskussionspunkte anlässlich Aufnahmen Gebirgsgruppe AG Klassifikation und Nomenklatur im Juli 2017 - Teil 2: Stand September 2017
179	Kanton Zürich (2017): Bodenkundliche Bewertung von anthropogenen Böden. Fachstelle Bodenschutz, Zürich, Stand 19. Juni 2017.
180	Revision Ausgangsmaterialien in der KLABS; Präsentation (pptx) vor der Arbeitsgruppe Klassifikation und Nomenklatur; 9.5.2018
181	Vorschlag zur systematischen Gliederung der Ausgangsmaterialien in der Bodenklassifikation CH (Entwurf 05.2018); T. Gasche: pdf-Datei
182	dito: Excel-Datei
183	Verwendete Codes und Bezeichnungen zu den Ausgangsmaterialien in aktuellen und vergangenen Kartierungen: T. Gasche, 14.11.2016: pdf-Datei
184	dito: Excel-Datei
185	Kartieren und Beurteilen von Landwirtschaftsböden; Schriftenreihe der FAL 24; Eidg. Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, 1997 ("Kartieranleitung Reckenholz")
186	Handbuch Waldbodenkartierung; Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Januar 1996
187	Klassifikation der Böden der Schweiz; Bodenkundliche Gesellschaft der Schweiz, 3. Auflage, 2010
188	BGS (2018): BGS Arbeitsgruppe Bodenklassifikation und -nomenklatur. Einladung für den Abgleichstag zum Thema Terra Rossa in Breitenbach am 18.10.2018
189	BGS Arbeitsgruppe Bodenklassifikation und -nomenklatur. E-Mail-Beitrag vom 21.9.2018 von U. Gasser zum Thema Terra Rossa
190	BGS (2018): BGS Arbeitsgruppe Bodenklassifikation und -nomenklatur. Aktennotiz zur Arbeitssitzung vom 9.5.2018.

Systematische Analyse des Handlungsbedarfs für die Revision der KLABS; Anhang 1

Nr.	Literaturtitel
191	Stellungnahme F. Borer zur Analyse des Handlungsbedarfs für die Revision KLABS vom 28. Oktober 2018
192	Gasche T. (2018): Protokoll Eichtag BOKA-LU, Büro Thomas Gasche Bodengutachten, Basel. Entwurf! Definitive Version am 5.11.2018 noch nicht vorliegend - aber letztlich zu beschaffen und zu berücksichtigen.
193	BGS (2018): BGS Arbeitsgruppe Bodenkartierung. Umfrage zur Grobbedarfsanalyse RevKA; Auswertung zuhanden der Projektleitung RevKLBSKA vom 12.10.2018
194	Bodengefüge: Ansprechen und Beurteilen mit visuellen Mitteln; Schriftenreihe der FAL 41; Eidg. Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, 2002 ("Gefügeordner")



## Anhang 2: Tabellen Klärungsbedarf zum hierarchischen System

Inhalt

Tabelle 2.1	Klasse: Wasserhaushalt des Bodens
Tabelle 2.2	Ordnung: Hauptbestandteile des Bodengerüstes
Tabelle 2.3	Verband: Kennzeichnende chemische und mineralogische Komponenten des Bodengerüstes
Tabelle 2.4	Typ: Kennzeichnende Perkolate

Code	Klasse: Wasserhaushalt des Bodens	Definition KLABS	Fragen	AG Klassifikation und Nomenklatur	Kanton SO	Kanton LU	Kanton ZH	weitere
1	perkoliert	Perkolierte Böden werden regelmässig senkrecht durchwaschen. Die Regenmenge ist wesentlich grösser als die Evapotranspiration. Deshalb bildet sich bei längeren Regenperioden Sickerwasser, das aus dem Boden in das darunter liegende Gestein oder ins Grundwasser eintritt. Im Boden entsteht kein Wasserstau. Daher sind diese Böden normal durchlüftet und oxidiert.	ist das Klima (humid) in die Definition zu integrieren?	116				
2	selten perkoliert	Selten perkolierte Böden. Profilmassende Austrocknung wechselt ab mit Durchfeuchtung und gelegentlicher Perkolation. Ausnahmsweise dringt Sickerwasser auch bis in den tieferen Untergrund vor. In der Schweiz kommen diese steppenartigen Böden nur in den inneralpinen Trockentälern vor.	Was bedeutet das genau? Woran erkennt man das im Boden (kalkflaumig)? oder ist das eine zwingende Ableitung aus Klimadaten - wenn ja: wie sind Mikroklimata zu berücksichtigen? Welche Daten sind massgebend? ist das Klima (semiarid) in der Definition zu integrieren? Niederschläge sind ungefähr gleich der potentiellen Evapotranspiration?	116				
3	nie perkoliert (arid)	Diese treten in der Schweiz nicht auf.	Sollen diese gelöscht werden? Wenn ja: Code 3 auslassen oder folgende um eine verschieben? Gibt das ein Rückwärts-Kompatibilitätsproblem, das praktische Auswirkungen hat?	116				132
4	stauwassergeprägt	Ein feinporiger, wenig durchlässiger Horizont verlangsamt oder verhindert die Wassersickerung in den Untergrund. Nach starken Regenfällen tritt Porensättigung während mehreren Tagen bis Wochen ein. Der Stauwasserhorizont befindet sich im Wurzelbereich des Bodenprofils.	Ab wann ist ein Boden stauwassergeprägt: I3 und I4? Gemäss WHG schon. Korrespondieren die Systeme mit WHG und Untertypen? Was ist ein Wurzelbereich? Ist das ein sinnvolles Wort? Was ist das Bodenprofil" in diesem Kontext? Ist die Begrifflichkeit eindeutiger zu gestalten? Siehe 6: Ist es sinnvoll, die Abgrenzung gegenüber dem Hangwasser z.B. auf standortkundlichen Begriffen wie "wechselstrocken" aufzubauen? Sind in nassem Klima und an extrem schattiger Lage stauwassergeprägte Böden, weil sie kaum "wechselstrocken" sind, plötzlich grund- oder hangwassergeprägt? Soll ein minimaler Durchlässigkeitswert angegeben werden? (Achtung: dann geraten wir mit schwierigen Messungen in des Teufels Küche..) Niederschläge >> potentielle Evapotranspiration? humid-gemässigt Klima	116	152			
5	stauwassergeprägt, extrem austrocknend	Diese kommen in der Schweiz nicht vor.	Sollen diese gelöscht werden? Kommen sie in der Schweiz wirklich nicht vor? Auch in Zukunft nicht (Klimaerwärmung)? In Code 4 unterzubringen?  Arides Klima?	93, 116				132
6	grund- hangwassergeprägt	erhalten periodisch oder ununterbrochen Wasserzufluss. Am Hang fliesst Wasser seitlich, in Flussebenen dringt Grundwasser tensionsfrei von unten ins Profil ein, oder es steigt kapillar auf und bewirkt Porensättigung in entsprechender Bodentiefe. Bei extremer Undurchlässigkeit kann der Boden allein durch die Niederschläge dauernd vernässt sein, sofern diese die jährliche Evapotranspiration wesentlich übersteigen und kein anderer Abfluss möglich ist.	Kann die Definition bzw. die Abgrenzung zum Stauwasser verbessert werden? Ab wann ist ein staunasser Böden am Hang ein hangwassergeprägter Boden? Sind Begriffe einzuführen wie "Fremdwasser" oder "Haftwasser"? Ist der Haftwasser-Einfluss ggf. in eine eigene hierarchische Klasse zu bringen?  Folgenden Part streichen? Bei extremer Undurchlässigkeit kann der Boden allein durch die Niederschläge dauernd vernässt sein, sofern diese die jährliche Evapotranspiration wesentlich übersteigen und kein anderer Abfluss möglich ist.  Wohin gehören Stagnogleye? zu 4?	93, 116, 143	149, 152	35, 36		
7	grund-/hangnass; stark verdunstend	sind Salzböden, die in der Schweiz nur ganz vereinzelt vorkommen (z.B. in schwacher Ausprägung im Unterwallis).	Sollen diese gelöscht werden? Kommen sie in der Schweiz wirklich nicht vor? Auch in Zukunft nicht (Klimaerwärmung)? Bezeichnenderweise gibt es in der KLABS derzeit keine Beispiele.... Oder sind besondere Bodentypen zu definieren, was heute noch nicht der Fall ist? Soll dieses Phänomen eher auf der Untertypen-Ebene behandelt werden?	116				
8	Periodisch überschwemmt	liegen im Hochwasserbereich von Flüssen und Seen. In der Schweiz nur vereinzelt an Ufern zu finden.	Was heisst "periodisch" überschwemmt? Gibt es Quellen (z.B. Gefahrenkarten), die entsprechende, allgemein anerkannte Entscheidungsgrundlagen liefern?	52, 93, 116, 126	57, 63			



Code	Ordnung: Hauptbestandteile des Bodengerüsts	Definition KLABS	Fragen	AG Klassifikation und Nomenklatur	Kanton SO	Kanton LU	Kanton ZH	weitere
1	Gesteinsrelikte	Gesteinsrelikte dominieren (Gesteinsböden, verbreitet im Hochgebirge). Die Tonfraktion (< 0,002 mm Ø) beträgt < 5 Gew.% der Feinerde, die organische Substanz fehlt (jedenfalls < 5 kg/m2); ein durchgehender Humushorizont ist nicht vorhanden.	Sind die 5% Ton absolut zu verstehen oder relativ zum unveränderten Ausgangsmaterial als Indiz für das Nichtvohandensein von Verwitterungsprozessen am Standort?  Sind die 5% OS absolut zu verstehen oder relativ zum unveränderten Ausgangsmaterial am Standort? Was ist z.B. für einen Auen-Gesteinsboden die Bezugstiefe für diese Berechnung? Welches Merkmal ist massgebend, falls dieses Merkmal mit anderen Zeilen im Widerspruch zueinander stehen?  Ist ein "nicht durchgehender Humushorizont" präzise genug? Welches Merkmal ist massgebend, falls dieses Merkmal mit anderen Zeilen im Widerspruch zueinander stehen? Falls es ein Klassifikationsmerkmal ist: klare Formulierung und Veranschaulichung - inkl. Gegenüberstellung zu durchgehenden Horizonten im Kontext der Gesteinsböden: Wann ist ein Horizont in einem Gesteinsboden "durchgehend"?  Weitere Fragen im File "Fragen_Bodentypen"	112, 175				
2	Gesteinsrelikte und organische Substanz	(Humus-Gesteinsböden, verbreitet im Gebirge). Ein kontinuierlicher, humushaltiger Horizont (> 5 kg/m2 organische Substanz) ist vorhanden, der auch stark entwickelt sein kann. Sekundärminerale fehlen fast ganz; die Tonfraktion beträgt jedenfalls weniger als 5 Gew.%.	Was ist ein "kontinuierlicher" Humushorizont? Ist etwa ein "durchgehender" gemeint?  Was bedeutet in diesem Zusammenhang "stark entwickelt" bzw. "schwach entwickelt"?  Wie können Eisen-, Aluminium- und Manganoxide oder sekundäres (!) Kalziumkarbonat erkannt werden?  5% Ton: siehe oben.  Welches Merkmal ist massgebend, falls einzelne Merkmale mit anderen Merkmalen im Widerspruch zueinander stehen? Ist es künftig besser; Definition auf der Basis von C org zu machen als auf der Basis von "organischer Substanz" (vgl. WRB)	56, 112, 175	153, 154			
3	Sekundärminerale und Gesteinsrelikte und organische Substanz	Sekundärminerale, Gesteinsrelikte und organische Substanz kennzeichnen den Boden (Humus-Gesteins-Sekundärmineralböden). Die Tonfraktion beträgt > 5 Gew.% der Feinerde. Auch Eisen-, Aluminium- und Manganoxide oder sekundäres Kalziumkarbonat können vorhanden sein.	5% Ton: siehe oben.  Was sind Sekundärminerale?  Wie können Eisen-, Aluminium- und Manganoxide oder sekundäres (!) Kalziumkarbonat im Feld erkannt werden?  Was ist sekundäres Kalziumkarbonat? Liegt solches vor, wenn ein Boden (B-Material) aberodiert wird und in einem längeren fluvialen Transportprozess mit A- und karbonathaltigem C-Material (homogen) vermischt wird?  Welches Merkmal ist massgebend, falls einzelne Merkmale mit anderen Merkmalen im Widerspruch zueinander stehen?  Wie kann festgestellt werden, ob (z.B. im Mittelland) karbonatfreie Unterböden als C- oder als B-Horizonte zu bezeichnen sind?  Sind Farben wichtig, um diese Einordnung vorzunehmen?	105, 112, 164, 175	153, 154	30, 31, 33, 34,	173	162
4	Sekundärminerale und organische Substanz	kennzeichnen Böden, in denen die Verwitterung der Primärminerale abgeschlossen ist (pelitische Böden). Vereinzelt ist noch primärer Quarz vorhanden. In der Schweiz sind diese Böden eher selten, in den Tropen jedoch verbreitet.	Was sind Sekundärminerale?  Gibt es diese Böden in der Schweiz? Sind ggf. Residualtone (z.B. aus verwittertem Dolomit) damit gemeint?  Was bedeutet: "die Verwitterung der Primärminerale ist abgeschlossen?" Ist das wirklich so gemeint?  Was soll die Bemerkung mit den pelitischen Böden in dieser Definition? Gehören nur pelitische Böden in diese Ordnung? Hat pelitisch hier die gleiche Bedeutung wie in der Definition des Untertyps "pelitisch"?  Woran ist "primärer Quarz" im Feld zu erkennen?  Welches Merkmal ist massgebend, falls einzelne Merkmale mit anderen Merkmalen im Widerspruch zueinander stehen?					
5	organische Substanz	baut fast ausschliesslich den Boden auf. Die Humusaufgabe, mit einem Gehalt von über 30% organischer Substanz, ist mehr als 40cm mächtig. Meistens handelt es sich um Nassböden (Moore), jedoch sind auch aerobe organische Böden dieser Ordnungstufe zuzuordnen.	Wie werden diese 30% OS bestimmt? Welche Methode ist massgebend? Gibt es zuverlässige Feldmethoden?  Wie wird dieses Kriterium gewichtet in drainierten, degradierten Moorböden? Wann wird ein Halbmoor zum Gley? Ist es sinnvoll, auf dieser Stufe schon diese Unterscheidung zu machen - oder muss hier eher die ungestörte Entwicklung im Auge behalten werden - wie es die KLABS vermuten lässt? Ist es künftig besser, die Definition auf der Basis von C org zu machen als auf der Basis von "organischer Substanz" (vgl. WRB)  Welche aeroben organische Böden haben wir?	56				162
generell	Definitionen KLABS zu diesem Thema	- Gesteinsrelikte sind physikalisch zerkleinerte oder unvollständig verwitterte Reste des Muttergesteins. - Sekundärminerale sind rezente oder reliktsche Neubildungen der Verwitterung. - Unter organischer Substanz werden alle Abbaustufen der toten Biomasse und die organischen Neubildungen verstanden.	Reichen diese Definitionen?					
generell			Auf welcher hierarchischen Ebene werden anthropogene Böden (inkl. durch Drainage (stark) veränderte Böden von den gewachsenen Böden differenziert? Ggf. auf einer nullten Ebene? Reichen die vier aktuell zur Verfügung stehenden Ebenen?					

Code	Verband: Kennzeichnende chemische und mineralogische Komponenten des Bodengerüstes	Definition KLABS	Fragen	AG Klassifikation und Nomenklatur	Kanton SO	Kanton LU	Kanton ZH	weitere
1	Silikatgestein	Silikatgestein kennzeichnet den Boden. Die Bodenbildung hat zwar eingesetzt, ist jedoch in ihrer Wirkung noch ausgesprochen schwach (Silikatgesteinsböden).	Was ist mit Bodenbildung gemeint? Sauber abgrenzen gegen andere Stufen! Was ist genau ein Silikatgestein? Handelt es sich hier überhaupt um initiale Bodenbildung - oder eben gerade nicht?	137, 175				
2	Mischgestein	Mischgestein enthält Silikate und Karbonate (Konglomerate, Kalksandsteine, Kalkmergel, Moräne, Schotter, Löss, usw.). Die Lösungsverwitterung der Karbonate hat begonnen oder ist im Oberboden bereits fortgeschritten (Mischgesteinsböden).	Sauber abgrenzen gegen andere Stufen! Was ist genau ein Mischgestein - wie viel Kalk darf es darin haben?	137, 175	146, 153			
3	Karbonatgestein	Karbonatgestein mit mehr als 75% Erdalkal karbonat bildet das Muttergestein. Der Lösungsrückstand des Gesteins besteht aus Silikaten und Tonen, der Quarzgehalt ist gering. Im Bodenprofil sind meistens bis in den Oberboden Steine vorhanden (Karbonatgesteinsböden).	Sauber abgrenzen gegen andere Stufen!  Wie wichtig ist der Hinweis mit den Steinen "bis" in den Oberboden? Ist das ein Klassifikationsmerkmal? Was ist genau ein Karbonatgestein? Muss differenziert werden zwischen Karbonat- und Kalk-Gestein? Wie viel Silikat darf es im Karbonatgestein haben? Wieviel Karbonat muss es haben?	137, 175	146, 153			
4	Tonmineral- und Huminstoffbildung	Tonminerale und Huminstoffe gehen komplexe Bindungen ein, die charakteristisch sind für schwarze, neutrale Mullböden mit hoher Ca <sup>2+</sup> -Sättigung in der Tauschkapazität. Aluminiumhumate nebst Ton-Humusverbindungen treten in sauren Mullböden auf, wie sie im Gebirge auf Gneis und Granit vorkommen können.	Ist dieses Definition klar? Oder sind es eher Beispiele?  Sind Tonmineral- und Huminstoffbildung "Komponenten des Bodengerüstes" oder eher Prozesse? - Deshalb eher von "Gehalten" reden als von "Bildung"?  Woran können wir das im Feld erkennen und gegen andere Verbände abgrenzen?  Gibt es eine Hierarchie der Verbände 4 bis 9 bzw. 0 wenn mehrere Beobachtungen zutreffen?					
5	Tonmineral- und Eisenoxid-Komplexbildung	Die Tonminerale sind mit Eisenoxiden verklebt oder komplex gebunden, was den Braunerden ihre typische Färbung verleiht. Das Eisenoxid kann sich anreichern und unter gewissen Bedingungen stark rotbraune Überzüge (Rubefizierung) bewirken.	Ist dieses Definition klar? Oder sind es eher Beispiele?  Sind Tonmineral- und Eisenoxid-Komplexbildung "Komponenten des Bodengerüstes" oder eher Prozesse? - Deshalb eher von "Gehalten" reden als von "Bildung"?  Woran können wir das im Feld erkennen und gegen andere Verbände abgrenzen?  Können wir hier schon die Parabraunerde unterbringen? (vgl. Bemerkung zur Stufe 4 (Typ): Derzeit landen Braunerden und Parabraunerden hier (135.) und werden erst in Stufe 4 differenziert. Stufe 4 wird ggf. aufgehoben.  Gibt es eine Hierarchie der Verbände 4 bis 9 bzw. 0 wenn mehrere Beobachtungen zutreffen?  Würden hier, falls angezeigt, Terras Rossa und Terra Fusca angesiedelt?	188, 189				
6	Eisen- und Aluminiumhumate	Eisen- und Aluminiumhumate entstehen in stark sauren Mineralböden mit Auflagehumus, aus welchem lösliche Huminstoffe (vorwiegend Fulvosäuren) ausgewaschen werden. Diese nehmen im Mineralerdehorizont Eisen und Aluminium auf und bilden organo-mineralische Komplexe, welche in hochdispersen Zustand übergehen können. Die Tonbildung wird durch die Al-Mobilität bei stark saurer Reaktion gehemmt.	Ist diese Definition klar? Oder sind es eher Beispiele?  Woran können wir das im Feld erkennen und gegen andere Verbände abgrenzen?  Gibt es eine Hierarchie der Verbände 4 bis 9 bzw. 0 wenn mehrere Beobachtungen zutreffen?					
7	Eisen und Mangan oxidiert/reduziert	Eisen- und Manganoxide lösen sich und fallen wieder aus. Es entstehen Rostflecken, wie dies im Buntgley und im Pseudogley der Fall ist. Stark saure Reaktion bei niedrigem Redoxpotential schädigt die Tone; der betreffende Horizont wird sandig oder schluffig.	Ist diese Definition klar? Oder sind es eher Beispiele? Braucht es eine Bezugstiefe?  Woran können wir das im Feld erkennen und gegen andere Verbände abgrenzen?  Wie genau funktioniert das mit der "Schädigung" der Tone?  Gibt es eine Hierarchie der Verbände 4 bis 9 bzw. 0 wenn mehrere Beobachtungen zutreffen?					
8	Reduzierte Eisenverbindungen	Diese bleiben bei dauerndem Sauerstoffmangel im Boden erhalten; es sind Böden mit permanent sehr niedrigem Redoxpotential.	Ist diese Definition klar? Oder sind es eher Beispiele? Braucht es eine Bezugstiefe?  Woran können wir das im Feld erkennen und gegen andere Verbände abgrenzen?  Braucht es einen Redoxpotentialgrenzwert?  Gibt es eine Hierarchie der Verbände 4 bis 9 bzw. 0 wenn mehrere Beobachtungen zutreffen?					
9	Organische Substanz	Organische Substanz: Organisches Material wird chemisch und biochemisch verändert. Aus Pflanzenrückständen entstehen Huminstoffe als Neubildungen nebst residualen Substanzen.	Ist diese Definition klar? Oder sind es eher Beispiele?  Woran können wir das im Feld erkennen und gegen andere Verbände abgrenzen?  Gibt es eine Hierarchie der Verbände 4 bis 9 bzw. 0 wenn mehrere Beobachtungen zutreffen?					
0	Eisen- und Aluminiumoxid-Anreicherung	Eisen- und Aluminiumoxid-Anreicherung: Diese Oxide werden im Anschluss an die hydrolytische Verwitterung der Primärminerale residual angereichert (in der Schweiz nicht vorkommend).	Braucht es diesen Verband? Sind wir sicher, dass es ihn in der Schweiz nicht gibt?  Ist diese Definition klar? Oder sind es eher Beispiele?  Woran können wir das im Feld erkennen und gegen andere Verbände abgrenzen?  Gibt es eine Hierarchie der Verbände 4 bis 9 bzw. 0 wenn mehrere Beobachtungen zutreffen?					
generell	Definitionen KLABS zu diesem Thema	Klassiert werden die Geochemie des Muttergesteins sowie chemische oder mineralogische Neubildungen. Die ersten drei Glieder des Verbandes umfassen wenig entwickelte, "junge" Böden; sie weisen keinen B-Horizont auf, jedoch kann ein AB- oder BC-Horizont auftreten. Sie werden nach der Art ihrer Gesteinsrelikte unterteilt. Die übrigen Verbandsglieder sind entwickelte Böden mit einem B- oder I-Horizont. Sie werden nach den für sie charakteristischen Neubildungen eingeteilt.	Können diese Hinweise auch in die Definitionen integriert werden?  Wie ist mit geschichteten Böden umzugehen (z.B. Moräneschleier über Kalk?)					
generell			Auf welcher hierarchischen Ebene werden anthropogene Böden (inkl. durch Drainage (stark) veränderte Böden von den gewachsenen Böden differenziert? Ggf. auf einer nullten Ebene? Reichen die vier aktuell zur Verfügung stehenden Ebenen?					

Code	Verband: Kennzeichnende chemische und mineralogische Komponenten des Bodengerüsts	Definition KLABS	Fragen	AG Klassifikation und Nomenklatur	Kanton SO	Kanton LU	Kanton ZH	weitere
generell			Können Stufe 3 ( Kennzeichnende chemische und mineralogische Komponenten des Bodengerüsts) und Stufe 4 (kennzeichnende Perkolate) wirklich klar voneinander klar abgegrenzt werden? Oder sollen Stufen 3 und 4 weggelassen werden? Mit welcher Konsequenz?					



Code	Typ: Kennzeichnende Perkolate	Definition KLABS	Fragen	AG Klassifikation und Nomenklatur	Kanton SO	Kanton LU	Kanton ZH	weitere
1	Aluminiumionen	Aluminiumionen treten in sauren bis stark sauren Böden ins Perkolationswasser ein und sickern durch das Profil (Saure Braunerde, Braunpodsol; russ.: zola =Asche).	Wie stellen wir das im Feld fest? Gibte es Analogieschlüsse über die Basensättigung? Obwohl keine gesicherte Beziehung zwischen dem pH-Wert und der Basensättigung besteht?					
2	Kalziumionen	Kalziumionen dominieren in der Tauschkapazität neutraler und schwach saurer Böden und treten ins Bodenwasser über (neutrale Braunerde).	Wie stellen wir das im Feld fest? Reichen dazu pH-Angaben?					
3	Kalziumbikarbonat	Kalziumbikarbonat wird bei der Lösungsverwitterung von Kalk und Mischgesteinen ausgewaschen oder in tieferen Horizonten als Sekundärkalk wieder ausgeschieden (Kalkbraunerde, Rendzina).	Gilt das auch für Magnesiumbikarbonat?	177				
4	Alkalisalze	Alkalisalze, besonders Natriumsalze, reichern sich gelöst im Wasser der Salzböden an. Bei starker Verdunstung blühen Salze an der Oberfläche aus.	Wie stellen wir das im Feld fest? Oprisch?					
5	Verlagerung von Tonen	Verlagerung von Tonen nach Dispergierung bei schwach saurer Reaktion und geringer Ca <sup>2+</sup> -Konzentration ist typisch für Parabraunerden. In einem tiefer gelegenen Horizont werden die Tone als Aggregathüllen und Porenauskleidungen angereichert (Illuvialhorizont).	Muss die Verlagerung aktuell (mutmasslich) laufen oder muss einfach erkennbar sein, dass sie früher für eine Zeit stattfand? Muss die Tonverlagerung analytisch feststellbar sein? Wenn ja: Mit welcher Methode? Braucht es zum Entscheid, ob dieser Prozess vorliegt/vorlag einen Anreicherungsfaktor (vgl. z.B. KAS)?	77	151, 157, 176		171	
6	Chemisch reduziertes Eisen und Mangan	Chemisch reduziertes Eisen und Mangan wandern mit dem Bodenwasser lateral im Gleyboden oder vorwiegend vertikal im Pseudogley. Je nach Redoxverhalten des Bodenprofils werden sie wieder als Oxide ausgefällt (Buntogley) oder sie bleiben in Lösung (Fahlgley).	Wie stellen wir das im Feld fest?					
7	Kieselsäure	Kieselsäure wird während der Gesteinsverwitterung bei konstant feuchtheissem Klima relativ rasch ausgewaschen (Ferralsol: kommt in der Schweiz nicht vor).	Wenn diese Böden mit Bestimmtheit in der Schweiz nicht vorkommen: Diesen Typ ggf. weglassen?					132
8	Eisen- und Aluminiumhumate	Eisen- und Aluminiumhumate dispergieren bei stark saurer Reaktion und wandern mit dem Perkolationswasser. Sie lagern sich in einem Illuvialhorizont ab Klassifikation der Böden der Schweiz 17 (Podsol). Der oberste Teil dieses Horizontes ist oft huminstoffreicher und deshalb dunkler gefärbt als der untere Teil des Illuvialhorizonts. Letzterer erscheint allgemein stark rostbraun.	Wo bringen wir Eisenverlagerung (Eisenpodsol) unter? Wie stellen wir das im Feld fest? Wie unterscheiden wir Eisenpodsol von Sauren podzoligen Braunerden?	178				
9	Natrium-Tone und Natrium-Humate	Natrium-Tone und Natriumhumate dispergieren und wandern in alkalischen Böden (Solonetz: kommt in der Schweiz nicht vor).	Wenn diese Böden mit Bestimmtheit in der Schweiz nicht vorkommen: Diesen Typ ggf. weglassen?					132
0	Huminstoffe	Huminstoffe sind im Bodenwasser mineralarmer, saurer organischer Auflagen gelöst. Dies ist vor allem ein kennzeichnendes Merkmal für den sauren Moorboden.	Wie stellen wir das im Feld fest?	178				
generell	Definitionen KLABS zu diesem Thema	Als Kriterium dient die ins Bodenwasser eintretende gelöste oder dispergierte Substanz. Es kann sich um Ionen oder um Kolloide handeln. Diese werden entweder durch das Perkolationswasser aus dem Profil oder von einem Horizont in den anderen ausgewaschen. In gewissen Böden werden sie im beweglichen Haftwasser nur über kurze Distanz verlagert. Durch die Kapillarwirkung und die Verdunstung können Substanzen gegen die Schwerkraft im Profil wandern.	Braucht es diese Stufe? Es besteht z.B. unter den KLABS-Autoren eher die Meinung, dass das nicht nötig ist. Aber wo bringen wir dann Parabraunerden und Podsole unter? Folgende Fragen sind nur zu berücksichtigen, wenn die Stufe 4 beibehalten werden soll: Sind die Definitionen klar genug und deutlich voneinander abgegrenzt? Woran können die verschiedenen Perkolate im Feld erkannt werden? Würden ggf. Ton- und Aluminium- (resp. Eisenverlagerung) reichen? Liesse sich diese Stufe ggf. durch kennzeichnende Horizonte ersetzen?					
generell			Auf welcher hierarchischen Ebene werden anthropogene Böden (inkl. durch Drainage (stark) veränderte Böden von den gewachsenen Böden differenziert? Ggf. auf einer nullten ebene? Reichen die vier aktuell zur Verfügung stehenden Ebenen? Müssen die überhaupt differenziert werden? Die ablaufenden chemischen und physikalischen Prozesse sind die gleichen!					



### Anhang 3: Tabellen Klärungsbedarf zu den Horizontbezeichnungen

Inhalt

Tabelle 3.1	Horizont- Hauptsymbole
Tabelle 3.2	Symbole zur Unterteilung der Haupthorizonte
Tabelle 3.3	Ergänzende Horizontsymbole

Horizont-Hauptsymbole

Code	Horizont-Definition KLABS aktuell	Zu beantwortende Fragen	AG Klassifikation und Nomenklatur	Kanton SO	Kanton LU	Kanton ZH	weitere
O	organischer Auflagehorizont mit mehr als 30 Gew.% organischer Substanz.	Welche Methode zur Bestimmung der 30% OS ist massgebend? Woher stammt mineralischer Anteil in der Auflage?  Wie wird z.B. Sphagnum auf mineralischem Boden (im Gebirge häufig) abgegrenzt? Ist das Auflage, Torf, oder sind das Pflanzen? Wo ist dann die Oberfläche des organomineralischen Bodens? Wie wird O feldbodenkundlich zum Ahh abgegrenzt (sofern es diesen Horizont auch in Zukunft geben soll)? Z.B: keine erkennbaren Pflanzenreste (höchstens Wurzeln)?	175, 178  10				
T	Torf: enthält mehr als 30 Gew.% organische Substanz, gebildet aus aufgewachsenem, abgestorbenem und anaerob konserviertem Pflanzenmaterial. Er ist meistens wassergesättigt, häufig sauer und sehr sauerstoffarm. Die Struktur ist vielfältig: lose, verfilzt, körnig, schmierig, schwammig. Durch künstliche Absenkung des Grundwasserstandes werden die Eigenschaften des Torfs stark verändert.	Welche Methode zur Bestimmung der 30% OS ist massgebend? Wie wird z.B. Sphagnum auf mineralischem Boden (im Gebirge häufig) abgegrenzt - ist das dann Torf?  Sind T-Horizonte immer zu spezifizieren mit l, f, h?	10		27		
A	Oberbodenhorizont mit weniger als 30 Gew.% organischer Substanz in der Feinerde; Hauptwurzelzone.	Gibt es auch eine OS-Untergrenze? Was ist die "Hauptwurzelzone"? Ist das überhaupt ein hilfreicher Begriff in diesem Zusammenhang? Vgl. auch Gebirgsböden. Welche Methode zur Bestimmung der OS ist massgebend? Gibt es besser definierbare Eigenschaften für einen A-Horizont? Ist z.B. Gefüge eine dieser Eigenschaften (Achtung: z.B. Gemüse-Oberboden weisen häufig gar kein Sp-Gefüge oder dgl. auf.) Taugt die Definition für die initiale Bodenbildung, damit ein klarer Unterschied gemacht werden kann zwischen Gesteinsböden und Humus-Gesteinsböden (sofern diese Differenzierung nicht auf die Ebene der Untertypen verlagert wird)? Kann Ai das Problem lösen? Ist ein Querbezug in der Definition nötig zum systematischen Teil (derzeit >5kg OS/m2)? Ist Geruch und /oder Gefüge ein Definitionskriterium? Muss die Definition unbearbeitete und bearbeitete A-Horizonte explizit berücksichtigen?	175  175, 177, 178 10, 175 10 10			168, 171, 173  171	
E	Eluvial- oder Auswaschungshorizont. Die Substanzverarmung zeigt sich z.B. am relativ geringeren Tongehalt oder an starken Ausbleichungen.	Sind z.B. Parabraunerden mit einem (reinen) E-Horizont zu bezeichnen oder sind E-Horizonte für Podsole gedacht? Was sind "starke" Ausbleichungen? Werden "schwache" Ausbleichungen ignoriert? E immer an I gekoppelt? Sind E-Horizonte zu differenzieren mit Kombinationen oder mit Kleinsymbolen (Wie soll z.B. eine Nassbleichung zum Ausdruck gebracht werden können?)?  Wann darf (muss) ein E-Symbol alleine stehen und wann soll (muss) er kombiniert werden mit einem A- oder B-Symbol?	10, 175			168, 169, 173  173	
I	Illuvial- oder Einwaschungshorizont: liegt unter einem E-Horizont. Je nach der Art der eingewanderten und angereicherten Substanz ist er toniger (It), eisenreicher (Ife), huminstoffreicher (Ih), kalkreicher (Ik) als der E-Horizont und als der unter dem Illuvialhorizont liegende Horizont. Die Illuviationen bilden Umhüllungen, Tapeten, Konkretionen, Krusten, Kolloidkonzentrationen oder Kristalle. Dadurch wird der Farbton dieses Horizontes oft intensiver oder dunkler.	Ist z.B. ein kalkflaumiger C-Horizont unter einer Braunerde als ICK zubezeichnen oder bezieht sich ein Ik-Horizont nur auf B-Horizonte einer Kalkbraunerde - oder ggf. auf unterschiedlich karbonatreiche C-Horizonte, deren Kalkanreicherung NICHT aus darüberliegenden Horizonten stammt?  Wann darf (muss) ein I-Symbol alleine stehen und wann soll (muss) er kombiniert werden mit einem B (oderC)?  Soll k im Zusammenhang mit I und E eine Ausnahme sein? Sonst müssten B-Horizonte in Braunerden neu B Ek genannt werden - eher ein Unding..		152, 161			
		Woran erkennt man Tonhäute? Bzw. wie können wir unterscheiden zwischen Einwaschungshorizonten und Horizonten mit erhöhtem Tongehalt? Wie soll Tonerreichung nachgewiesen werden?	14	151, 176			
B	Unterboden, unter dem A-Horizont gelegen. Er enthält Sekundärminerale, ein entwickeltes Bodengefüge, biologische Aktivität und Pflanzenwurzeln. Der Humusgehalt ist gering, verglichen mit dem A-Horizont.	Soll ein B-Horizont genetisch oder rein funktional definiert sein? Die heutige Vermischung ist untragbar. Kann Bodenmaterial irgendwo verwittern und nach Erosion und Ablagerung (und Anreicherung mit Kalk) gar nie mehr zu C-Material werden?  Was ist ein B-Horizont? Welches ist das wichtigste Kriterium? Sind Sekundärminerale nötig?  Ist die Anwesenheit von Wurzeln ein (zuverlässiges) Klassifikationsmerkmal? Ist die Anwesenheit von Aggregaten ein (zuverlässiges) Klassifikationsmerkmal? Ist die Anwesenheit von biologischer Aktivität ein (zuverlässiges) Klassifikationsmerkmal? Ist die Schichtung ein massgebendes Kriterium zur Unterscheidung von B und C-Horizonten?	17, 104, 105, 126, 143, 164, 175, 177  14, 17, 104, 105, 126, 164, 175, 177, 178 105 105, 143 105	146, 151, 153, 159  55, 146, 153, 159 159	29, 33, 34  192 37, 38	173  173; 171 173	162  23, 162  162

Code	Horizont-Definition KLABS aktuell	Zu beantwortende Fragen	AG Klassifikation und Nomenklatur	Kanton SO	Kanton LU	Kanton ZH	weitere
		Sind Farben wichtig, um diese Einordnung vorzunehmen? Wie erfolgt z.B. die Abgrenzung von B- und C-Horizonten in Böden mit dominanter Eigenfarbe (z.B. Verucano, Hupererde, Schiefer)? Kann/Darf das Symbol B alleine stehen? Sagt das genug aus?	9, 164	55, 153, 159	33, 34, 35, 36		20
		Kann ein B-Horizont kalkhaltig sein? (Ein Bw nicht!) Wenn ja: in welchen Fällen? Bei welchem OS-Gehalt ist die Grenze zwischen A- und B-Horizont	165 175			172 171	
C	Untergrund (Ausgangsmaterial), meistens unter einem A- oder B-Horizont. Verwitterungsmerkmale können vorhanden sein, er ist nicht aggregiert und biologisch nicht oder nur sehr schwach aktiv und nicht oder sehr spärlich durchwurzelt.	Soll ein C-Horizont genetisch, morphologisch oder rein funktional definiert sein? Die heutige Vermischung ist untragbar.	104	55, 146, 151, 153	33, 34	173	23
		Ist die Abwesenheit von Wurzeln ein (zuverlässiges) Klassifikationsmerkmal? Ist die Abwesenheit von Aggregaten ein (zuverlässiges) Klassifikationsmerkmal? Ist die Abwesenheit von biologischer Aktivität ein (zuverlässiges) Klassifikationsmerkmal?			37, 38		
		Ist ein C-Horizont das Ausgangsmaterial für die Bodenbildung am Standort oder ist eine andere Definition von Ausgangsmaterial nötig? Oder kann Bodenmaterial irgendwo verwittern und nach Erosion und Ablagerung (und Anreicherung mit Kalk) kann es gar nie mehr zu C-Material werden? Gehört der C-Horizont zum Boden?	104 175, 178	146	33, 34	173	23
		Wie kann festgestellt werden, ob (z.B. im Mittelland) karbonatfreie Unterböden als C- oder als B-Horizonte zu bezeichnen sind?		55, 159	31, 32		
R	Felsunterlage, meistens unter einem C-Horizont. Hartes, jedoch etwas angewittertes Gestein über dem unverwitterten Fels.	Muss R wirklich angewittert sein? Muss es einen C-Horizont über dem R-Horizont haben? Tut das etwas zur Sache? Wie wird zwischen R und C unterschieden? (Wichtig z.B. bei Mergel oder Sandstein) Wann ist Fels Fels? Was ist der Unterschied zwischen Rz und B? z.B. im Falle eines tief entkarbonateten Sandsteins. Ab wann ist gebrochener R-Horizont C? Wie wird unterschieden zwischen C und Rz?			43		
			175	159	192		
			10		43, 192		
L	siehe Symbole zur Unterteilung der Haupthorizonte	Welche Symbolik soll gewählt werden: Ol oder L?					
F	siehe Symbole zur Unterteilung der Haupthorizonte	Welche Symbolik soll gewählt werden: Of oder F?					
H	siehe Symbole zur Unterteilung der Haupthorizonte	Welche Symbolik soll gewählt werden: Oh oder H? Kann ein H (Oh)-Horizont von einem Ahh-Horizont unterschieden werden?				170, 171	
offen		Braucht es z.B. einen M-Horizont (KA5), um die Polarität der Auffassungen zu C- vs. B-Horizonten z.B. in Alluvionen aufzubrechen? Ist das System dann trotzdem noch stimmig?	126				
Reihenfolge	zu regeln!	Was sagt die Reihenfolge der Horizont-Hauptsymbole aus?	76,77, 93, 126, 175	7, 147, 155			
Klammern		Was sagen Horizont-Hauptsymbole in Klammer aus? Wie sind Klammern für Horizont-Hauptsymbole anzuwenden? Was ist zulässig? Was unzulässig?	77	7, 147			
Horizont-Kombinationen		Welche Horizontkombinationen (inkl. Nebensymbolen) sind zulässig? Was bedeuten die zulässigen Horizont-Kombinationen? Wie viele Horizont-Hauptsymbole können kombiniert werden? Z.B. Torf: Welche Kombinationen mit anderen Hauptsymbolen sind mit T erlaubt? Darf T in Klammern oder in Kombination mit weiteren Hauptsymbolen gesetzt werden, wenn der entsprechende Horizont <30% OS aufweist?	10, 113, 175	7, 147	27, 31, 32		
generell		Sind die Horizontdefinitionen genügend genau definiert und ausreichend differenziert, um auch Gebirgsböden ausreichend gut differenzieren zu können?	10, 175				
generell		Sind diese Horizontnamen auch in anthropogenen Böden (z.B. Auffüllungen) zielführend? Oft liegt ein Gemisch aus mehreren Materialien und unterschiedlichem Homogenisierungsgrad vor? Theoretisch wären ja alles C-Horizonte (= Ausgangsmaterial für die Bodenbildung am Standort..)					19, 132
Gyttia		Soll ein Gyttia-Horizont speziell beschrieben werden können?		63			

**Symbole zur Unterteilung der Haupthorizonte**

Code	Definition KLABS aktuell	Zu beantwortende Fragen	AG Klassifikation und Nomenklatur	Kanton SO	Kanton LU	Kanton ZH	weitere
<b>Zustand der organischen Substanz</b>							
l	Streuzone (Litter). Der Zersetzungsgrad der Pflanzenreste ist gering (über 90 % unverändert). Struktur: lose oder verfilzt. Ol-Horizonte sind vor allem im Wald verbreitet *).	Welche Symbolik soll gewählt werden: Ol oder L?					
f	Fermentationszone (Förna), Vermoderungszone. Teilweise bis stark zersetzte Pflanzenreste (30 bis 90 % der Masse). Struktur faserig bis flockig, filzig, schwammig, teilweise körnig. Häufige Kombinationen: Of, Tf *).	Welche Symbolik soll gewählt werden: Of oder F? Kann f mit A kombiniert werden? Af-Horizont?	175				
h	Humusstoffzone. Sehr stark abgebaute organische Substanz (bis höchstens 30 % erkennbare Pflanzenreste). Die Humifizierung ist jedoch fortgeschritten und weitgehend im Gleichgewicht. Die Struktur ist in Oh-Horizonten kolloid, schmierig bis körnig. In Mineralerde-Ah-Horizonten sind die Huminstoffe vorwiegend an Tone und Metalle oder an Erdalkalien gebunden *).	Welche Symbolik soll gewählt werden: Oh oder H? kann "h" auch für andere Horizonte (z.B. Ch) verwendet werden? In welchen Fällen (Mindestgehalt? Sp-Gefüge? Etc.)	10, 175, 178	157		168	
a	anmooriger oder moorähnlicher hydromorpher Horizont mit 10 bis 30 % organischer Substanz und weniger als 40 cm Mächtigkeit. Die Struktur ist meistens krümelig bis körnig. Ein Aa-Horizont kann sich über einem Gley entwickeln.	worin unterscheiden sich Ah- und Aa-Horizonte, die z.B. >10% OS haben? Was soll in einer Horizontdefinition eine Mächtigkeitsangabe?			27, 28		162
	*) In der Waldbodenklassierung werden die Symbole F, H und L verwendet	Welche Symbolik soll gewählt werden: Haupt-Symbolik oder O + Neben-Symbol?					
<b>Verwitterungszustand</b>							
ch	chemisch vollständig verwittert ist die Mineralerde, wenn keine Gesteinsrelikte mehr vorhanden sind, der Gehalt an Primärmineralen beschränkt sich auf Quarz.	Was wird genau zum Ausdruck gebracht? Derzeit keine Horizont-Eigenschaft in der Definition enthalten. In welchen Kombinationen wird dieses Symbol verwendet? Brauchen wir dieses Symbol?		159			
w	verwittertes Muttergestein; wesentliche Mengen von Produkten der Verwitterung und Neubildungen liegen vor. Oxidierte Eisenoxide, die an Tone gebunden sind, verleihen dem Horizont eine gleichmässig braune Färbung (Bw). Kalziumkarbonat ist in der Feinerde nicht vorhanden.	In welchen Kombinationen wird dieses Symbol verwendet? w als Symbol für Verbraunung? Ist die Definition mit der "gleichmässig braunen Färbung" wirklich das, was zum Ausdruck gebracht werden soll? Was ist Definition, was Umschreibung? In welchen Fällen ist "w" anzuwenden? Was heisst "braun"? Ist w obligatorischer Begleiter des B-Horizontes (ausser ggf. bei sekundärer Kalkanreicherung in Kalkbraunerden)?	177	159	43, 192	102	
z	Zersatz des Muttergesteins. Die physikalische Verwitterung überwiegt, chemische Verwitterungen beschränken sich auf die Gesteinsoberflächen. Cz in Gesteinsböden.	In welchen Kombinationen wird dieses Symbol verwendet? Was bedeutet es per se genau - und was in der jeweiligen Kombination? Was bedeutet Rz; was Cz?	175, 178	159	43, 192		
<b>Relative mineralische Substanzanreicherungen</b>							
fe	erhöhter Eisenoxidgehalt; diffus oder in Krusten, Hüllen, Konzentrationen.	Woran erkennt man das? Was bringt es zum Ausdruck? Für illuviale Fe-Anreicherung beschränkt? - bei Podsolierung (und Nassbleichung?).	178				
ox	Oxidhorizont. Eisen- und Aluminiumoxide sind mehr oder weniger separiert konzentriert, deshalb entsteht Marmorierung; das Gefüge ist meistens porös.	Woran erkennt man das? Was bringt es zum Ausdruck? Was heisst "meistens"? Wie weit ist der Begriff "porös" gefasst?					
t	relativ tonreicherer Horizont, verglichen mit darüber- und darunterliegenden Horizonten im Profil.	Kann ein Gradient definiert werden? Ist wirklich der darunter liegende Horizont auch zu berücksichtigen? Was ist die Bedeutung von It- bzw. Bt-Horizonten?				171	
q	Rückstands-anreicherung von Quarzen, z.B. im Eq-Horizont.	Ist wirklich eine Anreicherung gemeint? Oder lediglich die Freilegung von Quarzkörnern?				141, 53, 54, 64, 170, 171, 173	
<b>Gefügestand</b>							
m	massive, durch Kalk, Eisenoxide oder Kieselsäure verhärtete, zementierte Zone. Ortstein: lfe,m-Horizont; Kalkkruste: lk,m-Horizont.	Ab wann liegt eine "Kruste" vor?					
p	gepflügter Oberboden, z.B. Ap- oder Ah,p-Horizonte.	Ist ein bearbeiteter Ah-Horizont ein Ah,p-Horizont oder ist eine (nachgewiesene) Bearbeitung mit Pflug(!) erforderlich, um als xx,p zu gelten?	77	149			
st	Strukturhorizont mit ausgeprägter, stabiler Aggregation. Alle Feinerde liegt als stabile Krümel oder Bröckel vor.	In welchen Fällen ist dieses Attribut zu nennen? Ist es sinnvoll, sich auf Krümel und Bröckel (also lediglich Oberboden-Horizonte) zu beschränken? "st" abschaffen, da höchstens als Verlegenheitssymbol verwendet? Heisst das Fehlen des Attributs, dass der Horizont labil aggregiert ist oder kein Sekundärgefüge aufweist?	178				
vt	vertisolisch (pelosolisch): Die tonreiche Bodensubstanz bildet beim Austrocknen extrem starke Risse. Die Aggregatoberflächen weisen Überzüge auf oder sind geglättet. In anderen Klassifikationssystemen wird v verwendet.	können verisolisch und pelosolisch quasi gleichgesetzt werden? Werden hier nicht unterschiedliche Phänomene vermischt (vgl. Differenzierung der Untertypen VT/ZP)?					
x	kompakte, verdichtete, aber nicht zementierte Zone.	Sind (tiefenabhängige) Dichtewerte nötig? Wie soll die Dichte nachvollziehbar im Feld festgestellt werden? Ist xx zulässig??? Klare Abgrenzung von (x), x (und ev. xx) nötig!		152, 161			

Code	Definition KLABS aktuell	Zu beantwortende Fragen	AG Klassifikation und Nomenklatur	Kanton SO	Kanton LU	Kanton ZH	weitere
		Müsste unterschieden werden zwischen verdichtet und kompakt-analog Untertypen?					
<b>Zustand der Alkalien und Erdalkalien</b>							
k	Kalkanreicherungshorizont. Kalkflaumzone: Ik-Horizont. Kalksteinersatz: Cz, k-Horizont.	An welche Phänomene und in welchem Kontext ist das Attribut "k" gekoppelt? Sind Kindel, Flaum zwingend - oder kann z.B. ein B-Horizont einer Kalkbraunerde auch ohne Flaum etc. als Bk bezeichnet werden? Kalkbraunerden entstehen ja durch "sekundäre" Kalkanreicherung... Oder ist der Prozess in einer Kalkbraunerde eher eine Vermischung statt eine Anreicherung?	178			172	
na	alkalireicher Horizont. Das adsorbierte Na+ übersteigt 15 % der Kationentauschkapazität.	In welchen Böden kann das vorkommen und (wie) muss es untersucht werden?					
sa	salzreicher Horizont. Der Gehalt an wasserlöslichen Salzen verursacht mehr als 2 mS Leitfähigkeit im Bodenextrakt; Ausblühungen kommen vor.	In welchen Böden kann das vorkommen und (wie) muss die Leitfähigkeit untersucht werden?					
<b>Merkmale des Sauerstoffmangels (Redoxschwankungen)</b>							
cn	punktförmige, schwärzliche Knötchen mit hohem Mangan- und Eisengehalt, deuten auf schwache Redoxschwankungen, z.B. Bw,cn-Horizont.	Ist die Ausprägung/Intensität zu definieren?	70				
		Darf/Kann dieses Attribut nur für mineralische Böden angewendet werden?					
(g)	schwache, oft nur partiell im Innern der Klumpen vorhandene Rostflecken.	Ist die Gebundenheit an "Klumpen" (also an spez. anthropogenes Gefüge) zwingend?	70				
		Wo liegt die Grenze zwischen (g) und g?	70		41		162
		Darf/Kann dieses Attribut nur für mineralische Böden angewendet werden?					162
g	mässig rostfleckige, wechsellasche Zone im A-, B- oder C-Horizont. Zahlreiche, meist kleine, gut verteilte Rostflecken, umfassen weniger als 3 % Fläche des Anschnitts. Die Matrix zwischen den Flecken ist bräunlich.	Ist die Flächenangabe der Rostflecken trotz durchwegs anderer Verwendung in der Praxis sinnvoll? Was ist eine bräunliche Matrix - z.B. in Schiefer-Material? Ist das ein universelles Kriterium oder eine Umschreibung, die nicht für alle Fälle gilt? Wie sollen einzelne rostige Zonen in einem Horizont bezeichnet werden?	17, 18, 70, 76	159, 161			20, 23, 25
		Darf/Kann dieses Attribut nur für mineralische Böden angewendet werden?	11, 16, 70	161	31, 32		23
		Kann sie für alle mineralischen Böden angewendet werden? Kann Sie z.B. für Böden aus rotem, grünem, weissen (Seekreide, Tuff) oder grauen Ausgangsmaterial so angewendet werden?					23
		Spielen Karbonatgehalt vs. Säure bzw. OS-Gehalt bei der Ansprache von "g" oder "gg" eine Rolle? Wenn ja: welche?					
		Können/sollen die g bzw. gg getrennt beschrieben werden für drainierte und für nicht drainierte Böden?	11	54			
		Wie kann man alte und neue Flecken (ehemalige vs. aktuelle Hydromorphie) bezeichnen und bewerten? Was hat folgende These an sich: aktuell = orange-gelb (leuchtend) / alt: rotbraun?	11	54	35, 36		23
		Wie kann die Zuordnung von "g" zu Stauwasser oder zu Fremdwasser nachvollziehbar dokumentiert werden, um reproduzierbare Untertypendefinitionen zu erhalten?	16				25
		Wie kann Rost (Hydromorphie) von verwitterten Steinen oder anderen geogenen rostfarbigen Komponenten unterschieden werden?		161	39, 40		168
		Soll die "Hydromorphie" oder viel eher der Wasserhaushalt eines Horizontes mit sehr viel OS auch mit "g" oder "gg" zum Ausdruck gebracht werden (zentral für die hierarchische Klassifikation und für Wasserhaushaltsgruppen inkl. Untertypen) obwohl keine Rostflecken i.e.S. erkennbar sind? Soll gemäss heutiger Praxis vorgegangen werden, dass dieses Attribut aufgrund des mutmasslichen Wasserhaushaltes genannt wird - ageleitet von Phänomenen wie Torfzersetigungsgrad, Gefügebildung, pH etc?	11, 126, 177	150	31, 32		162
gg	Horizont mit starker Rostfleckung infolge periodischer Vernässung und ungenügender Durchlüftung. Es bilden sich zahlreiche, grosse Eisenoxidflecken, die mehr als 3 % Fläche des Anschnitts abdecken. Die Matrix zwischen den Flecken ist grau. Der Bgg,x-Stauhorizont wird im deutschen System Sd-Horizont genannt.	Was ist eine graue Matrix? Oder ist das ein wichtiges Beispiel einer Umschreibung anstelle (bzw. in) einer Definition?	18, 70, 76			41	
		Wie stark sollen Wasserstandsmessungen mitberücksichtigt werden - und ggf. die profilspezifische Kapillarität?				43	
		Darf/Kann dieses Attribut nur für mineralische Böden angewendet werden? Kann sie für alle mineralischen Böden angewendet werden? Kann Sie z.B. für Böden aus rotem, grünem, weissen (Seekreide) oder grauen Ausgangsmaterial so angewendet werden?	11, 16, 70	160, 161	31, 32		
		Wie soll die "Hydromorphie" oder viel eher der Wasserhaushalt eines Horizontes mit sehr viel OS zum Ausdruck gebracht werden (zentral für die hierarchische Klassifikation und für Wasserhaushaltsgruppen inkl. Untertypen)? Soll gemäss heutiger Praxis vorgegangen werden, dass dieses Attribut aufgrund des mutmasslichen Wasserhaushaltes genannt wird - ageleitet von Phänomenen wie Torfzersetigungsgrad, Gefügebildung, pH etc?	11	150, 160	31, 32		
		Wie kann die Zuordnung von "gg" zu Stauwasser oder zu Fremdwasser nachvollziehbar dokumentiert werden, um reproduzierbare Untertypendefinitionen zu erhalten?	16				
		Auf welche Weise könnten die Farbtafeln zu einer Verbesserung der Beurteilung führen?	16				
r	dauernd stark reduzierte Zone, von grauer, graublauer oder schwarzer Färbung. Beim Aufgraben wird der Boden infolge des Sauerstoffzutritts rostfleckig.	Wie stark sollen für die Beurteilung Wasserstandsmessungen beigezogen werden - vs. rein phänologische Ansprache, die häufig etwas Rost zulässt - aber wieviel? Erfolgt die Attributierung mit "r" ungeachtet der Feinerdekörnung eines Horizontes?	70, 76			43	44, 162

Code	Definition KLABS aktuell	Zu beantwortende Fragen	AG Klassifikation und Nomenklatur	Kanton SO	Kanton LU	Kanton ZH	weitere
		Darf/Kann dieses Attribut nur für mineralische Böden angewendet werden? Kann sie für alle mineralischen Böden angewendet werden? Kann Sie z.B. für Böden aus rotem, grünem oder grauen Ausgangsmaterial so angewendet werden? Muss die Körnung mitberücksichtigt werden? Auf welche Weise könnten die Farbtafeln zu einer Verbesserung der Beurteilung führen?	16		27, 28		25
		Soll die "Hydromorphie" oder viel eher der Wasserhaushalt eines Horizontes mit sehr viel OS auch mit "g" oder "gg" zum Ausdruck gebracht werden (zentral für die hierarchische Klassifikation und für Wasserhaushaltsgruppen inkl. Untertypen) obwohl keine Rostflecken i.e.S. erkennbar sind? Soll gemäss heutiger Praxis vorgegangen werden, dass dieses Attribut aufgrund des mutmasslichen Wasserhaushaltes genannt wird - abgeleitet von Phänomenen wie Torfzersetzungsgang, Gefügebildung, pH etc?	16		150	31, 32	
<b>Alte Bodenbildungen</b>							
b	begrabene Horizonte sind von quartärem Material überdeckt, das entweder unverwittert ist oder bereits eine Bodenbildung erfahren hat. Es sind bO-, bA-, bB-Horizonte möglich.	Ist wirklich quartäres(!) Material nötig? Kann die Überdeckung nicht später oder gar anthropogen erfolgt sein? Werden alle Horizonte unter der Überdeckung mit "b" bezeichnet - oder nur der erste Horizont?			31, 32	169, 172	
fo	fossile Horizonte stammen aus einer vorholozänen Zeit, mit anderen bodenbildenden Bedingungen. Sie sind oft von einem jüngeren Bodenprofil oder mit Gesteinsmaterial überdeckt. Es kommen foAh-, oder auch foBox-Horizonte vor.	Wie können solche Horizonte beschrieben oder im Feld zweifelsfrei erkannt werden?		160			
y	fremde Auflagerung, Überschichtung, z.B. durch Überflutung oder Aufschüttung.	was bedeutet "fremd"? Ist z.B. eine neue Schicht aus der Überschwemmung einer Flussebene nicht "fremd"? Oder gilt "y" nur für anthropogene Überschüttung? Sind auf dieser Ebene anthropogene Bodenaufbauten von natürlichen zu trennen - z.B. mit unterschiedlichen Symbolen Oder zeigt "y" einfach eine Auflagerung an - auch wenn das Material autochthon ist?	76	155	31, 32, 43		
				155			
				7, 155			
hh	Ahh-Horizont	Ist ein Ahh in die Klassifikation aufzunehmen? Was ist ein Ahh-Horizont? Gibt es diesen auch ausserhalb des Waldes? Wie erfolgt die definitorische Abgrenzung gegenüber Ah und Oh? Wie erfolgt die feldbodenkundliche Abgrenzung gegenüber Ah und Oh?	53, 76, 77, 93, 175, 177, 191	7, 153		170, 171, 173	
offen	Tuff-Horizonte	Wie können Tuff-Horizonte bezeichnet werden?				172	
(cn)		Soll (cn) definiert und von cn abgegrenzt werden?	70				
g(g)		Soll g(g) an sich definiert werden?	70, 80, 85	7, 122, 147, 152			
(r)		Soll (r) definiert und von r und gg abgegrenzt werden?	70				
g,r		Ist diese Kombination zulässig?		148, 152			
gg, r		Ist diese Kombination zulässig?	11	152	39, 40, 41		
generell		Dürfen Horizonte (mit Angaben zur Hydromorphie) überhaupt über klassifikatorisch relevante Grenzen verwendet werden? Falls ja: Dürfen sie auch über zwei klassifikatorisch relevante Grenzen verwendet werden?		7, 147			
offen		Ausdruck von Unsicherheit der Aktualität (z.B. von Hydromorphie): heute oft mit (...) bezeichnet. Soll es dafür ein eigenes Symbol geben?	126				
offen		(wie) sind Marmorierungen in Horizontbezeichnungen zu integrieren?					
offen		Wie können eisenfreie (eisenarme) Böden bezüglich Hydromorphie klassifiziert werden?		157			
Reihenfolge	zu regeln!	Was sagt die Reihenfolge der Unterteilungs-Symbole aus?	77, 126, 175		31, 32		
Schreibweise	Trennung durch Komma	Soll die Trennung durch Komma verbindlich eingeführt werden?					
offen		Sollen sehr labile Aggregate oder gar verschlammte Oberflächen auf dieser Ebene zum Ausdruck gebracht werden? Wenn nein: wo?	177				
Cv		prüfen, ob etwas gemäss KA5 angemessen ist und ins System passt	9				
offen	Spezifische Verarmungen	mit welchen Kleinsymbolen können/sollen E-Horizonte differenziert werden? Z.B. Nassbleichung	10				
Ai		allenfalls für initiale Formen eines A-Horizontes einzuführen?	10, 175				
generell		Zulässige Kombinationen mit Haupt- und Nebensymbolen abschliessend angeben und definieren	10, 175			171	
g, gg		Soll schon auf dem Niveau der Hydromorphieansprache bezeichnet werden, ob es sich um Stau- oder Fremdnässe bzw. Haftnässe handelt? Oder ist das zu viel Interpretation schon auf dem Niveau der Horizontansprache?	18				
g, gg		Soll der Wasserhaushalt weiterhin mit Hydromorphie-Symbolen beschrieben werden - oder sind sie ggf. zu ersetzen durch Messungen von Wasserspiegeln und/oder herzuleiten aus dem Bodengefüge?	175				
l, f,h		Auch als Zersetzungsstufen für Torfhorizonte obligatorisch?			29, 30		
(gg)		zulässig? Bedeutung?	70				
xx	für stark verdichtet, kompakt	einführen? Zulässig? Definition?	77				
alle	Die Bedeutung ändert je nach Kombination mit anderen Symbolen.	Können die Kombinationen möglichst genau definiert werden?	175				132
i	für initiale Ausprägung	Braucht es das? In Kombination mit welchen Haupt- und Nebensymbolen? Was ist die jeweilige Bedeutung der Kombination?	175				
offen		Sollen Brand-Phänomene in Horizontbezeichnungen zum Ausdruck gebracht werden können?	177				
generell		braucht es das jeweilige Symbol wirklich?					
generell		Ist die Definition für die Horizontbezeichnung präzise und feldbodenkundlich anwendbar?					
offen		Wie kann die Hydromorphie von nassgebleichten Horizonten beurteilt und beschrieben werden?	10				

**Ergänzende Horizontsymbole**

Code	Definition aktuell	Zu beantwortende Fragen	AG Klassifikation und Nomenklatur	Kanton SO	Kanton LU	Kanton ZH	weitere
<b>Unvollständige Ausprägung</b>							
( )	sehr schwach entwickelter Horizontzustand; z.B. (A) = humusarmer Oberboden eines Gesteinsbodens.	Braucht es Einschränkungen für die Verwendung von Klammern? - z.B. (g) über klassifikatorische Tiefen hinweg...  ist ggf. für jedes einzelne Symbol (in Kombination mit dem Haupt-Horizontsymbol) zu definieren, welches die Bedeutung von Klammern ist? Z.B. g vs (g); h vs (h); x vs. (x) etc. Darf z.B. ein (g)-Horizont an einen g(g)-Horizont angrenzen? Da müsste es doch irgendwo einen g-Horizont haben! Lässt sich die klassifikatorische Bedeutung von Horizontsymbolen in Klammern einheitlich festlegen? Ist eine Klammer für alle Symbole zulässig? (z.B. A(a)?)	77, 80, 81, 85, 90, 93  16, 76  77  77	152  152  152			23    23
[ ]	nur stellenweise vorhandener Horizont; z.B. Einschlüsse von A-Horizontmaterial in einem tiefer gelegenen Horizont oder in einer Gesteinskluft.	Einschlüsse etc. sind üblich (z.B. A-Horizont in Wurmröhren): Wann (Grenzwert?) ist ein Einschluss mit dem Ausdruck [ ] angezeigt, wann nicht? Ist das auch für einzelne Merkmale vorgesehen - z.B. [g]			37, 38	171	
1,2,3	sind in besonderen Fällen zur weiteren Unterteilung von Unterhorizonten anwendbar. Eine weitere Gliederung von Auflagehumus (z.B. O11, O12, O13, Of1, Of2, Tf1, Tf2, usw.) ist möglich. Bei Horizonten in der Mineralerde sollten Zahlen nur ausnahmsweise angewendet werden (ev. Bw1, Bw2).	Ist klar genug bzw. sinnvoll, dass diese Schreibweise nur ausnahmsweise zum Ausdruck kommt? Können/sollen diese Ausnahmen definiert oder umschrieben werden?	77				
<b>Übergangshorizonte (Beispiele)</b>							
Grundsatz		Sind die Übergangshorizonte abschliessend aufzuführen und zu definieren? Sollen sie möglichst abschliessend definiert werden - trotzdem mit einer Definition, damit weitere Kombinationen zulässig sind?					
AC	Übergangshorizont, wo ein B-Horizont fehlt.	siehe Grundsatzfrage					
AE	humoser Oberboden mit deutlicher Eluviation.	siehe Grundsatzfrage					
BC	Übergang vom B- zum C-Horizont oder bei unvollständiger Ausbildung des B-Horizontes.	siehe Grundsatzfrage					
<b>Symbolkombinationen (Beispiele)</b>							
Grundsatz		Sind ggf. die Symbole zur Differenzierung der Haupthorizonte immer gekoppelt an die Kombination mit den entsprechenden Hauptsymbolen zu definieren? Soll es für jeden Haupthorizont mindestens eine Liste der zulässigen Kleinbuchstaben geben?					
Tf	der Haupthorizont und sein Zustand werden nebeneinander gesetzt (faseriger, schwach zersetzter Torfhorizont).	siehe Grundsatzfrage					
BCx,gg	Zustandssybole von verschiedener Bedeutung werden mit Komma getrennt (verdichteter, stark vergleyter Untergrund). Ausnahmsweise verwendete Symbole mit Doppelbuchstaben (gg) dürfen nicht getrennt werden.	siehe Grundsatzfrage					
<b>Lithologischer Wechsel</b>							
II; III	Im Profil ist mehr als ein Muttergestein festzustellen. Beispiele: Löss: Ah-Horizont; darunter Schotter: II Bw-Horizont; darunter eine ältere Moräne: III C-Horizont. In anderen Systemen wird das Symbol D verwendet.	Was ist ein lithologischer Wechsel genau - und ggf. für welche Fälle gilt welche Regelung? Wird dieser lithologische Wechsel, wie aktuell eingespielt, vorangestellt?  Wie ist das in Böden mit Torfzwischen-schichten zu handhaben? Bsp: IIC, IIIT, IVC, VT etc. Ist die Regelung zielführend und klar genug, wonach alle Gesteinswechsel ausser für AL- und SC-Schichtungen mit römischen Zahlen zu differenzieren sind?	11, 77, 93   11	1, 148, 159, 161   27, 28,	41, 43   29, 30	169, 171, 172	
generell	organomineralisch	Was ist ein organomineralischer Horizont?	111				
generell		braucht es das jeweilige Symbol wirklich?					
generell		Ist die Definition für die ergänzenden Symbole präzise und feldbodenkundlich anwendbar?					132
generell	Reihenfolge von Übergangshorizonten inkl. Unterteilungs-Symbolen	Sollen Unterteilungs-Horizontsymbole nach den Hauptsymbolen oder zu den jeweiligen Hauptsymbolen notiert werden? Z.B. Ah,cn Bw, cn oder ABh,w,cn? Ist z.B. ein Ah,Bw,x gleichbedeutend wie ein Ah,x,Bw,x-Horizont? Anders gefragt: ist es dann zulässig, am Ende Unterteilungs-Symbole zu verwenden, die für beide Hauptsymbole gelten oder müssen dies zu jedem Hauptsymbol hinzugefügt werden?					
offen		Sollen z.B. stark gemischte/geschichtete Horizonte generalisiert werden können? Wenn ja: Soll dieses Faktum in der Horizontbezeichnung zum Ausdruck gebracht werden?			43		





## Anhang 4: Tabellen Klärungsbedarf zu den Bodentypen

### Inhalt

Tabelle 4.1	Gesteinsböden und Humus-Gesteinsböden
Tabelle 4.2	Humus-Gesteinsböden
Tabelle 4.3	Unentwickelte Böden ohne B-Horizont, mit Sekundärmineralien (A/C-Böden)
Tabelle 4.4	selten perkolierte Böden
Tabelle 4.5	Entwickelte Böden mit B-Horizont (A/B/C-Böden)
Tabelle 4.6	Entwickelte Böden mit Bfe-Horizont
Tabelle 4.7	Entwickelte Böden mit I und E-Horizonten
Tabelle 4.8	Stauwassergeprägte Böden
Tabelle 4.9	Grund- hangwassergeprägte Böden_mineralisch
Tabelle 4.10	Organische Nassböden
Tabelle 4.11	Periodisch überschwemmte Böden (Aueböden)
Tabelle 4.12	Allgemeines zu den Bodentypen

**Gesteinsböden und Humus-Gesteinsböden**

Zeile	Differenzierungsmerkmale KLABS 2010/Schlüssel	Fragen für Revision	Bemerkung	AG Klassifikation und Nomenklatur	Kanton SO	Kanton LU	Kanton ZH	weitere
a	ohne erkennbare Verwitterungsmerkmale	Ist dieses Merkmal wichtig und korrekt? Ist dieses Merkmal nicht synonym mit Zeile b? Oder sind Eisenoxide ebenfalls sekundäre Minerale? So oder so: genaue Definition dieses Merkmals. Braucht es einen minimalen Skelettgehalt? Wenn ja: in welcher Tiefe?	Aufgrund der Logik der KLABS ist es synonym mit Zeile b. Das soll aber zum Ausdruck gebracht werden, wenn das wirklich bestätigt ist.					
b	<5% Ton	Sind die 5% absolut zu verstehen oder relativ zum unveränderten Ausgangsmaterial als Indiz für das Nichtvohandensein von Verwitterungsprozessen am Standort? Bezogen auf die Feinerde?	die 5% Ton werden in der Praxis oft als zu absolut empfunden - stimmen für silikatische Gesteine, nicht aber für Mischgesteine und schon gar nicht für Lockergesteine wie z.B. Moränen. Braucht es "kann"- bzw. "muss"-Formulierungen?	10, 175				
c	kaum pH-Veränderungen- auch bei Silikatgestein	Ist dieses Merkmal wichtig und korrekt? Ist dieses Merkmal nicht synonym mit Zeile b? Welches Merkmal ist massgebend, falls Zeilen b und c im Widerspruch zueinander stehen? (ggf und/oder-Regelung?)						
d	Pflanzenbewuchs lückenhaft, spärlich	Ist das überhaupt ein Klassifikationsmerkmal? Oder lediglich ein Standortmerkmal, das hilft, die Plausibilität der Klassierung zu überprüfen? Sollte das Merkmal beibehalten werden: klare Formulierung und Veranschaulichung - inkl. Gegenüberstellung zu anderen Bewuchsdichten.	KLABS und Schlüssel verwenden unterschiedliche Begriffe: Harmonisieren! Braucht es beide Begrifflichkeiten (Zeilen d und e)?	175				
e	Pflanzen kommen nur sporadisch vor	Ist das überhaupt ein Klassifikationsmerkmal? Oder lediglich ein Standortmerkmal, das hilft, die Plausibilität der Klassierung zu überprüfen? Sollte das Merkmal beibehalten werden: klare Formulierung und Veranschaulichung - inkl. Gegenüberstellung zu anderen Bewuchsdichten.	KLABS und Schlüssel verwenden unterschiedliche Begriffe: Harmonisieren! Braucht es beide Begrifflichkeiten (Zeilen d und e)?	175				
f	Humusaufbau schwer definierbar	Ist das überhaupt ein Klassifikationsmerkmal? Ist das präzise genug? Welches Merkmal ist massgebend, falls dieses Merkmal mit anderen Zeilen im Widerspruch zueinander steht? Falls es ein Klassifikationsmerkmal ist: klare Formulierung und Veranschaulichung - inkl. Gegenüberstellung zu anderen Humusaufbauten: Ab wann liegt ein definierbarer Humusaufbau vor?	Zur Abgrenzung zu den Humus-Gesteinsböden ist das ein kaum anwendbares Kriterium (Äpfel mit Birnen vergleichen).	10, 175				
g	keine durchgehenden Horizonte	Ist das überhaupt ein Klassifikationsmerkmal? Ist das präzise genug? Welches Merkmal ist massgebend, falls dieses Merkmal mit anderen Zeilen im Widerspruch zueinander stehen? Falls es ein Klassifikationsmerkmal ist: klare Formulierung und Veranschaulichung - inkl. Gegenüberstellung zu durchgehenden Horizonten im Kontext der Gesteinsböden: Wann ist ein Horizont in einem Gesteinsboden "durchgehend"?		175				
h	<5kg OS/m2	Ist das überhaupt ein Klassifikationsmerkmal? Welche Rolle spielt der Corg-Gehalt im Ausgangsmaterial (z.B. Schiefer?) Sind die 5kg OS/m2 absolut zu verstehen oder relativ zum unveränderten Ausgangsmaterial am Standort? Was ist z.B. für einen Auen-Gesteinsboden die Bezugstiefe für diese Berechnung? Welches Merkmal ist massgebend, falls dieses Merkmal mit anderen Zeilen im Widerspruch zueinander stehen? Sind da die Auflagehorizonte inklusive gemeint?	Grundsätzlich kann die Menge der OS im Feld geschätzt werden. Die Validierung mit Messungen ist aber in skelettreichen Böden kaum machbar. Ein taugliches Kriterium?	10, 175				
i	keine Verbraunung	Ist dieses Merkmal synonym zu Zeile b? Falls es ein Klassifikationsmerkmal ist: klare Formulierung und Veranschaulichung - inkl. Gegenüberstellung zu Verbraunungsphänomenen im Kontext der Gesteinsböden.  Über Farbunterschiede (Rot-Intensität) zum Substrat definierbar?						
k	keine Oxide	Ist dieses Merkmal synonym zu Zeile b und k? Falls es ein Klassifikationsmerkmal ist: klare Formulierung und Veranschaulichung - inkl. Gegenüberstellung zu vorhandenen Oxiden im Kontext der Gesteinsböden.						
generel I	verschiedene Klassifikationsmerkmale	Immer die Hierarchie der Merkmale festlegen! Kann/Soll dazu die Logik des systematischen Teils der Klassifikation verwendet werden?						
generel I	Typ oder Untertyp-Differenzierung	Sollen Gesteinsböden auf Typ-Ebene oder auf Untertypen-Ebene von den Humus Gesteinsböden differenziert werden?	Das sind sie heute begrifflich nicht: Die Unterscheidung erfolgt durch die Beschreibung der Humusform, was grundsätzlich mit Untertypen erfolgt. z.B. heute: modrighumoser Mischgesteinsboden.					
generel I	Typ oder Untertyp-Differenzierung	Braucht es alle bisherigen 3 Gesteinsböden? Braucht es sie immer noch, wenn (ggf. nur für gesteinsgeprägte Böden) ein Ausgangsmaterial-Untertyp obligatorisch ist?						
generel I	Mächtigkeit	Gibt es eine minimale oder maximale Mächtigkeit für die Ausprägung verschiedener Klassifikationskriterien?						

**Humus-Gesteinsböden**

				AG Klassifikation und Nomenklatur	Kanton SO	Kanton LU	Kanton ZH	weitere
Zeile	Differenzierungsmerkmale KLABS 2010/Schlüssel	Fragen für Revision	Bemerkung					
a	Typenbezeichnung	Auslöser: siehe Bemerkung: Braucht es die Differenzierung zwischen Humus-Gesteinsböden und Gesteinsböden oder reicht die Humus-Untertypen-Bezeichnung zur Differenzierung der Gesteinsböden?	In der KLABS (und im Schlüssel) werden fast alle Humus-Gesteinsböden auf Bodentyp-Ebene gleich bezeichnet wie die Gesteinsböden - ergänzt durch einen Humusform-Untertyp. Diese Handhabung ist widersprüchlich und ist zu klären. Entweder sie heissen Humus-xxgesteinsboden + Untertyp oder sie heissen xxgesteinsboden mit Untertyp. Aus einer logischen Betrachtungsweise ist die Regelung "Humus-xxgesteinsboden+ Untertyp" störend bzw. inkonsistent, da zu einen doppelt gemoppelt und zum ändern ist die Bezeichnung "Humus" in diesem Zusammenhang strapaziert, da ein O-Horizont bereits reicht, um zu diesem Bodentyp zu kommen.	10, 175				
b	durchgehender humushaltiger A- oder O-Horizont (über 5 kg OS / m2)	Was bedeutet "durchgehend?" Sind die 5kg OS/m2 absolut zu verstehen oder relativ zum unveränderten Ausgangsmaterial am Standort? Welches Merkmal ist massgebend, falls dieses Merkmal mit anderen Zeilen im Widerspruch zueinander stehen?	Achtung Differenz zwischen KLABS (A-Horizont) und Schlüssel (Ah-Horizont)!	10, 175				
c	Verwitterung chemisch erkennbar (leichte pH-Senkung, erkennbare Entkarbonatisierung) Sekundärminerale aber nicht manifest (Ton<5%; keine Oxide)	Sind die 5% Ton absolut zu verstehen oder relativ zum unveränderten Ausgangsmaterial als Indiz für das Nichtvohandensein von Verwitterungsprozessen am Standort? Ist eine Verwitterung schon "erkennbar" wenn sowohl das Ausgangsmaterial als auch der Oberboden im HCl-Test mit Code % bezeichnet werden muss, obwohl ein Unterschied im aufbrausen erkennbar ist? In diesem Fall müsste ggf. die Codierung für den Kalkgehalt differenziert werden: Dort einbringen! Bis wann sind Oxide "keine Oxide?" Falls es ein Klassifikationsmerkmal ist: klare Formulierung und Veranschaulichung - inkl. Gegenüberstellung zu vorhandenen Oxiden im Kontext der Gesteinsböden.		175				
d	aus Beschreibung:Humus-Karbonatgesteinsboden : sehr feinerdearmen Gesteinshorizont (weniger als 5 % Ton)	ist das entscheidend? Falls ja: braucht es dieses Kriterium auch für Silikat+Mischgestein ?						
generell	verschiedene Klassifikationsmerkmale	Immer die Hierarchie der Merkmale festlegen! Kann/Soll dazu die Logik des systematischen Teils der Klassifikation verwendet werden?			146			
weitere	Typ oder Untertyp-Differenzierung	Braucht es alle bisherigen 3 Humus-Gesteinsböden? Braucht es sie immer noch, wenn (ggf. nur für gesteinsgeprägte Böden) ein Ausgangsmaterial-Untertyp obligatorisch ist?						
weitere	Mächtigkeit	Gibt es eine minimale oder maximale Mächtigkeit für die Ausprägung verschiedener Klassifikationskriterien?		10				
weitere	Humus-Gesteinsböden sind als A/C-Böden definiert	Müsste differenziert werden für A/R-Böden? Bzw. O/R-Böden?		175				

**Unentwickelte Böden ohne B-Horizont, mit Sekundärmineralien (A/C-Böden)**

Zeile	Differenzierungsmerkmale KLABS 2010/Schlüssel	Fragen für Revision	Bemerkung	AG Klassifikation und Nomenklatur	Kanton SO	Kanton LU	Kanton ZH	weitere Kantone
a	deutliche Humushorizonte vorhanden (i.d.R. <30 cm)	sind diese 30 cm wirklich so wichtig für die Abgrenzung zum Phäozem?		112				
b	Tongehalt >5%	vgl. Gesteinsböden						
c	bei Silikatgestein beginnende Oxidfreisetzung (Verbraunung) ->Ranker braune oder ockerige Verwitterungsfarben, sowie Krusten am silikatischen Skelett.	Wie soll die Oxidfreisetzung festgestellt werden? Gibt es minimale/maximale Mächtigkeiten oder Bezugstiefen? Auch anwendbar, wenn kein Skelett vorhanden? Ranker auf Sand? Ranker auf Fels?		175				
d	bei Karbonat (Annahme: Fehler im Schlüssel, wo steht Silikat) und Mischgestein deutliche pH-Veränderungen	was sind "deutliche" pH-Veränderungen? Reichen auch wahrnehmbare Unterschiede in der HCl-Reaktion oder eben auch eine nachweisbare Differenzen im Kalkgehalt?						
<b>2 Karbonatböden mit Sekundärmineralen (Rendzina):</b>					153			
2a	Der Verwitterungsrückstand der Karbonatgesteine ist tonig bis schluffig. Entwickelte Karbonatböden enthalten deshalb bedeutende Mengen Ton, aber sehr wenig Sand.	was sind "bedeutende Mengen " Wo müssen sie vorliegen? Gibt es minimale/minimale Mächtigkeiten oder Bezugstiefen? Was ist sehr wenig Sand? Ist eine Grenze zu definieren oder würde das lediglich zu einer Überinterpretation von Analysen führen, in deren Aufarbeitung ggf. Skelett zu sand zerbröselte wurde?	Fehlen ggf. Verwitterungsformen auf Ebene Bodentyp (Terra rossa, Terra fusca etc.)? Braucht es Dolomitrendzinen, Malmrendzinen, Dogger-Rendzinen etc.?	77, 126, 175, 177	146			
2b	Steine sind auch im Oberboden vorhanden, im BC- und C-Horizont jedoch stark bis sehr stark vertreten.	ist es entscheidend, dass Steine im Oberboden vorhanden sind? Ist es entscheidend, ob überhaupt Steine vertreten sind? Könnte nicht auch Kalksand vorliegen?						
<b>3 Mischgesteins-Sekundärmineralböden (Regosole, Fluvisole)</b>								
3a	bedeutende Menge von Sekundärmineralen (Tone, Oxide) auf, die zu AC- oder BC-Horizonten führen.	was sind "bedeutende Mengen " Wo müssen sie vorliegen? Gibt es minimale/minimale Mächtigkeiten oder Bezugstiefen?	Dann und wann wird angemerkt, dass der Begriff Regosol in anderen Klassifikationen für Böden verwendet wird, die gar keine Bodenbildung zeigen.	17, 77, 112, 126				
3b	diese Böden haben ein aggregiertes Bodengefüge und einen mullhumosen Horizont.	Wo haben sie ein aggregiertes Bodengefüge? Wieso ist das aggregierte Bodengefüge nicht als Merkmal für Rendzinen (oder ggf. Ranker) erwähnt? Ist das ein wichtiges Differenzierungsmerkmal?	Der Hinweis zeigt immerhin, dass im Sinne der KLABS ein aggregiertes Bodengefüge keinen B-Horizont ausmacht! KLABS ist stark bodenchemisch aufgebaut.					
3c	Das Bodenprofil ist jedoch wenig differenziert und nur schwach horizontalisiert.	was heisst "wenig differenziert" und " schwach horizontalisiert"?						
<b>4 Fluvisol</b>								
4a	Das ganze Bodengerüst (inkl. C-Horizont) ist im Holozän alluvial abgelagert worden. Neue Überschwemmungen sind jedoch seit langer Zeit nicht oder nur mehr selten vorgekommen.	Wie unterscheidet man Regosole von Fluvisolen? Wie ist das mit dem "ganzen Bodengerüst" zu verstehen? Was sind neue Überschwemmungen? Was heisst selten bzw. eine lange Zeit?	vgl. auch Abgrenzung zwischen Alluvium und holozänem Schotter	77, 126, 128		43		7
4b	Das ganze Bodengerüst (inkl. C-Horizont) ist im Holozän alluvial abgelagert worden. Neue Überschwemmungen sind jedoch seit langer Zeit nicht oder nur mehr selten vorgekommen.	Wie unterscheidet man Fluvisol von Auenböden? Wie ist das mit dem "ganzen Bodengerüst" zu verstehen? Was sind neue Überschwemmungen? Was heisst selten bzw. eine lange Zeit? Ist eine Sortierung des Materials für den Bodentyp Fluvisol entscheidend? Wenn ja: in welchen Tiefen?	wenig deutlich: siehe Versuch BOKA SO	52	57			
				10				
generell	verschiedene Klassifikationsmerkmale	Immer die Hierarchie der Merkmale festlegen! Kann/Soll dazu die Logik des systematischen Teils der Klassifikation verwendet werden?	es muss!	93	146			
generell	Braunerde/nicht Braunerde?	gibt es klare Grenzen, ab wann ein (vermeintlicher) A(B)C-Boden als Braunerde klassiert werden soll/muss? wie weit muss der UB entwickelt, karbonatfrei sein?						
weitere	Ranker	Hat "Ranker" einen Code wie z.B. "B" für Braunerde? Wenn nein: definieren!		177				
weitere	Tuff	Wie soll Tuff beschrieben werden? Ist Tuff Skelett?						
weitere	Rendzina	Wie können Terra fusca, Terra rossa beschrieben und von Rendzinen abgegrenzt werden?		175				
weitere	Rendzina	Können Rendzinen auch auf Sedimenten vorkommen?						
weitere	Seekreide	Wie bezeichnen wir drainierte, nicht mehr grundwasserbeeinflusste Böden auf Seekreide (A/C-Böden)? Rendzina auf Seekreide?						
weitere	Tangel	etwas wie Tangel-Rendzina; Tangel-Ranker (auf welchen Böden gibt es das?)		175				
weitere	Humus-Gesteinsböden sind als A/C-Böden definiert	Müsste differenziert werden für A/R-Böden?		10				
weitere	Pararendzina	Braucht es die Pararendzina wieder?		175				

Selten perkolierte Böden

				AG Klassifikation und Nomenklatur	Kanton SO	Kanton LU	Kanton ZH	weitere Kantone
Zeile	Differenzierungsmerkmale KLABS 2010/Schlüssel	Fragen für Revision	Bemerkung					
a	schwarzerdeartiger Boden	Wie kann dieser erkannt werden? Müssen auch klimatische Voraussetzungen erfüllt sein?	Klima ist Voraussetzung (Lüscher)	175				
b	Ah-Horizont (bei Mischgestein) >30 (40) cm	sind diese 30 cm wirklich so wichtig für die Abgrenzung zum Phäozem?		175				
c	dunkel gefärbt	reicht das? Muss die Farbe (in welchen Tiefen?) nicht von der OS stammen? OS-Gehalt definieren?		175				
d	entkarbonatisiert		ist wohl wichtiger als Zeile e					
e	B-Horizont evtl. vorhanden	ist es tatsächlich nicht entscheidend, ob ei B-Horizont vorhanden ist oder nicht?	gemäss Hierarchie wirklich nicht!					
f	sehr wenig Chroma vorhanden	Was heisst sehr wenig Chroma?						
	versus: darunter folgt ein B-Horizont...	Wie ist das feststellbar? Z.B. mit KAK: austauschbare Ca, Mg, K, H - und feldbodenkundlich?						
g	Ca-Ionen dominieren in der Sorptionsgarntur.	Und wie ist das, wenn viel Dolomit im Ausgangsmaterial vorhanden ist?						
			Grundsätzlich finde ich, dass selten perkolierte Böden hierarchisch eigen sind. Da spielt das Klima eine spezielle Rolle. Kann da nicht ein einziger Bodentyp verwendet - und mit Untertypen differenziert werden? Z.B. Phäozem auf Karbonatgestein? Karbonat-Phäozem? auf Kalk? oder so? Bemerkung Moritz Müller: Achtung - diese Bodentypen sind zu wenig bekannt und nicht untersucht! Flächenmässig sind sie bei uns nicht wichtig. Ich würde sie aber nicht "abschaffen", sondern als "Baustelle" aufführen. Vermutlich gibt es in der Schweiz sogar echte Tschernoseme, aber sehr kleinräumig.					
2	Trockenrendzina (KLABS 7.2)	Ist das ein Bodentyp? Worin unterscheidet er sich phänologisch vom Phäozem? Braucht es diesen Bodentyp oder ist er auf Untertypen-Ebene zu differenzieren?						
weitere	verschiedene Klassifikationsmerkmale	Immer die Hierarchie der Merkmale festlegen! Kann/Soll dazu die Logik des systematischen Teils der Klassifikation verwendet werden?	es muss!					
weitere	Bodenbezeichnung/Code auf dem Profilblatt	Mindestens in DS 6.2 ist der Bodentyp irrtümlich als Phänozem bezeichnet... Korrigieren!						

Entwickelte Böden mit B-Horizont (A/B/C-Böden)

Zeile	Differenzierungsmerkmale KLABS 2010/Schlüssel	Fragen für Revision	Bemerkung	AG Klassifikation und Nomenklatur	Kanton SO	Kanton LU	Kanton ZH	weitere
	B-Horizont	siehe Handlungsbedarf Horizonte.		14, 175				
	Bw-Horizont	Was unterscheidet den Bw- vom B-Horizont? Wie erkennen wir einen Bw-Horizont?		175				
	Bst-Horizont	Bw vs. Bst vs. Bfe: wie voneinander abgrenzen? Abschaffen?						
	Bfe-Horizont	Was unterscheidet den Bw- vom Bfe-Horizont? Wie erkennen wir einen Bfe-Horizont? Abschaffen?						
<b>2</b>	<b>Saure Braunerde</b>	<b>Braucht es diesen Bodentyp weiterhin?</b>	<b>Ist grundsätzlich ein Untertyp</b>					<b>132</b>
2a	Saure Braunerde: der tiefste für einen Horizont repräsentative pH-Wert ist massgebend (pH-Wert (CaCl <sub>2</sub> ) ≤ 5.0). Nicht berücksichtigt werden dabei Auflagehorizonte sowie organomineralische Horizonte.	Gibt es eine klare Abgrenzung, was organomineralische Horizonte sind? ist damit der A gemeint? Wäre das präzise genug?						
2b	Saure Braunerde: Bw-Horizont meist intensiver gefärbt als bei neutraler Braunerde	geht das klarer? Z.B. mit Farbtafeln?						
2c	Saure Braunerde: bei starker Freilegung der Fe-Hydroxide sehr intensiv gefärbt (Bw,fe-Horizont)	Was ist der Unterschied zwischen einem Bfe und einem Bw,fe-Horizont? Braucht es eine maximale Basensättigung? Wie stellt man das im Feld fest?						
2d	Saure Braunerde: Keine Auswaschung von Fe-Humuskomplexen nachweisbar.	Woran wird das im Feld erkannt?						
<b>3</b>	<b>neutrale (gewöhnliche) Braunerden</b>	<b>Wie wollen wir diese bezeichnen? Wohl einfach als "Braunerden" - wo liegt das Problem? Evtl. prüfen: Alle Braunerden, Saure Braunerden und gewisse Kalkbraunerden als Braunerden bezeichnen? Zusatzeigenschaften wie "sauer" oder "sekundär aufgekalkt" können als Untertyp angegeben werden...</b>	<b>Diese Bezeichnung ist streitbar - das zeigt schon das erste Beispiel S44 in KLABS: "schwach saure Braunerde"</b>					
3a	Die Adsorptionsflächen sind grösstenteils mit Ca-Ionen besetzt.	was heisst "grösstenteils"? Woran erkennen wir das im Profil? Was ist mit Dolomit?						
3b	Ca-Ionen sind auch im Bodenwasser dominierend;	was heisst "dominierend"? Woran erkennen wir das im Profil? Was ist mit Dolomit?						
3c	der pH-Wert ist neutral bis schwach sauer.							
3d	Der unter dem Ah-Horizont anschliessende Bw-Horizont ist homogen braun mit diffusen Horizontgrenzen.	Was heisst "homogen braun"? Lohnt es sich, diesen Begriff zu definieren? Ist dieses Kriterium nicht total unwichtig und irreführend?				33, 34		
3e	Unter dem Ah-Horizont ist ein B- oder Bw-Horizont ausgebildet, der karbonatfrei ist	Gibt es karbonathaltige Bw-Horizonte (siehe Handlungsbedarf Horizonte)? Fals ja: Kalk als Differenzierungskriterium für Braunerden und Kalkbraunerden?						
3f	neutral bis schwach sauer	Was ist, wenn die Horizonte pH-Werte zwischen 6.7 und 7.4 aufweisen und karbonatfrei sind? Braucht es dann einen neuen Bodentyp?						
3g	Oberboden pH>5, Basensättigung >50%	Ist es wichtig (oder ein Fehler?), dass hier der Oberboden eine Rolle spielt? Wie wichtig ist die Basensättigung für die Definition der Braunerde?						
3h	Ausgangsmaterial ist im Regelfall Mischgestein	Ist das wichtig? Kann auf Kalk keine Braunerde entstehen? Was wäre das Pendant auf Kalk?						
<b>4</b>	<b>Kalkbraunerde</b>	<b>Braucht es diesen (umstrittenen) Bodentyp? Wenn ja, muss er ganz sauber definiert werden? Wurde früher grossflächig kartiert, heute nur noch in Einzelfällen. Schwierigkeit bei Neudefinition: Wie kann Rückwärtskompatibilität gewährleistet werden!</b>	<b>Ist grundsätzlich ein Untertyp</b>	77, 126, 143	146	27, 28		
4a	im ganzen Profil ist Karbonat vorhanden	was heisst "im ganzen Profil"? ggf. definieren/abgrenzen gegen unten und oben. Was heisst "vorhanden"?			146	37, 38		
4b	Der unter dem Ah-Horizont gelegene B-Horizont reagiert schwach alkalisch bis neutral	was heisst "schwach alkalisch"? In welchen Fällen ist ein karbonathaltiger Horizont ein B-Horizont? Ist die Farbe (Munsell) zielführend, um Kalkbraunerden z.B. von Fluvisolen abzugrenzen?		164	153	41		
4c	Meist im Bereich von Unterhängen oder am Hangfuss durch Materialakkumulation oder Aufkalkung entstanden	Was heisst meist? Ist die topographische Lage eine Voraussetzung oder nicht? Ist es sinnvoll, die Kalkbraunerde so zu definieren, dass sie durch Aufkalkung aus einer Braunerde oder sauren Braunerde entstehen kann? Wäre das nicht einfacher und eindeutiger, mit einem Untertyp zu machen? Ist es nicht so, dass "Materialakkumulation" zu einem neuen Ausgangsmaterial für die Bodenbildung führt, also das neue C-Material ist? Das wäre doch systematischer?	In dieser Frage gibt es wesentliche Meinungsverschiedenheiten: C nur als rohes, unverwittertes Material?	77, 93, 112, 143, 164	146	31, 32, 37, 38		
4d	Unter dem Ah-Horizont liegt ein schwach humoser B-Horizont mit stabilem Aggregatgefüge.	Was sind die Eckwerte für einen "schwach humosen" B-Horizont? Wodurch zeichnet sich das stabile Aggregatgefüge aus? Wie tief reicht dieser B-Horizont?						
4f	Kalk gelangt sekundär ins Profil	Bedeutet "sekundär", dass der B-Horizont mal karbonatfrei war und unter Karbonateintrag wieder karbonathaltig wurde? Wenn das ein wichtiges Merkmal ist - wieso ist es in der KLABS nur in einem Beispiel erwähnt? Lassen sich Kalkbraunerden daran erkennen, dass der Karbonatgehalt einen umgekehrten Tiefengradient hat (oder der Karbonatgehalt über die Profiltiefe unregelmässig ist) als z.B. ein Regosol, der von oben her allmählich entkarbonatet wird? Wie sieht in diesem Zusammenhang der Einfluss der Bewässerung (Wässermatte) aus? Kann ein vollständig karbonathaltiger bis karbonatreicher Boden in einem Alluvium als wässermattebedingte Kalkbraunerde bezeichnet werden? Heisst "sekundär" durch einflussendes Wasser oder durch Eintrag von karbonathaltigem Material - das wäre doch dann neues Ausgangsmaterial, also C? Wie können Kalk-Eintragspfade ausreichend zuverlässig abgeschätzt werden?		18, 77, 112, 143, 164	146, 153	27, 28, 29, 37, 38		24
4g	Der Ah-Horizont ist meistens sehr mächtig?	Was heisst "sehr mächtig"? Ist das ein wichtiges Klassifikationsmerkmal?						
weitere	verschiedene Klassifikationsmerkmale	Immer die Hierarchie der Merkmale festlegen! Kann/Soll dazu die Logik des systematischen Teils der Klassifikation verwendet werden?	es muss!					

**Entwickelte Böden mit Bfe-Horizont**

Zeile	Differenzierungsmerkmale KLABS 2010/Schlüssel	Fragen für Revision	Bemerkung	AG Klassifikation und Nomenklatur	Kanton SO	Kanton LU	Kanton ZH	weitere
a	Bfe-Horizont	Ist dieser Horizont tatsächlich wichtig als diagnostisches Merkmal? Wenn ja: Weshalb führt das sein Vorhandensein sowohl zur Sauren Braunerde als auch zum Braunpodsol? Liegen diese beiden Bodentypen zu nahe beieinander? Braucht es diese Bodentypen bzw. diesen Horizont überhaupt? Kann der Braunpodsol nicht über einen Untertyp wie "schwach ausgeprägt" oder dgl. zum Ausdruck gebracht werden?						
b	Bei stark saurer Reaktion und einer modrig-humosen Auflage entstehen Fe- und Al-Humate. Im Gegensatz zum Podsol wandern diese Humate nicht ins Profil.	Wie erkennt man diese Humate? Wie wichtig ist deren Vorhandensein zur Abgrenzung gegenüber einer stark sauren Braunerde?						
c	Ein E-Horizont ist nur angedeutet oder fehlt.	Wie unterscheidet man einen angedeuteten von einem fehlenden oder vorhandenen E-Horizont? Etwa an gebleichten Quarzkörnern?						
d	Typisch sind ein ausgeprägter Ah- oder O-Horizont und ein Bfe-Horizont von rostbrauner Farbe.	Können diese Horizonte so typisch sein (im engen Sinn), wenn sie auch in anderen Bodentypen vorkommen? Z.B. stark saure, Saure Braunerde.						
f	Unter der humosen Auflage bzw. einem Ah-Horizont entstehen im sauren bis stark sauren Bereich Fe- und Al-Huminstoffverbindungen, die kaum wanderungsfähig sind	Wie erkennen und differenzieren wir wanderungsfähige und wanderungsunfähige Fe- und Al-Huminstoffverbindungen?						
g	Oft zeigen sich blanke Quarzkörner in einem meist humusreichen Oberboden	Was heisst "oft", Was heisst "meist" - und was wird hier als Oberboden bezeichnet? Und ab wieviel % OS ist dieser humusreich? Sind die Quarzkörner das entscheidende Erkennungskriterium? Wieso ist das dann nicht eine Saure Braunerde, stark sauer, quarzkörnig?						
h	Nach unten schliesst der meist intensiv rostrot gefärbte, durch freie Fe-Hydroxide gekennzeichnete Bfe-Horizont an.	Was heisst "intensiv rostrot gefärbt"?						
weitere	verschiedene Klassifikationsmerkmale	Immer die Hierarchie der Merkmale festlegen! Kann/Soll dazu die Logik des systematischen Teils der Klassifikation verwendet werden?	es muss!					

**Entwickelte Böden mit mit E- und I-Horizonten**

Zeile	Differenzierungsmerkmale KLABS 2010/Schlüssel	Fragen für Revision	Bemerkung	AG Klassifikation und Nomenklatur	Kanton SO	Kanton LU	Kanton ZH	weitere
<b>Parabraunerden</b>								
a	Der Unterboden ist durch Tonverlagerung gekennzeichnet: Ein tonärmerer, meist etwas heller gefärbter Horizont befindet sich über einem meist intensiver braunrot gefärbten, tonreicheren Horizont	Braucht es einen Ton-Gradienten? Reicht ein Ton-Gradient? Mit welchen Mitteln muss der Gradient nachgewiesen werden? Wie gross muss der Farbunterschied sein? Wollen wir internationale Standards übernehmen?	Oft werden Körnungsanalysen aus Parabraunerden (mit Gesteinsrückständen) angezweifelt! Ist die Fühlprobe tatsächlich zielführender als die Analyse? Oder müsste die Probenahme und Analytik optimiert werden?	76, 77, 93, 126, 152	157, 176			
b	Der illuviale Ton ist in Form von Tonhüllen um Aggregate oder als Porenfüllung ausgebildet.	Wie erkennt man illuvialen Ton genau?	Dünnschliff, Fühlprobe :)	14				
c	Ausgangsmaterial ist meist ein Mischgestein?	Ist das ein wichtiges Kriterium? Was heisst "meist"	Bodengenetisch relevant, aber diagnostisch kaum wichtig. Auf reinem Karbonatgestein entstehen keine Parabraunerden. Diese findet man eben auf Mischgestein. Es wird behauptet, dass auf Silikatgestein der pH so schnell absinkt, dass kaum Tonverlagerung stattfinden kann.					
d	Feintone werden aus dem A- und dem AE-Horizont in einen It-Horizont verlagert. Das Profil ist deutlich horizontiert, was sich in der Horizontfarbe und im Gefüge sowie auch in analytischen Werten dokumentiert.	Muss zwischen A- und AE-Horizont unterschieden werden? Wenn ja: mit welchen Kriterien? Sowohl Farbe als auch analytischer Wert ist wichtig? Und was ist, wenn weder das eine noch das andere gegeben ist, die Fühlprobe aber klar ist? Wie gross muss der Farbunterschied sein? In welcher Tiefe muss der It-Horizont sein? Wie mächtig muss er sein? Welche Gefüge kommen in Frage? Ist das wichtig? Muss der pH-Wert noch in die Definition des Bodentyps - oder reicht das in der Hierarchie? Oder würde es gewisse, z.B. aufgekalkte Parabraunerden ausschliessen?	Die Bezeichnung AE ist historisch. Früher wurde der E-Horizont als Ae bezeichnet.	77	160		169	
<b>2 Podsole</b>								
<b>Wie ist die Schreibweise in CH? Z oder S?</b>								
<b>Auf Deutsch und nach Duden Podsol.</b>								
a	Das Profil zeigt eine auffällige, abrupte Horizontierung: O-, Ah-, E-, lfe-, BC-, C-Horizont.	Ist das nicht schon über-spezifiziert? Was heisst auffällig, was abrupt? Müssen die Horizonte durchgehend sein? Was ist, wenn Blöcke das Profil quasi unterbrechen?						
b	Besonders der hellgraue bis weissliche E-Horizont kennzeichnet das Profil.	Würde dieser Horizont reichen für die Bezeichnung der diagnostischen Merkmale? Was heisst hellgrau bis weisslich? Ist das für alle Gesteinsarten gleich? Auch bei grünem Granit?	Hier (bei den Podsolen) könnten wir zur Abgrenzung wirklich ausländische Standards (WRB, K5, Référentiel ...) übernehmen. Dort sind auch alle Spezialfälle berücksichtigt.					
c	Das färbende Eisenoxid ist daraus völlig entfernt und im darunter liegenden lfe-Horizont angereichert worden.	Ist es wirklich nur das Eisen? Braucht es eine minimale Fe-Konzentration? Was ist mit einem Podsol auf einem eisenfreien Ausgangsmaterial.	dito	175				
d	Dadurch erhält der lfe-Horizont nicht nur seine rostbraune Farbe, sondern auch Porenfüllungen und Krusten aus Eisenoxihydraten.	Wann sind Krusten? Wie können Porenfüllungen und Krusten festgestellt und unterschieden werden. Braucht es eine minimale Mächtigkeit für E oder I?	In alten Podsolen ist die Eisenkonzentration so hoch, dass das Eisen die Anreicherungshorizonte verhärtet ("Ortsstein")					
e								
weitere	verschiedene Klassifikationsmerkmale	Immer die Hierarchie der Merkmale festlegen! Kann/Soll dazu die Logik des systematischen Teils der Klassifikation verwendet werden?	es muss!	175				
weitere	verschiedene Podsole? Welche Namen-Codes?	in der KLABS ist Podsol Podsol. Dito im Schlüssel? Häufig wird aber unterschieden zwischen Eisenpodsol und Humus-Eisen-Podsol und ggf. Humuspodsol (auch z.T. in FAL 24). Welche Typen sollen auf Typenebene - und welche auf Untertypenebene unterschieden werden? Mit welchen Namen-Codes?	Humuspodsole kommen in der Schweiz wahrscheinlich nicht vor. Ggf. auf die Typen Podsol (und Braunpodsol) beschränken.	175, 178				
weitere	pH-Werte	Gibt es pH-Grenzen für Verlagerungen? In welchen Tiefen? Nach oben? Nach unten?						



Stauwassergeprägte Böden			AG Klassifikation und Nomenklatur	Kanton SO	Kanton LU	Kanton ZH	weitere
Zeile	Differenzierungsmerkmale KLABS 2010/Schlüssel	Fragen für Revision	Bemerkung				
1	Braunerde-Pseudogleye	Gibt es ggf. eine andere Typenbezeichnung, welche ohne den Begriff "Braunerde" auskommt?	Der Begriff suggeriert, dass es einen B-Horizont geben muss, obwohl der Begriff definitiv nur eine Wasserhaushaltsbezeichnung beinhaltet. Beachte Diskussionsbeiträge/Fragen im Zusammenhang mit der Hydromorphie im Modul "Profilbeschreibung"	175			
a	Die Matrix des Oberbodens ist im Allgemeinen braun.	Was heisst im Allgemeinen? Wie hilfreich/nötig ist dieser Begriff überhaupt? Was heisst braun - im Oberboden? Wie hilfreich/nötig ist dieser Teil der Definition überhaupt?					
b	der Stauhorizont ist ziemlich stark fleckig und marmoriert	Was ist ein Stauhorizont? Was heisst "ziemlich stark fleckig"? Wie müssen diese Farben/Flecken aussehen, um z.B. bunte Ausgangsmaterialien nicht a priori als Stauhorizonte zu beurteilen? Welche weiteren Beobachtungen dienen, um einen Stauhorizont zu erkennen? Gefüge? Dichte? Porosität?					
c	Grundwasser ist nicht vorhanden.	Was ist Grundwasser? Was heisst vorhanden/nicht vorhanden? In welcher Tiefe bei welchem Witterungsverlauf? Wie können wir im Feld unterscheiden zwischen Stau- und Grundwasser? Wäre es nicht sinnvoller, mit dem Begriff der Wechsellöschigkeit zu operieren? Müssen Grenzen für r-Horizonte in die Definition?					
d	starke Fleckung (Marmorierung) bzw. Konkretionen im Bereich von 40-60 cm u.T.	Harmonisierung mit Zeile b; Harmonisierung mit FAL 24 Kapitel 5.2 und Klassifikation Untertypen					
e	darüber fehlend oder höchstens vereinzelt Fe- oder Mn-Konkretionen	Braucht es das für die Definition?					
2	Pseudogleye						
a	Die Wasserdurchlässigkeit ist durch einen stauenden Horizont deutlich gehemmt.	Was heisst deutlich gehemmt? Wo muss der stauende Horizont liegen? Braucht es diese "interpretierte" Beschreibung in der Typen-Definition?	Beachte Diskussionsbeiträge/Fragen im Zusammenhang mit der Hydromorphie im Modul "Profilbeschreibung"				
b	Der Pseudogleye unterliegt einem ausgeprägten Wechsel zwischen Nass- und Trockenperioden.	Was ist ein ausgeprägter Wechsel zwischen Nass- und Trockenperioden? Ist das eine klimatische Definition? Gibt es in feuchten Gebieten ohne ausgeprägte Trockenperioden keine Pseudogleye?					
c	Grundwasser ist nicht vorhanden.	siehe Zeile 1 c					
d	Kennzeichnend sind Eisenoxidflecken und-streifen in einem Bgg-Horizont.	Ist es nicht so, dass vor allem das Vorhandensein, die Lage und Stärke eines "gg"-Horizontes entscheidend sind - es muss kein B-Horizont sein? Braucht es nur Eisenoxidflecken? Wie muss die Matrix zwischen den Flecken beschaffen sein? Darf es keine Konkretionen haben?					
e	starke Fleckung (Marmorierung) häufig bis zur Oberfläche reichend - mindestens aber oberhalb 40 cm	Welche Eigenschaft ist zwingend, welche nicht? Harmonisierung mit FAL 24 Kapitel 5.2 und Klassifikation Untertypen					
f	Oft auch Bleichbahnen mit Rostsäumen	Was sind Bleichbahnen und Rostsäume? In welcher Tiefe müssen sie auftreten? Sind sie wichtig für Pseudogleye - im Gegensatz z.B. zu Braunerdepseudogleyen, wo sie nicht erwähnt sind - dort sind aber Marmorierungen erwähnt? Hängen von diesen beiden Begriffen die Bodentypen ab?					
weitere	verschiedene Klassifikationsmerkmale	Immer die Hierarchie der Merkmale festlegen! Kann/Soll dazu die Logik des systematischen Teils der Klassifikation verwendet werden? Zum Problem: Stauwassergeprägte Böden sind derzeit gemäss KLABS vom Untertyp her definiert - die Pedogenese spielt eine untergeordnete Rolle. Ganz ausgeprägt kommen hier spezielle Bilder für die grundwassergeprägten Böden zum Tragen.	Die Logik der Klassifikation ist ggf. in dieser Sache zu prüfen. Derzeit ist es so - und schwierige Bilder könnten auf Untertypenebene aufgefangen werden.	11			
weitere	Unterschied Grundwasser/Stauwasser	Nach welchen Kriterien wird Grund- von Stauwasser unterschieden? Wie stark hilft das Kriterium, wonach (wenigstens in gg-Horizonten) sich fremdwassergeprägte Horizonte dadurch auszeichnen, dass Grobporen rostig ummantelt sind? Wie stark hilft die Lage - ggf. auch in Abhängigkeit von Klima und Mikroklima?	Regelung hier oder auf Untertypen-Ebene - oder Bodenprofilbeschreibung. Beachte Diskussionsbeiträge/Fragen im Zusammenhang mit der Hydromorphie im Modul "Profilbeschreibung"	18, 147	35, 36		

**Grund- oder hangwassergeprägte Böden - mineralisch**

Zeile	Differenzierungsmerkmale KLABS 2010/Schlüssel	Fragen für Revision	Bemerkung	AG Klassifikation und Nomenklatur	Kanton SO	Kanton LU	Kanton ZH	weitere
<b>1</b>	<b>Braunerde-Gleye</b>	Gibt es ggf. eine andere Typenbezeichnung, welche ohne den Begriff "Braunerde" auskommt? Oder braucht es weitere Bodentypen, die Übergangsformen zum Gley bezeichnen wie z.B. Fluvisol-Gley oder Braunerde-Buntgley?		112, 143, 175				
a	Die Bodenmatrix ist vorwiegend braun.	Was heisst vorwiegend? Wie hilfreich/nötig ist dieser Begriff überhaupt? Was heisst braun? Wie hilfreich/nötig ist dieser Teil der Definition überhaupt?						
b	Eisenflecken und Konkretionen nehmen mit der Profiltiefe zu.	Welche Tiefe ist entscheidend? Und wenn die Rostflecken und Konkretionen in der Tiefe wieder abnehmen (z.B. weil ein r-Horizont kommt) - ist das dann ein Merkmal, um zu erkennen, dass es sich nicht um einen Braunerdegley handeln kann?	Harmonisierung mit FAL 24 Kapitel 5.2 und Klassifikation Untertypen					
c	Periodisch sättigt sich der untere Teil des Profils durch eindringendes Grund- oder Hangwasser.	Was heisst periodisch? Wie kann Hang-Grund- und Stauwasser unterschieden werden?	Beachte Diskussionsbeiträge/Fragen im Zusammenhang mit der Hydromorphie im Modul "Profilbeschreibung"	143				
d	Während des Sommers enthält der Boden meistens kein tensionsfreies Wasser.	Welcher Sommer ist gemeint? Auf welche Tiefe bezieht sich hier "der Boden"? Ist das ein wichtiger Teil der Definition?						
e	Die Bodenmatrix ist vorwiegend braun (nur schwache Verwitterung)	siehe Zeile a. zusätzlich: was hat hier die Intensität der Verwitterung zu suchen? Gibt es keine sauren Braunerde-Gleye?	Harmonisierung mit FAL 24 Kapitel 5.2 und Klassifikation Untertypen					
f	Rostflecken und Konkretionen mit der Tiefe zunehmend und oft bis an die Oberfläche reichend	siehe Zeile b Wie wichtig ist der Hinweis, dass die Hydromorphie Merkmale "oft" bis an die Oberfläche reichen?	Harmonisierung mit FAL 24 Kapitel 5.2 und Klassifikation Untertypen					
g	deutliche Vernässungszeichen (stärkere Fleckung) im Bereich 40 bis 60 cm u.T.	was sind deutliche Vernässungszeichen - was undeutliche?	Harmonisierung mit FAL 24 Kapitel 5.2 und Klassifikation Untertypen					
<b>2</b>	<b>Buntgleye</b>							
a	Diese Böden sind zeitweise sehr stark durch Grund- oder Hangwasser vernässt.	Was heisst "zeitweise"? "Was heisst "sehr stark?" Woran erkennen wir diese Phänomene im Profil?						
b	Es kommen jedoch ab und zu Perioden mit geringer Wassersättigung vor, während denen Sauerstoff in die grossen Bodenhohlräume eindringen kann. Dadurch bilden sich rostige Eisenoxidkrusten und -flecken.	Was heisst "ab und zu?" Was heisst "geringe Wassersättigung?" Woran erkennen wir diese Phänomene im Profil? Was sind "grosse Bodenhohlräume?"	Harmonisierung mit FAL 24 Kapitel 5.2 und Klassifikation Untertypen					
c	Die Bodenmatrix ist vorwiegend grau.	Was heisst "vorwiegend grau" - in Abhängigkeit des Ausgangsmaterials - z.B. auch auf Verucano? In welcher Tiefe muss die Matrix vorwiegend grau sein?	Harmonisierung mit FAL 24 Kapitel 5.2 und Klassifikation Untertypen					
d	Grundwasserspiegel bei Trockenheit unterhalb 60 cm (r-Horizont)	Ist r-Horizont und Grundwasserspiegel (bei Trockenheit) gleichbedeutend? Gibt es also keine Kapillarität? Muss der Grundwasserspiegel gemessen werden? Was heisst Trockenheit? Ist das absolut oder relativ - je nach Klima? Ist das überhaupt wichtig?						
e	Rostflecken, Konkretionen und Fe-Krusten oft bis an die Oberfläche reichend, mindestens aber unterhalb 20 cm u.T.	was heisst "oft"? Wenn also bis 21 cm keine Rostflecken, Konkretionen und Fe-Krusten vorliegen, kann es sich nicht um einen Buntgley handeln?	Harmonisierung mit FAL 24 Kapitel 5.2 und Klassifikation Untertypen					
f	durch den jahreszeitlichen Wechsel der Vernässung ist die Marmorierung im Mittelboden oft intensiv	Was ist der "Mittelboden"? Muss eine Marmorierung vorliegen? Reichen Flecken, Krusten und Konkretionen (wie in Zeilen b und e geschrieben) nicht?	Harmonisierung mit FAL 24 Kapitel 5.2 und Klassifikation Untertypen					
<b>3</b>	<b>Fahlgleye</b>							
a	Diese Böden sind stark hydromorph, da ein bedeutender Teil des Profils dauernd vernässt, sauerstoffarm und reduziert ist.	In welchem Bereich sind die Böden stark hydromorph? Was ist ein "bedeutender Teil des Profils?" Heisst "sauerstoffarm" und "reduziert" das Gleiche?		152				
b	Im reduzierten Profileil entstehen keine Rostflecken, sondern es herrschen fahlgrüne bis -bläuliche Farbtöne vor.	Entstehen wirklich gar keine Rostflecken? Kann es keinen Sauerstoff im Wasser haben? Passen die Farbtöne für alle möglichen Ausgangsmaterialien?						
c	Die Vernässung wird durch Fremdwasser, das heisst durch Grund- oder Hangwasser, verursacht.	Wie erkennt man Fremdwasser?	Beachte Diskussionsbeiträge/Fragen im Zusammenhang mit der Hydromorphie im Modul "Profilbeschreibung"		147			
d	Es ist auch möglich, dass in bestimmten topographischen Lagen und bei wasserundurchlässiger Unterlage solche Vernässungen durch zufließendes Niederschlagswasser entstehen können.	Ist das so zu verstehen, dass eher zum grundwassergeprägten Boden tendiert werden sollte, wenn aufgrund der Körnung auch ein wesentlicher Stauwassereinfluss angenommen wird? Welches sind diese "bestimmten" topographischen Lagen?	Beachte Diskussionsbeiträge/Fragen im Zusammenhang mit der Hydromorphie im Modul "Profilbeschreibung"					
e	Stark hydromorpher Boden	Was heisst stark hydromorph? Wo?	Harmonisierung mit FAL 24 Kapitel 5.2 und Klassifikation Untertypen					
f	Rostfleckung im Oberboden gegenüber Fahlfärbung (Reduktionsfarbe) zurücktretend oder ganz fehlend	Was hat die Fahlfärbung mit dem Oberboden zu tun? Ist das ein wichtiges Kriterium?	Ist es nicht so, dass die OS-Färbung im Oberboden die Fahlfarbe überlagert und das Kriterium daher in dieser Form unbrauchbar macht?					
g	Grundwasser häufig bis an die Oberfläche reichend	Ist mit der Oberfläche tatsächlich die Oberfläche gemeint - oder ggf. nur der Oberboden? Was heisst häufig? Wie äussert sich das im Profil?	Harmonisierung mit FAL 24 Kapitel 5.2 und Klassifikation Untertypen					
h	Obergrenze des r-Horizontes oberhalb 60 cm u.T.		klare Aussage - nicht im Widerspruch zu FAL 24!		152			
i	häufig anmoorige Humusform und kaum nennenswerte Verwitterung	Was heisst "häufig"? Die "anmoorige Humusform" ein wichtiges Merkmal? Wir kann festgestellt werden, sofern wichtig, dass die Verwitterung "kaum nennenswert" ist?						
weitere	verschiedene Klassifikationsmerkmale	Immer die Hierarchie der Merkmale festlegen!	Zum Problem: Fremdwassergeprägte Böden sind derzeit gemäss KLABS vom Untertyp her definiert - die Pedogenese spielt eine untergeordnete Rolle (z.B. Braunerdegley, der mal ein Fahlgley war und betreffend Bodenentwicklung sehr wenig gemeinsam hat mit einem nicht drainierten Braunerdegley). Ganz ausgeprägt kommen hier spezielle Bilder für die grundwassergeprägten Böden zum Tragen. Die Logik der Klassifikation ist ggf. in dieser Sache zu prüfen. Derzeit ist es so - und schwierige Bilder könnten auf Untertypenebene aufgefangen werden.	11				
		Kann/Soll dazu die Logik des systematischen Teils der Klassifikation verwendet werden?						
weitere	eisenarme Böden	Wie können wir den Wasserhaushalt in eisenarmen Nassböden beschreiben?			157			

**Organische Nassböden**

Zeile	Differenzierungsmerkmale KLABS 2010/Schlüssel	Fragen für Revision	Bemerkung	AG Klassifikation und Nomenklatur	Kanton SO	Kanton LU	Kanton ZH	weitere
<b>1</b>	<b>Halbmoore</b>							
a	Wo der Grundwasserstand auch in der Vegetationszeit nahe an der Oberfläche liegt, entwickelt sich eine diesen Verhältnissen angepasste Vegetation; sie ist die Grundlage der Torfbildung.	was heisst nahe der Oberfläche? Ist das ein wichtiges Kriterium?						
b	Halbmoore entstehen in ebenen Lagen, meist in der Nähe von Seen und Flüssen, die bei Hochwasser mineralisches Material einschwemmen können.	Entstehen Halbmoore nur in ebenen Lagen? Wenn ja: Was heisst "eben"?						
c	Infolgedessen kann die Torfbildung durch unterschiedlich mächtige Sedimentschichten unterbrochen werden.	gibt es minimale Mächtigkeiten?						162
d	zwischen oder über den verschiedenen Torflagen befinden sich mineralische Schichten	Wie viele Torflagen müssen vorkommen?						162
e	Die Mächtigkeit der Torflage beträgt in den obersten 80 cm mindestens 40 cm	Sind nur aktuelle Torflagen gemeint - oder auch mineralisierte Horizonte mit 10-30% OS? Muss das eine Torflage sein oder ist das als Plural gemeint?						162
<b>2</b>	<b>Moore</b>							
a	Wo der Grundwasserstand auch in der Vegetationszeit nahe an der Oberfläche liegt, entwickelt sich eine diesen Verhältnissen angepasste Vegetation; sie ist die Grundlage der Torfbildung.	Wann in der Vegetationszeit muss das sein? Nach einem Gewitter oder immer?						
b	Moore entstehen bevorzugt auf grösseren, konkaven Ebenen, flachen Hängen mit undurchlässigem Untergrund oder abflusslosen Mulden (z.B. Zungenbecken eiszeitlicher Gletscher).	Wieso sollen Moore in konkaven Lagen entstehen - und Halbmoore nicht? Ist dieses Kriterium wichtig?						
c	Da das ganze Profil dauernd wassergesättigt ist, erfolgt kaum eine Zersetzung der organischen Substanz.	Was bedeutet "kaum eine Zersetzung"? Bis zu welcher Zersetzungsstufe geht das? - in welcher Tiefe?						
d	Es sind keine mineralischen Zwischenlagen vorhanden.	Was bedeutet "keine" mineralische Zwischenlage? Gibt es Nulltoleranz? Ab welcher Tiefe?						
e	Der Aschegehalt beträgt weniger als 15 % der Trockensubstanz.	Worauf bezieht sich das? Darf nirgends eine Schicht mit >15% Asche vorkommen? Läuft das nicht auf eine neue Torfdefinition (>30% organische Substanz) hinaus, die ggf. vor allem für Hochmoore gilt? Oder wäre diese Torfdifferenzierung eine Möglichkeit, Halbmoore von Mooren zu unterscheiden?		128		27, 28, 31, 32		
f	Die Mächtigkeit der Torflage beträgt in den obersten 80 cm mindestens 40 cm	siehe 1 d						
generell	verschiedene Klassifikationsmerkmale	Immer die Hierarchie der Merkmale festlegen! Kann/Soll dazu die Logik des systematischen Teils der Klassifikation verwendet werden?	es muss!					
generell	Gebirgsböden	Was ist mit organischen Nassböden mit weniger als 40 cm Torf - aber z.B. nur Torf über Fels? Sind das dann mineralische Böden?						
generell		Muss ein Bodentyp "Anmoor" definiert werden?			160			

**Periodisch überschwemmte Böden (Aueböden)**

<b>Zeile</b>	<b>Differenzierungsmerkmale KLABS 2010/Schlüssel</b>	<b>Fragen für Revision</b>	<b>Bemerkung</b>	<b>AG Klassifikation und Nomenklatur</b>	<b>Kanton SO</b>	<b>Kanton LU</b>	<b>Kanton ZH</b>	<b>weitere Kantone</b>
a	Auf Fluss- und Seesedimenten mit beginnender oder deutlicher Bodenbildung und periodischen Überschwemmungen entwickeln sich Aueböden.	Was sind periodische Überwemmungen (vgl. "seltene" für Fluvisole)? Bäche erzeugen keine Auenböden - nur Seen und Flüsse? Woran erkennt man in diesem Kontext beginnende oder deutliche Bodenbildung? Wie grenzt man diese zum Fluvisol und zu den mineralischen Nassböden ab?		52, 143	57			
b	Sie zeigen alluviale Schichtungen.	Wie stark müssen sich diese "zeigen"?						
c	Es können mehrere überdeckte Ah-Horizonte vorhanden sein, unterbrochen durch relativ frische Alluvionen.	Wie erkennt man überdeckte Ah-Horizonte? Ist das ein wichtiges Kriterium? Ist es tatsächlich als Merkmal, um Auenböden von Fluvisolen zu unterscheiden?						
d	Die Körnung kann sehr stark variieren, je nach der Stärke der Überschwemmungen.	Gibt es ein zulässiges Spektrum? Kann- oder muss die Körnung variieren?						
e	Der Grundwasserstand ist vom Niveau des Gewässers abhängig.	Und wie steht es in Sachen Hydromorphie? Welche Eigenschaften sind massgebend, um zu entscheiden, ob ein Boden ein Aueboden oder ein mineralischer Nassboden ist? Ist das nicht eine - i.e.S. - Binsenwahrheit? Muss man das präzisieren?						
generell	verschiedene Klassifikationsmerkmale	Immer die Hierarchie der Merkmale festlegen! Kann/Soll dazu die Logik des systematischen Teils der Klassifikation verwendet werden?	es muss!	126, 143				

**Allgemeines zu den Bodentypen**

<b>Thema</b>	<b>Anliegen</b>	<b>AG Klassifikation und Nomenklatur</b>	<b>Kanton SO</b>	<b>Kanton LU</b>	<b>Kanton ZH</b>	<b>weitere</b>
Sinnhaftigkeit von Bodentypen	Ist es sinnvoll, unterschiedliche Bodentypen mit gleichem numerischen Coden (gem. aktueller Hierarchie) zu führen? Oder sollten z.B. Regosole und Fluvisole eher auf der Ebene der Untertypen differenziert werden?					
Codierungen	Codierungen für alle Bodentypen einführen (z.B. fehlt derzeit für Ranker ein Symbol - oder war es mal "U"?)	10, 175				
anthropogene Bodentypen	Braucht es mehr anthropogene Bodentypen? Z.B. eben auch wegen drainierter Nassböden? Braucht es ein eigenes System (z.B. WRB, KA5 etc)? Oder soll die Differenzierung auf Untertypen-Ebene erfolgen?	17, 126		27, 28		
Auffüllung	Was ist genau eine Auffüllung? Wie mächtig muss die anthropogene Schicht sein? Ist ein Flächenbezug dazu sinnvoll? Allfällige neue Definition auch in Kombination mit den PM und PU-Untertypen vornehmen.	77, 93, 126	136			19
Regosole, Fluvisole, Kalkbraunerden	Sauber abgrenzen!	126	146	31, 32		23, 24
Nassböden Übergangsformen zwischen mineralischen und organischen Nassböden	Sind Übergangsformen sinnvoll? Haben sie Platz? Da und dort wären sie erwünscht. Z.B. Anmoor? Anmoorgley? Sind das ggf. anthropogene Böden, die eh neu betrachtet werden müssen?	112		27, 28		
Horizontabfolge	Horizontabfolge für alle Bodentypen definieren? Muss? Kann? Darf nicht?					132
diagnostische Horizontabfolgen	Sollen alle Bodentypen mit den diagnostischen Horizontabfolgen definiert werden? Ggf. um einen umfassenden Katalog von möglichen Horizonten pro Bodentyp zu vermeiden. Sowohl als Positiv- ("muss haben") wie als Ausschlussystem definieren ("darf nicht haben")? Achtung: es wird Bodentypen mit gleichen Horizontabfolgen geben, z.B. Regosol und Rendzina					132
Substrat	Substrat in Bodentypenbezeichnungen oder ggf. Untertypen integrieren? Allenfalls nur für Böden mit initialer Bodenentwicklung? Für Moorböden?	138				
Weitere Bodentypen	Nur wenn nötig! Variationen eher auf Untertypen-Ebene zum Ausdruck bringen! Ausnahmen evtl. für anthropogene Böden? (Grundsatzfrage!)	175, 189				
in Anlehnung an KA5: Terra Rossa, Terra Fusca	Stellen diese Bodentypen, auf Typen-Ebene eine Lücke der KLABS dar oder können/sollen diese als Braunerden mit spezifischen Untertypen (analog WRB) erfasst werden?	188, 189				

**Anhang 5: Tabellen Klärungsbedarf zu den Untertypen**

Inhalt

Tabelle 5.1	Untertypen P
Tabelle 5.2	Untertypen V
Tabelle 5.3	Untertypen E
Tabelle 5.4	Untertypen K
Tabelle 5.5	Untertypen F
Tabelle 5.6	Untertypen Z
Tabelle 5.7	Untertypen L
Tabelle 5.8	Untertypen I
Tabelle 5.9	Untertypen G
Tabelle 5.10	Untertypen R
Tabelle 5.11	Untertypen D
Tabelle 5.12	Untertypen M
Tabelle 5.13	Untertypen O
Tabelle 5.14	Untertypen T
Tabelle 5.15	Untertypen H
Tabelle 5.16	Untertypen allgemein

Untertypen P

Code	Phänomen/Einfluss	Bemerkungen, Fragen	AG Klassifikation und Nomenklatur	Kanton SO	Kanton LU	Kanton ZH	weitere
PE	erodiert	Woran erkennt man eindeutig erodierte, stark verkürzte Böden?  Lage wichtig? Im Zusammenhang mit dem Untertyp "kolluvial" zu definieren?		161	29, 30		
PK	kolluvial	Welche Phänomene müssen vorliegen, damit ein >40 cm mächtiger "akkumulierter Oberboden" vorliegt? Was ist ein Oberboden? Soll ein "Lage-Kriterium" in die Definition mit einfließen? Wenn ja: wie? Ist ein Boden, der sich auf abgelagertem Murgang-Material befindet, a priori kolluvial, wenn es im Material nennenswerte Anteile an OS gibt? Gelten die 40 cm auch für Gebirgsböden?  Sind Relief, Körnung, Skelettgehalt wichtiger als die Mächtigkeit? Oder spielt ggf. relative Mächtigkeit (im Vergleich zur ganzen Bodenentwicklung) eine Rolle?	9, 76, 77, 93, 143, 177	149, 150, 151, 153, 159			172
PM	anthropogen	Der Untertyp wurde teilweise projektspezifisch für Punkte anders definiert als für Polygone. Das ist zu korrigieren bzw. klar zu differenzieren. Ggf. abhängig von der Definition von anthropogenen Böden im (hierarchischen) Klassifikationssystem  "Deponien", "Kulturschichten", künstlicher Abtrag, Abtorfung, Tiefpflügen wird alles unter diesem Begriff subsummiert: Differenzieren, klar definieren! Ist also z.B. Mineralisierung von Torf kein Grund, um den Boden als PM zu bezeichnen? Ist die Bedeutung als "Polygon-Untertyp", wonach PM diverse, meist kleinflächige Eingriffe, welche im Bohrkern sichtbar sind oder aufgrund anderer Informationen bekannt sind, ggf. in einen eigenen Untertyp zu überführen?	67, 77, 80, 81, 87, 90, 93, 143	150, 160			44, 162
					27, 28		
			77	7			
PA	alluvial	Weshalb ist die Mächtigkeitsangabe relevant - z.B. im Bezug auf Gebirgsböden? Ist die (deutliche) Erkennbarkeit der Schichtung zwingend? Ist also ein Buntgley im Alluvium, wenn er nicht deutlich geschichtet ist, nicht PA? Und ist die Schichtung auch im Bohrer immer erkennbar? Wird PA auch für Fluvisole verwendet oder reicht es, dass es dort im Bodentyp enthalten ist?  Sind in diesem Zusammenhang limnische und alluviale Sedimente (feinkörnig vs. grobkörnig) zu unterscheiden?			29, 30, 31, 32, 35, 36, 41, 43		7, 22, 25, 26, 162
PU	überschüttet	Anthropogene und natürliche Überschüttungen trennen; Wann ist ein Boden "überschüttet" und wann ist die Überschüttung das Ausgangsmaterial für einen neuen Boden? Wieso ist ein Boden NICHT überschüttet, wenn er nur mit 9 cm Material überdeckt ist? Das ist mindestens für Gebirgsböden eine grosse Menge... Oder wird mit PU einfach eine (anthropogene?) Überschüttung zwecks Strukturverbesserung gemeint? Muss die Art des Überschüttungsmaterials angegeben werden? Wenn ja: wo? wie? Muss/ darf bei PU überhaupt angegeben werden ob PA, PK, PM usw? heute wird z.B. anthropogen überschüttet mit PM, PU zum Ausdruck gebracht, was aber definitionsgemäss ein Widerspruch ist: 20-40 cm (PU können nicht gleichzeitig >40 cm (PM) sein.	76, 77, 93	7, 150			44
							26
PS	auf Seekreide	ab wann ist Seekreide Seekreide? - der Übergang zu feinkörnigen, sehr karbonatreichen Sedimenten (wie Gytia und Mudde (Begriffe einführen!) manchmal auch zum Torf) ist fließend. Ggf. in Definition der Seekreide zu lösen. Wie viel Seekreide muss vorhanden sein? Reichen 3 cm?			27, 28, 41		
PP	polygenetisch	Abgrenzung zu PU Wie können begrabene Horizonte erkannt werden? Müssen es A-Horizonte sein? Wie können "zeitlich getrennte Bodenbildungsphasen" im Feld eindeutig festgestellt werden (zwei verschiedene Bodentypen übereinander)? Sollen Böden, wo wir sie an der BGS-Exkursion mit Prof. Veit gesehen haben, alle als PP bezeichnet werden - oder wäre das inflationär bzw. feldbodenkundlich mit konventionellen Methoden kaum zu erhärten?	177	153	37, 38	169	162
PL	aeolisch	Anwendung im Wandel. Wie wird Windsediment erkannt? Wie viele Steine darf ein solcher Boden enthalten? Wie mächtig muss das Windsediment sein? Sind alle Lössböden mit PL zu bezeichnen?				53, 170, 173	
PT	mit Torfzwischen-schichten	Sind nur Torfschichten mit >30% OS zu berücksichtigen oder sind auch mineralisierte, ehemalige Torfschichten zu berücksichtigen? GL: Torfschichten oberhalb 70 cm. Braucht es die Angabe der Mächtigkeit? Bis in welche Tiefen sollen Torfschichten berücksichtigt werden?  Braucht es in Ergänzung den Untertyp: "mit mineralischen Zwischenschichten" ?					7, 22, 25, 27
PD	stark durchlässiger Untergrund	in Datenschlüssel 6.1 aufgeführt; Ursprung ggf. BOKA ZH (Feld). Was soll genau mit diesem Untertyp bezeichnet werden? Ist wirklich nur der Untergrund (C-Horizont) gemeint? Oder geht es darum, stark durchlässige Schichten im Boden zum Ausdruck zu bringen, die nicht zwingend im Bodendatensatz (OB/UB) zum Ausdruck kommen - z.B. um das Risiko für Nährstoffverluste abschätzen zu können? Oder reicht "sandig-kiesiges Material im Untergrund" als Definition? Gibt die Glarner Regelung etwas her?: Wenn Schotter oder Grobsand in weniger als 100 cm u.T. ansteht... - schliesslich liegt dort ja fast überall Schotter darunter... Gibt eine regionale Regelung (wie bisher) Sinn?	178	7, 159	41	7; 22, 25, 26, 44, 162	
PB	terrassiert	eingeführt: BOKA SO Ist das grundsätzlich ein Polygon-Untertyp? Was ist die Aussage für ein Bodenprofil?	76, 77, 93	7, 156			
offen	anthropogene Schichtungen/Durchmischungen	ggf. hilfreich je nach Systematik der "anthropogenen" Böden					
offen	Kombinierbarkeit	Kombinierbarkeit? z.B. PU, PA					
offen	für eine Planierung abgestossene Kuppe	anthropogen erodiert? PM, PE? "planiert?"					
offen	Braucht es auch verschiedene Untertypen, die nur im Flächenbezug definiert sind?	z.B. terrassiert (PB)? Zudem gibt es v.A. an Hängen Muster von karbonathaltigen und karbonatfreien Böden. Auch andere Muster sind denkbar, die keinen Komplex erfordern - aber wenigstens eine Information zur Heterogenität. Auf Ebene Untertyp zu lösen?? z.B. mit Felsaufstoss?			7		
offen	kleinräumig unterschiedliche Schichtung	der Untertyp P (Profilschichtung) suggeriert i.d.R. eine konstante Schichtung - der eine häufig nicht angemessene Vorstellung der Böden widerspiegelt. Soll auch eine extrem kleinräumig unterschiedliche Schichtung mit einem P-Untertyp beschrieben werden können?					
offen	initial	fehlt etwas wie "initial"? - in P-Untertypen? - oder in H-Untertypen?					
offen	Böden in ständiger Bewegung	Für solche gibt es (noch) keinen Untertyp (instabil, migratorisch, umgelagert, in Umlagerung... - wenig überzeugende erste Ideen) z.B. auch Pyramiden Val d'Herens (BGS-Exkursion2018): initial bzw. laufend in Bewegung, Erneuerung - in P-Untertypen?	10, 175				
offen	Substratwechsel im Profil bzw. Wurzelraum	In Anlehnung an WRB "ruptic"	56, 175				
offen	Begraben	Braucht es einen solchen Untertyp? Abgrenzung zu PU! Allenfalls H-Untertyp, da sich "begraben" auf Horizonte bezieht?		175			
alle		Braucht es jeden Untertyp?					
alle		Sind die Definitionen differenziert genug, um Gebirgsböden ausreichend differenzieren zu können?	10				

**Untertypen V**

Code	Phänomen/Einfluss	Bemerkung/Fragen	AG Klassifikation und Nomenklatur	Kanton SO	Kanton LU	Kanton ZH	weitere
VL	lithosolisch (< 10 cm u.T.)	Was ist Fels? Mergel? Sandstein? Gips? Im Profil oder noch einfacher in einer Bohrung ist der Untertyp recht eindeutig zu ermitteln. Wie sieht es in einem Polygon aus? Wie kann der Variabilität Rechnung getragen werden?	177				
VF	auf Fels, Felskontakt (10 - 60 cm u.T.)	Was ist Fels? Mergel? Sandstein? Gips? Für Gebirgsböden ist der Unterschied zwischen VL und VF (10-60cm) recht summarisch? Ist eine Abstufung angemessen und praxistauglich - oder würde sie eine zu hohe Genauigkeit vortäuschen? Muss der Fels fest sein?	10, 175, 177		39, 40		
VU	kluftig	Was ist der Unterschied zwischen Karstig und Kluftig? Ist Kluftig auf Kalkstein zulässig? In welchen Tiefen muss sich die stark variierende Bodenbildungstiefe manifestieren? Ist die Ansprache dieses Untertyps am Punkt und in der Fläche gleich? Wie kann verschiedenen Ausgangsmaterialien Rechnung getragen werden (z.B. Schiefer in Avers 2)? Kann Kann VU und VA kombiniert werden?	10, 175	159			
VA	karstig	Was ist der Unterschied zwischen Karstig und Kluftig? In welchen Tiefen muss sich unterschiedlich tiefe Bodenbildung manifestieren? Ist die Ansprache dieses Untertyps am Punkt und in der Fläche gleich?					
VB	blockig	Ist das vor allem ein Flächen-Untertyp? (Im Bodenprofil und vor allem in der Bohrung treten selten Blöcke bis an die Oberfläche ;-) Ist die Abgrenzung zwischen Steinen und Blöcken klar (50 cm)? Wie kann im Feld zwischen Blöcken und Fels unterschieden werden?  Soll eventuell der Skelettgehalt ohne Blöcke angegeben werden, bzw. der Blöckeanteil separat ausgewiesen werden?	175				
VK	psephitisch (extr. kiesig)	Was ist Oberboden? Muss es bis zur Oberfläche 30% sein? Wie gegen Blöcke abgrenzen? Geht das für Schiefer auch - das ist ja nicht "Kies"? Liegt die Lösung darin, dass "kiesig" mit "skelettreich" ersetzt wird?	10, 76		43		
VS	psammitisch (extr. sandig)	Was heisst sandreich? Wie viel des Profils muss von Sand geprägt sein? Was heisst "kein Skelett" - und bis in welche Tiefe?	67, 76, 77, 80, 81, 82, 88, 90	148			
VT	pelitisch (extr. feinkörnig)	Was sind "geringste Mengen" an Sand und Steinen? Was heisst "tonreich"? Wieviel Schluff? - und bis in welche Tiefe? Was ist der Unterschied zwischen pelitisch, pelosolisch und vertisolisch? Welche Kombinationen schliessen sich aus, welche sind möglich? Kann dieser Untertyp auch über einen maximalen Sandanteil (GL: 10%) definiert werden?  Hinweis: In der Geologie taucht für "Pelite" die Grenze 0.02 mm auf.	67, 76, 77, 80, 81, 82, 88, 90	146			7, 22, 25
offen alle	extrem schluffige Böden?	in "pelitisch" enthalten? Sind die Definitionen differenziert genug, um Gebirgsböden ausreichend differenzieren zu können?	10, 175				
offen alle	Felsen örtlich bis an die Oberfläche reichend	wichtig? Genau abzugrenzen gegen VL, VF, VB eher ein Kartierungs-Untertyp? Braucht es jeden Untertyp?	10, 175				



**Untertypen E**

Code	Phänomen/Einfluss	Bemerkung/Fragen	AG Klassifikation und Nomenklatur	Kanton SO	Kanton LU	Kanton ZH	weitere Kantone
E0	alkalisch pH >6.7	<p>Limiten müssen ganz klar sein - ist runden bis auf 1 Stelle nach dem Komma zulässig oder nicht? Bsp: ist ein pH-Wert von 5.05 nun E2 oder E3? - gemäss aktueller Definition darf es diesen Wert gar nicht geben...</p> <p>Wo wird ein pH "Unterboden" gemessen, um den Untertyp zu bestimmen? Welcher Horizont ist effektiv die Referenz - auch z.B. bei aufgekalkten Böden?</p> <p>Gibt tatsächlich der sauerste Unterboden-pH die beste Basis für den Verwitterungs- bzw. Bodenbildungszustand an? Auch in wenig differenzieren Gebirgsböden? Oder ist ggf. für den Untertyp einfach der tiefste pH-Wert massgebend?</p> <p>Ist eine Kombination von z.B. E3 und Aufgekalkt, oder im Oberboden karbonathaltig (=Arbeitshypothese) zulässig?</p>	10, 76, 77, 80, 81, 86, 90, 143, 178, 67, 93, 98, 111	150		168, 173	
E1	neutral pH 6.2 - 6.7	dito					
E2	schwach sauer pH 5.1 - 6.1	dito					
E3	sauer pH 4.3 - 5.0	dito					
E4	stark sauer pH 3.3 - 4.2	dito					
E5	sehr stark sauer pH < 3.3	dito					
offen	Wie gehen wir um mit extremer Material-Variabilität (anthropogene Böden)	Vor allem in frisch angelegten Böden, können Materialien mit sehr unterschiedlichem pH-Wert vorhanden sein. Z.B. "vermischt"?					
offen	Wie gehen wir um bewirtschaftungsbedingter Variabilität?	Was am Punkt (oder sogar in einer Bewirtschaftungseinheit) klar erscheint, ist im Polygon ggf. schwieriger: Ein Polygon mit grundsätzlich homogenen Bodeneigenschaften kann bspw. unter Ökowieise sauer sein und unter Acker neutral. Brauchen wir da einen "Flächen-Untertyp" oder können wir das sonst mit einer aussagekräftigen Aussage zur Variabilität abhandeln?  Einflüsse beispielsweise: aufgekalkt, mechanische Steinbrechung, extremen Zufuhr von organischen Dünger usw.					
Acidität	Braucht es einen Aziditäts-Untertyp? WSL, BOKA ZH Wald					168; 173	
alle		Sind die Definitionen differenziert genug, um Gebirgsböden ausreichend differenzieren zu können?	10, 178				
alle		Braucht es jeden Untertyp?					

Untertypen K

Code	Phänomen/Einfluss	Bemerkung	AG Klassifikation und Nomenklatur	Kanton SO	Kanton LU	Kanton ZH	weitere
KE	teilw. entkarbonatet	Was heisst entkarbonatet? Klasse 0, 1 oder 2? Was ist mit Dolomit - der nicht mit HCl-reagiert? Was ist, wenn die Karbonatgrenze im (!) Ah-Horizont liegt?  Muss die Mächtigkeit des entkarbonateten Bereichs festgelegt werden?  für welche Bodentypen ist KE zulässig? Darf er z. B. bei Braunerden gebraucht werden, welche mit karbonathaltigem Fremdboden überschüttet wurden?	175, 177	100, 153	35, 36		44
KH	karbonathaltig	was heisst "Oberfläche"; Was ist das "ganze Profil"? Was ist mit Dolomit - der nicht mit HCl-reagiert?  Soll man von Karbonat oder von Kalk sprechen?			100		44
KR	karbonatreich	was heisst "ganzes Profil"? Was heisst "starke Reaktion"? Klasse 5? 4? Was ist mit Dolomit - der nicht mit HCl-reagiert? Was ist der Unterschied zwischen KH und KR - ist das relevant?			100		22, 44
KF	kalkflaumig	Wo im Profil muss Flaum vorhanden sein? Kann ein saurer Boden zugleich Kalkflaumig sein? Abgrenzung zum Tuff klären. Soll dieser Untertyp für Humus-Karbonatgesteinsböden verwendet werden oder nicht?  Orientierung am Prozess?	178		41		
KT	kalktuffig	Wo im Profil muss Tuff/Kindel vorhanden sein? Abgrenzung zum Flaum klären. Ist ein Boden auf Tuff (Ausgangsmaterial) als KT zu bezeichnen oder nicht?  Orientierung am Prozess?				172	
KA	natriumhaltig	Wie kann das feldbodenkundlich festgestellt werden? Ist damit "versalzt" gemeint?					
offen		Wie bringen wir z.B. aufgekalkte oder andere Böden mit umgekehrtem Kalkgradienten zum Ausdruck?	77, 80, 81, 86, 126, 143		35, 36		
offen	kalkhaltig überschüttete Böden	Braucht es so einen Untertyp?  Braucht es ein UT für "verkehrte Kalkgrenze"? D.h. unterhalb der Kalkgrenze ist kein Kalk vorhanden.					
offen	Schichtungen/Mischungen	Wie bringen wir Schichtungen/Mischungen zum Ausdruck? Wohl relevant für anthropogene Böden.					
offen	beginnende Karbonatauswaschung	wie gehen wir mit klaren Gradienten um (z.B. innerhalb eines karbonathaltigen oder gar karbonatreichen Profils)? Können wir die beginnende Karbonatauswaschung (z.B. karbonathaltig über karbonatreich) zum Ausdruck bringen? Das wäre nicht zuletzt in initialen Böden wichtig, um die (beginnende) Kalkauswaschung zum Ausdruck bringen zu können.	10				
offen	Polygone mit stark variablem Karbonatgehalt	Wie benennen wir Polygone, in denen der Karbonatgehalt räumlich stark variiert? Fall für einen Komplex? Es gibt Beispiele, für die der Untertyp "teilweise entkarbonatet" flächig gehandhabt wurde.					
alle	Kombinierbarkeit	Z.B. KA und KF?  Bemerkung: Sind an sich verkehrt ablaufende Prozesse. Ein ist Transport nach unten und das andere ist Transport nach oben. Kann man beides haben?			39, 40, 41		
offen	Karbonatgrenze	Braucht es einen Untertyp für die Karbonatgrenze (z.B. wie in BOKA ZH Wald)? Wie verhält es sich, wenn mehrere Karbonatgrenzen im Profil vorliegen oder wenn karbonathaltiges über karbonatfreiem Material liegt?	56			168; 173	
offen	Versalzung	Sind versalzte Böden (bzw. Böden mit einer erkennbaren Kruste, vermutlich durch Salz bedingt) in einem Untertyp zu bezeichnen? Wenn ja: mit einem K-Untertyp? Wäre das nicht sachfremd? Oder wäre Untertyp KA so gedacht?					
alle		Sind die Definitionen differenziert genug, um Gebirgsböden ausreichend differenzieren zu können?	10, 175				
alle		Braucht es jeden Untertyp?					

## Untertypen F

Code	Phänomen/Einfluss	Bemerkung	AG Klassifikation und Nomenklatur	Kanton SO	Kanton LU	Kanton ZH	weitere Kantone
FB	verbraunt	Was heisst "verbraunt" genau? Geht es darum, C-Horizonte z.B. in Regosolen und Rendzinen, die sich farblich vom tiefer liegenden C-Horizont unterscheiden, obwohl sie auch noch Kalk haben und deshalb im engeren Sinn nicht "verbraunt" sein können und deshalb keine B-Horizonte sind, zum Ausdruck zu bringen? Abgrenzungsfrage: Wenn ein Horizont "gleichmässig braun" ist, dann ist das doch ein B-Horizont? -> Braunerde. Welche Rolle da die berüchtigten 5% Ton? Recht ein C-Horizont in Kombination mit einem B oder (B)?		159	29, 30, 31, 32		
FP	podsolig	Abgrenzung zu FQ und zum Bodentyp Podsol. Braucht es eine Moderauflage? Was ist nach einer Standortstörung, bei der die Auflage (in ihrer typischen Ausprägung) verschwand? Darf man die Auflage überhaupt als Klassifikationskriterium für tiefer liegenden mineralischen Horizonte gebrauchen?	175, 178				
FE	eisenhüllig	In welchem Zusammenhang braucht es diesen Untertyp? Unter welchen Bedingungen entsteht diese Ausprägung? Wie genau ist dieses Phänomen im Feld feststellbar? Farbangabe?	178				
FQ	quarzkörnig	Welche Voraussetzungen müssen erfüllt sein? Genau abgrenzen - auch gegenüber "podsolig"! Wie im Feld feststellbar - auch auf speziellen Substraten wie z.B. Schiefer. Werden Podsole auch mit FQ bezeichnet, obwohl das Phänomen definitionsgemäss zum Bodentyp gehört. Ist FQ eine Vorstufe von FP?	10, 175		31, 32	53, 64, 141, 170, 171, 173	
FM	marmoriert	Abgrenzung zu FG unklar: Diskussion und Regelung BOKA SO prüfen. Dort wurde der Untertyp FG neu definiert als "graufleckig marmoriert." Solothurner Regelung vom Kanton Zürich übernommen. Kann der Untertyp FM auch für organische Böden verwendet werden?	138	114, 151	27, 28		173
FK	konkretionär	Konkretionen sind extrem häufig! So ist Untertyp aber wohl nicht gedacht. Diskussion und Regelung BOKA SO und BOKA ZH prüfen. Die Regelung im aktuellen Handbuch Solothurn ist ggf. noch nicht ausgereift. Wie auffällig müssen die Konkretionen sein? Wo im Profil müssen sie vorkommen?.	138	147, 149, 151, 152, 114		168, 173	162
FG	graufleckig	Abgrenzung zu FM unklar: Diskussion und Regelung BOKA SO prüfen. Siehe FM Setzt FG PP voraus?	138	114, 151		171, 173	
FR	rubefiziert	Welches sind die Voraussetzungen für diesen Untertyp? Reicht die Farbe tatsächlich?		146			
FN	nassgebleichte Böden	Ist die bestehende Definition ausreichend?	138, 178	114, 146, 151			173
offen	eisenarm	vereinzelt weisen Böden seltsam wenig Eisen auf. Ist es relevant, diese bezeichnen zu können?			157		
offen	Ortstein-Schichten	Braucht es einen Untertyp dafür?					
offen	unnatürliche Fe-Oxid-Verteilung in anthropogenen Böden	Verteilung Fe-Oxid in anthropogenen Böden?					
alle		Sind die Definitionen differenziert genug, um Gebirgsböden ausreichend differenzieren zu können?	10				
alle		Braucht es jeden Untertyp?					
offen	in Anlehnung an KA5: Terra Rossa, Terra Fusca	Falls diese Bodentypen (analog WRB) nicht auf Typen-Ebene erfasst werden: Reichen die Untertypen, um sie ausreichend zu charakterisieren?	188, 189				

Untertypen Z

Code	Phänomen/Einfluss	Bemerkung	AG Klassifikation und Nomenklatur	Kanton SO	Kanton LU	Kanton ZH	weitere
ZS	stabil aggregiert	Für welche Aggregate gilt das? Auf welche Tiefe bezieht sich die Definition?					
ZK	klumpig	Für welche Aggregate gilt das - nur für anthropogene Aggregate, wie es der Ausdruck suggeriert? Auf welche Tiefe bezieht sich die Definition? Wie hoch muss der Anteil an solchen Aggregaten sein?					
ZT	tonhüllig	i.d.R. verwendet für Parabraunerden oder Braunerden mit vermuteter Tonverlagerung. Soll Tonverlagerung an eine international festgelegtes Kriterium gebunden werden? Wie genau werden Tonhüllen erkannt? Sind sie zwingend das Resultat einer Tonverlagerung? Kommen Tonhüllen wirklich nur in sauren Braunerden und Pseudogleyen vor? Ist für Tonverlagerung tatsächlich die Fühlprobe wichtiger als die Laboranalyse - oder müsste ggf. die Probenahme und Analytik sauber und zielführender sein? Oder soll der Untertyp gerade für Parabraunerden NICHT verwendet werden, weil er implizit im Bodentyp drin ist?	76, 77, 93, 143	151, 176		171	
ZV	vertisolisch	Wie erkennt man solche Böden, wenn es feuchtigkeitsbedingt keine Schwundrisse hat? Auf welche Bodenfeuchtigkeit bezieht sich der in der Definition genannte Zentimeter? Klare Abgrenzung gegenüber ZP und VT nötig. Kombinierbarkeit dieser 3 Untertypen klären. Weshalb ist hier von "Klumpen" die Rede? Wären es nicht viel eher Prismen oder Säulen? Welche aller genannten Phänomene sind die entscheidendsten?		146, 150			
ZL	labil aggregiert	Wie kann dieser Untertyp klar beschrieben werden? Klare Abgrenzung der Verschlammung nötig. Wie kann dieser Untertyp geprüft werden, wenn die Kartierung z.B. unmittelbar nach dem Umbruch und vor dem nächsten Regen erfolgt - Der Untertyp soll nicht auf Zufälligkeiten wie der Kultur und des Beobachtungszeitpunktes basieren. Auf welche Tiefe bezieht sich der Untertyp? zB: in sauren Waldböden kommen grossflächig Unterböden (10 - 70 cm Tiefe) vor mit sehr labilem Gefüge! Sind diese als ZL zu bezeichnen? Will man (nur) die Erosionsgefährdung damit zum Ausdruck bringen? oder: "aufgrund Bodenart verschlammungsgefährdet"	175, 177	159, 27, 28			
ZP	pelosolisch	Gibt es Hilfen für die erschwerte Interpretation der Hydromorphie? Wie werden extrem feinkörnige Substrate abgegrenzt? Geht das ggf. indirekt über den (tiefen) Sandgehalt? Geht es um die Substrate an sich und/ oder um die darauf entstandenen Böden bzw. Horizonte?		146, 150			
offen		sollen anthropogene Böden aufgrund Ihrer Struktur (ihres Gefüges) klassifiziert werden können?					
offen	Oberfläche	Wie kann/soll die Oberflächenbeschaffenheit beurteilt und beschrieben werden? Verschlammte, verdichtet, "verkuhtrittet" etc vs. sehr porös, krümelig, verkrustet etc. Hat ggf. grossen Einfluss auf Oberflächenprozesse wie Gasaustausch, Abfluss etc.; ggf. auch in Waldbrand-Böden relevant (wasserabstossend).	175				
alle		Sind die Definitionen differenziert genug, um Gebirgsböden ausreichend differenzieren zu können?	10, 175				
alle		Braucht es jeden Untertyp?					

Untertypen L

Code	Phänomen/Einfluss	Bemerkung/Fragen	AG Klassifikation und Nomenklatur	Kanton SO	Kanton LU	Kanton ZH	weitere
L0	sehr locker	Die Dichte wird in aller Regel nicht bestimmt. Deshalb sind diese Untertypen schwierig festzustellen. Die Praxis zeigt aber, dass L-Untertypen häufig gebraucht werden. Schliesslich können unter durchschnittlichen Feuchtigkeitsverhältnissen auffallend dichte Horizonte (mindestens in der Bodenprofilwand) einigermaßen gut abgeschätzt werden. Allerdings wirken bei Trockenheit viele Böden "dicht". Das erschwert eine einigermaßen sensitive Ansprache dieses Parameters. Ist eine feldtaugliche Definition möglich? Auf welche Tiefe(n) bezieht sich die Angabe?	77	150, 160			
L1	locker	dito	77	150, 157			
L2	verdichtet	dito "verdichte" tönt nach Resultat eines Prozesses - nicht als Eigenschaft wie "dicht" - ggf. ist deshalb eine andere Terminologie zu wünschen.	77	150, 151		168, 171	
L3	kompakt/ stark verdichtet	dito; kompakt oder stark verdichtet ist nicht klar (Resultat eines Prozesses oder Eigenschaft?)	77	147, 150, 151		171	
L4	vehärtet, zementiert	müsste nicht differenziert werden nach Kittsubstanzen? Und in welcher Tiefe wird dieses Phänomen im Untertyp zum Ausdruck geracht?	77	150			
LM		Im Kanton Solothurn eingeführt; in ZH (Wald) übernommen und differenziert. Etwas unklar, wann sich der Untertyp auf die Fläche und wann aufs Bodenprofil bezieht. Fahrspuren, Pflugsohlenverdichtung, Trittdichtung, dicht gelagerte (anthropogene) Unterbodenhorizonte werden alle mit LM bezeichnet. Das ist ggf. zu wenig differenziert. Wie können Trittwegen im steilen Weideland zum Ausdruck gebracht werden (Typ?, L-Untertyp? P-Untertyp? Komplex? T-Untertyp?)?	138, 175	114, 151, 159	41	169, 173	
LB?	Trittdichtung	Bovine Verdichtung sand auch schon zur Diskussion (im Dauergrünland extrem verbreitet - wenn nicht sogar die Regel!) anthropogene Verdichtungen differenziert zum Ausdruck bringen: Fläche; Oberfläche, Pflugsohle, dichter Profilaufbau, Viehtritt etc - vgl. auch Ausführungen zu LM	10, 175				
offen			175			173	
alle	Tiefenbezug	wo im Profil liegen die dichten/verdichteten Horizonte?	77				
alle		Sind die Definitionen differenziert genug, um Gebirgsböden ausreichend differenzieren zu können?	10, 175				
alle		Braucht es jeden Untertyp?					

Untertypen I

Code	Phänomen/Einfluss	Bemerkung/Fragen	AG Klassifikation und Nomenklatur	Kanton SO	Kanton LU	Kanton ZH	weitere
I1	schwach pseudogleyig	in FAL 24 gut definiert; KLABS hat zu viel hineingepackt! Tabelle FAL 24 übernehmen, ggf. mit ergänzenden Bemerkungen	76				
I2	pseudogleyig	in FAL 24 grundsätzlich gut definiert Widerspruch (Rostflecken bis zur Oberfläche vs. fehlende Berücksichtigung in WHG) FAL 24/KLABS! Stauwassereinfluss bis zur Oberfläche zu wenig gewichtet bzw. differenziert - insbesondere für Interpretation NEK etc. und Abflussprozesse. Stauwassereinfluss durch suboptimale Oberflächenbeschaffenheit: Wie kann sie berücksichtigt werden? Welche Bedeutung hat g(g) für den I-Untertyp ?	76	122			
I3	stark pseudogleyig	in FAL 24 gut definiert; KLABS hat zu viel hineingepackt! Tabelle FAL 24 übernehmen, ggf. mit ergänzenden Bemerkungen allenfalls Regelung BOKA GL prüfen (für extrem graues Ausgangsmaterial): Mitberücksichtigung Tongehalt (Klima) Welche Bedeutung hat g(g) für den I-Untertyp ? Ist Abstufung für gg in Tabelle 5.2b korrekt, wonach die Lage eines geringmächtigen gg-Horizontes entscheidet zwischen I4 und I2 - unter Auslassung von I3?	76	122			7
I4	sehr stark pseudogleyig	in FAL 24 gut definiert; KLABS hat zu viel hineingepackt! Tabelle FAL 24 übernehmen, ggf. mit ergänzenden Bemerkungen. Welche Bedeutung hat g(g) für den I-Untertyp ?	76	122			
alle		Braucht es jeden Untertyp?					
alle	Kombinierbarkeit I,G,R	Zu regeln! Sind wir sicher, dass wir die Kombination so differenziert ansprechen können? Wäre weniger nicht ehrlicher und besser? Wie können wir differenzieren?	16, 76, 77, 128, 143	148, 150, 157	29, 30		Wallis, 20, 162
alle	Abstufung?	im Hinblick auf Gebirgsböden ist die Abstufung ggf. ungenügend					
alle		Beurteilung Wasserhaushalt ("Hydromorphie") in karbonathaltigen, karbonatreichen Böden regeln. Rostbildung? Insbesondere auch in anthropogenen Böden - ggf. im Modul Bodenprofilaufnahme regeln.  Muss eine Kohärenz zwischen Bodenart und Staunässe definiert werden?		145, 146			
alle		Sind die Definitionen differenziert genug, um Gebirgsböden ausreichend differenzieren zu können? Oder sind die Abstufungen gar zu differenziert?	10, 175				
offen		junge Bodenbildungen bzw. frisch erstellte anthropogene Böden können nicht beurteilt werden - weniger ein Mangel dieser UT-Definitionen als Mangel an Phänomenen, auf denen die Definitionen fussen.				179	
offen		Oberflächliche Verdichtungen und deren Auswirkung auf die Durchlässigkeit bzw. Infiltration sollen zum Ausdruck gebracht werden können. Führen bekanntlich auch zu Nutzungseinschränkungen.					
offen		Lage, Mächtigkeit der hydromorphen Horizonte sollten besser zum Ausdruck gebracht werden können: " g " ab 5 cm u.T. ist nicht das Gleiche wie "g" ab 55 cm - heute aber schon: I2; ggf. Einfluss auf Wasserhaushaltsgruppen!					
offen	drainierte stauwasserprägte Böden?	kann so etwas wie WRB "relictistagnic" eingeführt werden? Bringt das weiter? drainierte Gleye, die jetzt vermutlich eher stauen?	56	150			
offen	Haftnässe	Sind Untertypen für Haftnässe nötig, wichtig? Oben wurde die Frage aufgeworfen, ob nicht schon zu viel differenziert wird - Wenn wir zusätzlich noch Haftnässe einführen, entschärfen wir diese Zweifel wohl nicht...	16				
offen	Starkes Austrocknen von staufeuchten und staunassen Böden	Soll in der KLABS auch mit dem Ausdruck der Wechsellöschbarkeit operiert werden, um stauende Böden bzw. Horizonte besser von fremdnassen oder gar haftnassen Böden unterscheiden zu können?	175	145			
offen	Stagnogley(ig)	Allenfalls ist das Phänomen des Stagnogleys zu definieren und auf Typen- oder Untertypenebene neu zu berücksichtigen. Oben wurde die Frage aufgeworfen, ob nicht schon zu viel differenziert wird - Wenn wir zusätzlich noch Stagnogleyig einführen, entschärfen wir diese Zweifel wohl nicht...	138				

## Untertypen G

Code	Phänomen/Einfluss	Bemerkung/Fragen	AG Klassifikation und Nomenklatur	Kanton SO	Kanton LU	Kanton ZH	weitere
G1	grundfeucht	In FAL 24 klarer definiert als in KLABS: Tabelle FAL 24 übernehmen (nachvollzug Praxis) - ggf. mit ergänzenden Erläuterungen. Aufgrund welcher Kriterien kann zwischen G und I entschieden werden? Vgl. Modul Profilbeschreibung.	76				
G2	schwach gleyig	dito	76				
G3	gleyig	dito; zusätzlich: Welche Bedeutung hat g(g) für den G-Untertyp	76; 115	122			
G4	stark gleyig	dito; zusätzlich: Welche Bedeutung hat g(g) für den G-Untertyp	76, 115	122			
G5	sehr stark gleyig	dito; zusätzlich: Welche Bedeutung hat g(g) für den G-Untertyp	76, 115	122			
G6	extrem gleyig	dito; zusätzlich: Welche Bedeutung hat g(g) für den G-Untertyp	76, 115	122			
gener ell	Tiefenbezug "g"	Ist es einerlei, ob "g" bei 55 cm u.T. beginnt oder an der Oberfläche? Auch im Hinblick auf die Wasserhaushaltsgruppen?					
gener ell	drainierte Nassböden	Wie beschreiben wir drainierte G3-Böden, die wie Buntgleye aussehen?					
alle	Kombinierbarkeit I,G,R gemäss Praxis zu regeln	ist z.B. die Glarner Regelung (G6 nur mit UT R3 und R4 zu verwenden) allgemein anwendbar? Sind wir sicher, dass wir diese Untertypen in Kombination zuverlässig differenzieren können? Wäre weniger nicht ehrlicher und besser?  Hinweis: Ursprünglich wurden G und R nicht gleichzeitig verwendet da R=dauernde und G=wechselnde Grundnässe betrifft!	16, 76, 77, 128, 143	148, 150, 157			7; 11, 162
alle		Beurteilung Wasserhaushalt ("Hydromorphie") in karbonathaltigen, karbonatreichen Böden regeln. Rostbildung? Insbesondere auch in anthropogenen Böden.Vgl. Modul Profilbeschreibung.					
alle		Sind die Definitionen differenziert genug, um Gebirgsböden ausreichend differenzieren zu können? Oder sind die Abstufungen gar zu differenziert? Es ist z.B. denkbar, dass ein Boden als G5 oder G6 angesprochen wird - da er aber auf Fels liegt, kann er auch ganz austrocknen. Wie sind solche Fälle erfassbar?	10, 175				
alle		Braucht es jeden Untertyp?					
alle	organisch	Wie werden die "g"-Kriterien in organischen Böden umgesetzt? Wie bisher?					

Untertypen R

Code	Phänomen/Einfluss	Bemerkung	AG Klassifikation und Nomenklatur	Kanton SO	Kanton LU	Kanton ZH	weitere
R1	schwach grundnass	Die heutige Definition allein mit dem Grundwasserspiegel soll durch Angaben aus FAL 24 ergänzt werden. Besser umsetzbar! Entscheidend ist ja weniger der Wasserspiegel als die kapillare Sättigung.	76				44
R2	mässig grundnass	dito	76, 115				
R3	stark grundnass	dito	76, 115		152		
R4	sehr stark grundnass	dito	76, 115				
R5	sumpfig	dito	76				
alle	Kombinierbarkeit I,G,R	gemäss Praxis zu regeln	76, 77, 128, 143	148, 150			162
alle		Bodenbeschreibung (wie sieht ein "r" aus?) für mineralische und organische Horizonte: Modul Bodenbeschreibung					
alle		Sind die Definitionen differenziert genug, um Gebirgsböden ausreichend differenzieren zu können? Oder sind die Abstufungen gar zu differenziert?	10, 175				
alle		Braucht es jeden Untertyp?					



**Untertypen D**

Code	Phänomen/Einfluss	Bemerkung/Fragen	AG Klassifikation und Nomenklatur	Kanton SO	Kanton LU	Kanton ZH	weitere
DD	drainiert	klar zu regeln, was die Aussage sein soll: Vorhandensein von Drainageplänen? Von Drainageeinrichtungen, von Gräben (wie tief, wie verbreitet)? Oder Ausdruck der Unsicherheit in der Beurteilung des Wasserhaushaltes? Oder Signal für eine aktuell laufende Verbesserung des Wurzelraums? Fliesst ggf. auch die Drainierbarkeit (z.B. Sandschicht) mit ein? Braucht es Angaben zum Typ (Drainageröhren, Kanäle, Pumpen) und zur Wirksamkeit sowie zum Alter?	11, 67, 77, 80, 81, 82, 83, 90, 143	7, 147, 148, 160			44
gener ell	Wirkung	ist der ja/nein-Untertyp DD differenziert genug? betreffend Wirksamkeit, Tiefe etc?		160			
gener ell	Entwicklung	kann /soll zum Ausdruck gebracht werden, dass die Drainage einerseits wirksam ist und andererseits jung - so dass zu erwarten ist, dass sich die Böden weiter entwickeln mit den Jahrzehnten?					
gener ell		Ist die Definitione differenziert genug, um Gebirgsböden ausreichend differenzieren zu können?	10				
gener ell		Braucht es diesen Untertyp?					

**Untertypen M**

Code	Phänomen/Einfluss	Bemerkung/Fragen	AG Klassifikation und Nomenklatur	Kanton SO	Kanton LU	Kanton ZH	weitere
ML	rohhumos	Auf jeden Fall mit der Beurteilung der Humusformen abzustimmen.  Ist der Untertyp im Wald überhaupt nötig (Angabe der Humusform separat)? Oder soll künftig die Humusform nur noch im Untertyp festgehalten werden?	175	150, 160		168	132
MF	modrighumos	dito	175, 177	150, 160			132
MH	huminstoffreich	Ist die Definition feldbodenkundlich anwendbar? Wie erkennt man einen huminstoffreichen Horizont bzw. Boden im Feld?	177				
MA	humusarm	Definition über den Grauton feldbodenkundlich endutig anwendbar?		152			
MM	mullhumos	Ist die Definition feldbodenkundlich anwendbar? Sind alle genannten Kriterien gleich wichtig? Sind Krümel erforderlich - reichen Subpolyeder nicht? Weshalb wird zwischen neutralen und sauren Varianten in der Definition unterschieden? Auf jeden Fall mit der Beurteilung der Humusformen abzustimmen. Ist der Untertyp im Wald überhaupt nötig (Angabe der Humusform separat)? Oder soll künftig die Humusform nur noch im Untertyp festgehalten werden?	175	146, 150, 153, 159, 160, 163		168	132
generell	Anwendbarkeit	Gibt es für Wiesland auch Humusformen bzw. darauf basierende Untertypen (z.B. Gebirgsböden)	175, 177				
offen	Waldbrand	gibt es für Waldbrand-Böden typische (lang erkennbare) Erscheinungsformen?					
offen	Tangel	etwas für Tangel-Ausprägung? Ggf. mit Bodentyp abdecken? (WRB-Exkursion 2018, auf Fels)	175				167
alle		Sind die Definitionen differenziert genug, um Gebirgsböden ausreichend differenzieren zu können?	10, 177, 178				
alle		Ist es künftig besser; Definition auf der Basis von C org zu machen als auf der Basis von "organischer Substanz" (vgl. WRB)	56				
alle		Differenzierung nach Xero- und Hydro-Humusformen nötig?	175, 177				
alle		Bereinigung von Widersprüchen zw. Untertypen und Humusformen: ggf. Untertyp unmittelbar auf die angesprochene Humusform beziehen - Definition der Humusform dort (also im Modul Bodenprofilansprache)	175				
alle		Braucht es jeden Untertyp?					
offen	Kompostgaben	Braucht es ein Untertyp für künstlich gebrachte org. Substanz? Es werden vielerorts massive Gaben an Kompost verabreicht.					

## Untertypen O

Code	Phänomen/Einfluss	Bemerkung/Fragen	AG Klassifikation und Nomenklatur	Kanton SO	Kanton LU	Kanton ZH	weitere
OM	anmoorig	Welche Methode für die Ermittlung des OS-Gehaltes ist massgebend? Gibt es zuverlässige Feldmethoden, um die 30% OS besser beurteilen zu können? Gibt es Toleranzbereiche?					
OS	sapro-organisch	Ist hier keine Untergrenze von 10% OS nötig?					
OA	antorfig	In welcher Tiefe müssen diese 40 cm liegen? Müssen sie an der Oberfläche beginnen oder irgendwo im Profil? Ist die Unterscheidung mit dem Wort "Humusauflage" wichtig im Vergleich zu OF und OT, wo der Begriff "Torfhorizont" verwendet wird?  Muss man bei den organischen Böden eine Untersuchungssektion festlegen? Z.B.: bei 50 cm mineralischen Schichten innerhalb der obersten 90 cm gilt der Boden als mineralisch obwohl in der Tiefe 2 m Torf folgen?					
OF	flachtorfig	Muss man bei den organischen Böden eine Untersuchungssektion festlegen? Z.B.: bei 50 cm mineralischen Schichten innerhalb der obersten 90 cm gilt der Boden als mineralisch obwohl in der Tiefe 2 m Torf folgen?					
OT	tieftorfig						
..N	faserig, wenig zersetzt	was heisst "wenig zersetzt" (Zersetzungsstufe?) und in welcher Tiefe? Ist das immer anzugeben? Laborwerte für Fasergehalt angeben?			27, 28, 29, 30		
..H	flockig bis körnig, mässig zersetzt	was heisst "wenig zersetzt" (Zersetzungsstufe?) und in welcher Tiefe? Ist das immer anzugeben?			27, 28, 29, 30		
gener ell	Kombinierbarkeit	sind verschiedene dieser O-Untertypen kombinierbar (z.B. OM und OF?)					
offen	anthropogene Schichtung	Wie sollen anthropogen geschüttete Böden bezeichnet werden, die in beliebiger Abfolge solche Schichten enthalten können?					
offen	Gebirgsböden	wie ist mit Gebirgsböden umzugehen - wenn z.B. die Schichtmächtigkeiten geringer sind als in den KLABS-Definitionen? Z.B. im Gebirge ist denkbar, dass ein Aa-Horizont von 0-10 cm vorkommt und diagnostisch wichtig ist.	10				
offen	Mursch	ist Mursch auf Untertypen-Ebene eine zusätzliche Bedeutung zu geben wegen seiner besonderer Eigenschaften?  Sollen die verschiedenen Stadien der Vermutschung (Vererdung) klassiert werden?	56				
offen		Es gibt durchaus schwarze Oberböden mit <10% OS, die früher einmal Torf waren. Braucht es dafür keinen Untertyp? Reicht "drainiert"?					
offen	Schichten	Wie können Böden bezeichnet werden, die z.B mehrere Torfschichten in gewisser Mächtigkeit enthalten? Ist PT nicht etwas zu summarisch - mitunter um das Sackungsverhalten abzuschätzen? Geht es einigermassen quantitativ - wie eigentlich bei allen O-Untertypen?  UT "mit mineralischen Zwischenschichten" einführen?					
gener ell alle	OS-Gehalt	Ist es künftig besser; Definitionn auf der Basis von C org zu machen als auf der Basis von "organischer Substanz" (vgl. WRB) Braucht es jeden Untertyp?	56				
alle	Torfbeschaffenheit	Gesamte Klassifikation der Torfschichten bzw. der organischen Böden überarbeiten? Hochmoortorf ist mit einem Niedermoortorf weder physikalisch noch chemisch vergleichbar!					

## Untertypen T

Code	Phänomen/Einfluss	Bemerkung	AG Klassifikation und Nomenklatur	Kanton SO	Kanton LU	Kanton ZH	weitere
T1	schwach ausgeprägt	Handhabe strikt zu regeln: Für welche Bodentypen/Ausprägungen kann dieser Untertyp überhaupt verwendet werden? Und welche typischen Kriterien sind dann eben schwach ausgeprägt?	77, 175			168	
T2	ausgeprägt	Handhabe strikt zu regeln: Für welche Bodentypen/Ausprägungen kann dieser Untertyp überhaupt verwendet werden? Kann der Untertyp auch für schwach entwickelte Böden angewandt werden (z.B. Silikatgesteinsboden)?	10, 175				
T3	degradiert	Handhabe strikt zu regeln; Bsp. Parabraunerden BOKA ZH Wald; Degradierete Böden sauber abgrenzen z.B. Wann wird ein (degradiertes) Halbmoor zum Braunerdegley, zum Fluvisol, zum Regosol oder noch schlimmer zur Braunerde? Für welche Bodentypen/Ausprägungen kann dieser Untertyp überhaupt verwendet werden? Muss der Untertyp für jeden Bodentyp spezifisch definiert werden? Gibt das Sinn?	113			168, 171, 172	
offen	anthropogene	braucht es für anthropogene Böden auch Untertypen zur Typenausprägung?					
generell		braucht es für Gebirgsböden spezielle Untertypen zur Typenausprägung?					
offen	instabile, sich entwickelnde Böden	braucht es einen Untertypen, der zum Ausdruck bringt, dass wichtige Aspekte in wenigen Jahren ganz anders sein werden? (Boden nach Waldbrand, nach Überschwemmung, um unmittelbar nach Schüttung, etc.)  Einführen eines Untertyps für den Entwicklungszustand?					
offen	Variabilität	soll die kleinräumige Variabilität (ggf. schon im Bodenprofil wie z.B. in geschütteten Böden) auf Ebene der Untertypen zum Ausdruck gebracht werden? Wenn nein: wo sonst?  Nur Kartierungsuntertyp?					
generell		Sind die Definitionen differenziert genug, um Gebirgsböden ausreichend differenzieren zu können?	10				
offen		Sind, wenn an der Hierarchie (1. Wasserhaushalt) festgehalten wird, Untertypen für Böden zu definieren, die nach ihrer Drainage "speziell" angesprochen werden - z.B. als Braunerdegleye (ehem. Fahlgleye), die aber z.B. im Unterboden noch sehr wenig entwickelt sind und eher Rohboden-Charakter aufweisen?	11				
offen	Initiale Ausprägung	Ein Untertyp für eine initiale Ausprägung sollte definiert werden.	175				
alle		Braucht es jeden Untertyp?					

## Untertypen H

Code	Phänomen/Einfluss	Bemerkung/Fragen	AG Klassifikation und Nomenklatur	Kanton SO	Kanton LU	Kanton ZH	weitere
HD	diffus horizontalisiert	Welche Kriterien dienen der Beurteilung? Ist die aktuelle Handhabung korrekt und abschliessend, wonach ALLE Horizontgrenzen ausser jene zum Ah diffus sind? Kann "diffus" exakt definiert werden?	67, 76, 77, 80, 81, 84, 90, 93, 98	7, 149	41		
HA	abrupt horizontalisiert	Wie viele scharfe Horizontgrenzen sind nötig? Reicht eine einzelne - in Analogie zu HD abgesehen vom Ap zum darunter folgenden?  Was heisst "abrupt"?  Wird in diesem Zusammenhang unterschieden zwischen Horizonten und Schichten? Soll dieser Untertyp z.B. für Humusgesteinsböden verwendet werden?	178				
HU	unregelmässig horizontalisiert	was ist ein wichtiger/unwichtiger Horizont?					
HB	biologisch durchmischt	kann eine Horizontbildung durch Wurmtätigkeit "gehemmt" oder verschleiert sein? Woran erkennt man das? Ist das dann nicht einfach ein diffus horizontalisierter Boden? Was ist "extreme" Wurmtätigkeit?  Oder soll die Wurmtätigkeit klassiert werden?			39, 40		
HT	tiefgepflügt, rigolt	Gibt es relevante Tiefen und Phänomene für eine "tiefe Bodenbearbeitung"? In welchen "extremen Fällen" werden solche Horizonte als Schichtung klassiert - mit welchen Auswirkungen auf die Bodenbeschreibung? Oder sind das dann bereits anthropogene Böden - auf Ebene Bodentyp?					44
offen	anthropogene	Bedeutung für anthropogene, z.B. unregelmässig geschüttete Böden, die häufig nicht horizontale Schichtungen zeigen.					
PB	Terrassiert	müsste nicht in letzter Konsequenz auch "terrassiert" eher hier aufgeführt sein?					
alle		Sind die Definitionen differenziert genug, um Gebirgsböden ausreichend differenzieren zu können?	10				
offen	Kuhtritt	(Wie) soll die Durchmischung des Bodens durch Kuhtritt zum Ausdruck gebracht werden?	10, 175				
offen	Kuhtritt	(Wie) soll die Bildung von Viehgangeln (Trittwege) durch Kuhtritt zum Ausdruck gebracht werden?	10, 175				
alle		Braucht es jeden Untertyp?					

## Untertypen Allgemein

Code	Phänomen/Einfluss	Bemerkung	AG Klassifikation und Nomenklatur	Kanton SO	Kanton LU	Kanton ZH	weitere
offen	Kartierungsuntertypen	Abgrenzung: Ist eine Differenzierung auf Stufe KLABS nötig und möglich? Oder eher in der Kartieranleitung?	10, 175				
generell	Tiefenbezug	Für (einige) Untertypen muss ein Tiefenbezug definiert sein.	77				132
offen	Untertypen mit einem Mächtigkeit- oder Tiefenbezug	Untertypen mit einem Mächtigkeit- oder Tiefenbezug müssen im Hinblick auf die Gebirgsböden (oder ggf. allgemeiner: losgelöst von der Ackerboden-Optik) angepasst oder neu definiert werden. Auslöser: G, VF etc. z.B. P, V, I, G, R, O etc.	10, 175				
(..)		Wie werden Klammern interpretiert auf Niveau Untertyp? Soll das möglich sein oder untersagt? Was würden sie bedeuten?	16	147			
offen	anthropogen	alle möglichen anthropogenen Einflüsse müssen auf Ebene Untertyp gut beschreibbar sein.	17				
generell		Untertypen, die im Bodentyp drin sind: Sollen sie gemäss Arbeitspapier Nr. 5 immer genannt werden oder in diesen Fällen eben nicht? Beispiele: T ZT X PM F PA K KH oder KR Podsol FQ etc.	98, 178				19, 22, 25, 26
generell	Nennung	Sind immer alle feststellbaren Untertypen anzugeben?	67, 77, 80, 81, 90, 98	150, 160	27, 28		
generell		Soll für jeden Bodentyp definiert werden, welche Untertypen möglich (oder unmöglich) sind?					132
offen	Eigenschaft des Untergrunds	Gibt es Sinn, gewisse Untertypen durch Untergrunds-Untertypen (in Anlehnung an WRB) zu definieren bzw. weiter zu differenzieren: "bathy..."	56				
generell	Reihenfolge	Ist eine Reihenfolge zudefinieren? Wenn ja: Fix oder aufgrund (welcher?) Bedeutung?	80, 81, 82, 89, 93	159			
generell	Ausgangsmaterial	Soll das Ausgangsmaterial auf der Ebene Untertyp genannt werden müssen?					132
generell	Oberfläche	Sollen die Untertypen ergänzt werden durch solche, welche die Oberflächeneigenschaften charakterisieren?  Wie mit saisonal (und vegetations-) bedingt unterschiedlicher Beurteilung umgehen?					132
generell	reliktische Eigenschaften (z.B. Hydromorphie)	Es soll geprüft werden, ob auf Untertypenebene reliktische Eigenschaften zum Ausdruck gebracht werden sollen? Zuerst: Wie kann man reliktische von rezenten Merkmalen unterscheiden?		147			
offen	insubrisch	braucht es für insubrische Ausprägungen eine Definition - ggf. für verschiedene Bodentypen?	175				
offen	Permafrost; Frostmuster	Untertypen, welche diese Phänomene bezeichnen, fehlen. Braucht es solche? Gibt es überhaupt dauernd gefrorene "Boden"-Schichten?	175				
offen	Brand-Folgeerscheinungen	Wollen wir diese bezeichnen können?	178				
offen	PNG	soll die PNG auf Ebene der Untertypen zum Ausdruck gebracht werden?					



## Anhang 6: Tabellen Klärungsbedarf zur Profilbeschreibung

### Inhalt

Tabelle 6.1	Das Bodenprofil
Tabelle 6.2	Profilblatt und Profilbescrieb
Tabelle 6.3	Identifikation des Profilstandortes
Tabelle 6.4	Untersuchungen am Bodenprofil
Tabelle 6.5	Basis-Interpretationen am Bodenprofil
Tabelle 6.6	Entnahme von Bodenproben
Tabelle 6.7	Angaben zu Standort, Nutzung, Bestand
Tabelle 6.8	Skizze, Profilsignaturen

## Das Bodenprofil

Themen	Zu beantwortende Fragen	AG Klassifi- kation und Nomen- klatur	Kanton SO	Kanton LU	Kanton ZH	weitere
Definition Bodenprofil	Was ist das Ziel, der Nutzen?					
Standortwahl für Bodenprofile	Welche Fragen sollen beantwortet werden? Welche Restriktionen bietet der Standort bzw. die Nutzung und wie kann diesen Rechnung getragen werden? z.B. Standort im Wald in Zwischenkronenbereich legen, Rückegassen, Anhauptbereiche und Weg-/Strassennähe vor allem am Hang meiden. Welche Grundlagen sind vorher mindestens zu prüfen? (Archäologie; Grundwasserschutz? Leitungen? Hangstabilität? Waldstandortskarten? Wie kann ein "repräsentatives" Profil gefunden werden? Soll der Standort (Boden) zur Festlegung des definitiven Standorts gebohrt werden? Weshalb?					
	Welche Rechte und Pflichten haben PedologInnen gegenüber den BewirtschafterInnen? Wie werden die Interessenkonflikte häufig bereinigt?					
Anlegen einer Profilgrube	Wie wird ein Profil i.d.R. ausgerichtet? Ist die Profilwand senkrecht oder lotrecht?		159			
	Welche Grab-Methoden stehen für welche Fälle zur Verfügung (manuell/maschinell)?					
	Welche Maschinen mit welcher Ausrüstung sind unter welchen Voraussetzungen optimal?					
	Wie lange soll eine Profilgrube offen bleiben? Bis zum Ende der Kartierung?					
	Wie tief soll eine Profilgrube sein?				172	
	Ist eine Begleitung der Grabarbeiten nötig? Wer haftet für beschädigte Leitungen?					
	Welche Risiken sind zu berücksichtigen (SUVA-Vorgaben! Und Tier-Fallen)?			161		
	Wann ist eine Profilgrube einzuzäunen - was sind geeignete technische Varianten? Sollen Profilwände abgedeckt werden?				31	
Anlegen einer Bohrung	senkrecht oder lotrecht?		159			
	In welchen Fällen wird eine Bohrung verworfen?					
	Wie soll mit welchem Gerät gebohrt werden, um Artefakte (z.B. durch Verstossen/Verschmieren zu minimieren) und eine sensitive Beschreibung zu ermöglichen?					
Standortwahl für Bohrungen	Welche Fragen sollen beantwortet werden? Welche Restriktionen bietet der Standort bzw. die Nutzung und wie kann diesen Rechnung getragen werden?					
Entnehmen einer Spatenprobe	Ist das Entnehmen einer Spatenprobe ein Thema für die KLABS - in Analogie zum Graben einer Profilgrube? Wie entnehmen? Zwingend: Abgrenzung zu Modul F - ist Spatenprobe eine eigene Methode oder eine Spezialform von Bodenprofil bzw. Bohrung?					



**Profilblatt und Profilbescrieb**

Themen	Zu beantwortende Fragen	AG Klassifikation und Nomenklatur	Kanton SO	Kanton LU	Kanton ZH	weitere
Zentrale Besonderheit einer Bodenprofilaufnahme	Was ist ein Bodenprofil primär? Historische Chance! Luigi Snozzi: «Jeder bauliche Eingriff bedingt eine Zerstörung: Zerstöre mit Verstand!» -> Verpflichtung zu grösstmöglicher Sorgfalt Zudem: VIEL grösserer Ausschnitt aus dem Boden als in einer Bohrung und VIEL sensitivere Aufnahme! Konsequenz: siehe Vorgehensweise					
Präparation des Bodenprofils	Wo ist der Nullpunkt?	51, 76, 77, 78, 94, 99, 143, 178			173	
	Wie werden Horizonte nummeriert?	94, 99			173	
Fotodokumentation des Bodenprofils	Ist die Profilwand <u>glatt</u> , präpariert oder je hälftig auszugestalten?				173, 174	
	Falls Glätten ein Thema: Wie und weshalb wird geglättet?					
	herauspräpariert?				173, 174	
	Wie wird der Bodenfeuchtigkeit Rechnung getragen?					
	Welche Art von Tiefenskalen sind geeignet?					
	Wie erfolgt die übliche Photographie der Bodenprofilwand?				173	44
Fotodokumentation des Profilstandortes Erläuterung des Profilblattes inkl. Gliederung, Inhalte, Codiersystem)	Welche Schwierigkeiten sind häufig und wie kann diesen begegnet werden?					
	In welchen Fällen sind Detailaufnahmen wichtig?					44
	Wie erfolgt eine Hig-End-Photographie der Bodenprofilwand?					
	Wie/Wo soll das Bodenprofil angeschrieben sein? Welche Risiken bestehen, wenn auf die Beschriftung verzichtet wird?				173	44
Neues Profilblatt	Welche Bilder sind aussagekräftig, repräsentativ?				173	
	Erklärungen grossmehheitlich gem. FAL 24 Erweiterungen? Präzisierungen erforderlich?					
Profilskizze	Ist ein Einheits-Profilblatt möglich? Oder braucht es für unterschiedliche Fragestellungen eigene Profilblätter? Ist die heute übliche, nutzungsorientierte Ausgestaltung (nur Land- und Fortswirtschaft) sinnvoll?					
	Skala linear gestalten?					
	Skala so ausgestalten, dass Auflagehorizonte Platz haben? insbesondere bei Gebirgsböden müssen auch sehr schmale Bodenbildungen darstellbar sein.	10, 175				
	Sollen die Bodenbildungsfaktoren in einer eigenen Rubrik aufgeführt werden? (Klima, Höhe, Hangneigung, bodenbildende Ausgangsmaterialien etc., am gleichen Ort?)					
	Soll das Ausgangsmaterial für jeden Horizont (in eigener Spalte) angegeben werden können/müssen?	175				
	Spalten/Platz einbauen für Porosität, Verdichtung, Durchwurzelung?					193
	Tabelle für Wasserstände - ggf. im Hinblick auf Auswertungen?					
	In welcher Form soll der Datenschlüssel drauf sein? Ist es sinnvoll, nur eine Auswahl von Signaturen drauf zu haben?					
	Welche Unklarheiten auf dem Datenschlüssel sind zu beseitigen? Sind alle Bodentypen im Datenschlüssel aufgeführt	101, 106				21
	Braucht es eine Profilskizze oder reicht ein Datenblatt?	17, 138			168, 173	
Vorgehensweise für die Profilbeschreibung	Ausgangspunkt: FAL 24 2.2-2. Wird eine sinnvolle Reihenfolge der Aufnahme empfohlen? Vollständigkeitsprüfung? Wie Artefaktisiken minimieren? Rohdatenaufnahme (objektiv) vor Interpretation? Plausibilitätsprüfungen - welche, wann?			147		
	Welche Daten müssen im Profil ausgefüllt werden? Welche Daten können - unter welchen Voraussetzungen? - notfalls im Büro ausgefüllt werden?					
	Wie werden Bodenprofilaufnahmen bereinigt? In welche Fällen sind weitere Aufnahmen bzw. Prüfungen im Feld erforderlich?					
	Welcher Parameter wird wie beurteilt? (Wo) ist ein Blick in die Fläche nötig (z.B. Humusform? Oberflächengestalt? Untertypen wie "blockig")? Wie kann die kleinräumige Variabilität dokumentiert werden? Bodenprofilaufnahmen sind sensitiver als Bohrungen - insbesondere in Bezug auf die kleinräumige Variabilität. Oft gehört die kleinräumige Variabilität zur Lokalform: Der Boden ist nicht in der ganzen Profilwand bzw. Profilgrube gleich. Diese Variabilität soll im Rahmen einer Profildokumentation Aufmerksamkeit geschenkt werden - und sie soll zum Ausdruck kommen. Deshalb ist in der Tabelle "Untersuchungen am Bodenprofil" für verschiedene Parameter angeregt, dass definiert werden sollte, wie die kleinräumige Variabilität zum Ausdruck gebracht werden kann - freilich ohne Klarheit in der Dokumentation der Profilwand einzubüssen!					132, 134
Qualitätssicherung für Profilaufnahmen	Was sind die Ziele der Qualitätssicherung - auf welcher Stufe?					
	Wer ist zuständig für die Qualität der Profilaufnahmen?					
	Auf welchen Ebenen erfolgt Qualitätssicherung? Durch wen? Wie?					
	Welche Bohrungstypen (z.B. Stöcklibohrungen vs. georeferenzierte Edelmannbohrungen) gibt es? Welche Freiheitsgrade gibt es - welche nicht? Bohrung immer lotrecht vorzunehmen - analog Profilwand. Wie wird die Bohrtiefe bestimmt? Z.B. sicher nicht aufgrund eines gestauchten Bohrkerns im Pürkhauer (häufiger Fehler!)					
Aufnahmeblatt für Bohrungen	Soll es ein zusätzliches Standard-Aufnahmeblatt für Bohrungen geben?					193

## Identifikation des Standortes

Themen	Inhalte; Zu beantwortende Fragen	AG Klassifikation und Nomenklatur	Kanton SO	Kanton LU	Kanton ZH	weitere
Titeldaten	Datenschlüssel					
	Projektnummer					
	Profilart					
Standortidentifikation	PedologIn					
	Aufnahmedatum					
	Profilbezeichnung					
	Situationsplan					
	Massstab vorzugeben?					
	Positiv- oder Negativliste der Symbole machen: Internet-Tags z.B. sind untauglich, da sie die nördliche Umgebung grossflächig verdecken.					
	Wie kommt der Standort in die Karte - im GIS-Zeitalter? Nach welchen Kontrollen?					
	Topographie/Geologie-Skizze:					
	Symbole festlegen?					
	Himmelsrichtungen IMMER angeben!					
Kanton, Gemeinde						
Gemeinde Nr. - braucht es diese? Wenn ja: Quelle? Aktualität in Zeiten der Gemeindefusionen?						
Ort/Flurname:						
Welche Quellen sollen (verbidlich?) dafür genutzt werden?						
Blatt Nr. 1:25'000						
Koordinaten: wie viele Stellen? Bzw. welches System?						
Ungenauigkeit der Koordinaten						
Korrektur der Koordinaten mit genaueren Grundlagen (z.B. OL-Karte im Wald)						
obligatorische Kontrolle der Koordinaten; welche Koordinaten fliessen letztendlich in Datenbanken ein? So banal das tönt: Es kommt oft vor, dass Profilstandorte falsch im Situationsplan drin sind - und das im GIS-Zeitalter!						
Kartierungscode - braucht es diesen?						
Hangneigung, Geländeform, Landschaftselement: Wie weit sind Angaben zur Geländeform zu fassen - in welchen Fällen? Kann das generell beantwortet werden oder nur mit Bezug auf die Pedogenese in der jeweiligen Landschaft? Sind die Landschaftstelemente vollständig und ausreichend definiert?	175, 177	150, 156, 157, 158, 159	39, 40, 41			
Höhe über Meer: welche Quelle? (GPS i.d.R. ungenügend)						
Exposition: ab welcher Hangneigung ist eine Expositionsangabe zwingend? Sind weitere Kriterien zu berücksichtigen?						
Klimaeignungszone:						
Gibt es Ermessensspielraum wg. Grundlage 1:200'000? Wenn ja: welchen? ggf. Erweiterung durch neuere klimatische Gliederung (z.B. für NEK-Beurteilung) z.B. gem. www.drought.ch?						
Vegetation aktuell:						
Ist der aktuelle Katalog sinnvoll oder zu überarbeiten? Z.B. fehlen Legföhren, Grünerlen, Ruderal, Pionier etc.	177					
<b>Ausgangsmaterial</b>	<b>siehe vor allem Vorbereitungsarbeiten BGS, Thomas Gasche, Anina Schmidhauser</b>					
	Ausgangsmaterial: Genauer beschreiben, was damit gemeint ist: Ausgangsmaterial (mutmasslich) aufgrund Bodenprofilaufnahme - nicht aus geologischer Karte! Alternative: 2 Felder: 1 für geol. Atlas (kann aber jederzeit aus dem GIS geholt werden...) + 1 für Ausgangsmaterial (mutmasslich) aufgrund Bodenprofilaufnahme	76	146, 159			
Alluvium vs. Schotter	Existiert genereller Revisionsbedarf? Sofern es diese Bezeichnungen weiterhin gibt: Was unterscheidet sie, damit sie exakt voneinander abgegrenzt werden können? Alter massgebend? Fraktionen massgebend? Materialsortierung massgebend? Was sonst massgebend?	175, 180, 181, 182, 183, 184, 190	10, 175	148		25, 26
Bachschutt (BS)	Sinnhaftigkeit prüfen im Kontext der Überarbeitung der Ausgangsmaterialien			7, 31, 32		
Auffüllungsmaterial (AF)	Sinnhaftigkeit prüfen im Kontext der Überarbeitung der Ausgangsmaterialien				7	
Bachlehm (BL)	Sinnhaftigkeit prüfen im Kontext der Überarbeitung der Ausgangsmaterialien				7	
Tonmergel (TNME)	Sinnhaftigkeit prüfen im Kontext der Überarbeitung der Ausgangsmaterialien				7	
Schluffmergel (SFME)	Sinnhaftigkeit prüfen im Kontext der Überarbeitung der Ausgangsmaterialien				7	
Sandmergel (SAME)	Sinnhaftigkeit prüfen im Kontext der Überarbeitung der Ausgangsmaterialien				7	
Juranagelfluh (JN)	Sinnhaftigkeit prüfen im Kontext der Überarbeitung der Ausgangsmaterialien				7	
Kalkschotter (SCK)	Sinnhaftigkeit prüfen im Kontext der Überarbeitung der Ausgangsmaterialien				7	
Deckenschotter (DS)	Sinnhaftigkeit prüfen im Kontext der Überarbeitung der Ausgangsmaterialien				169, 172	
Sundgauschotter (SSC)	Sinnhaftigkeit prüfen im Kontext der Überarbeitung der Ausgangsmaterialien				7	
Schwemmlehm (SL)	Sinnhaftigkeit prüfen im Kontext der Überarbeitung der Ausgangsmaterialien; Wie kann das vom Alluvium odr Hanglehm getrennt werden? Wäre da und dort wichtig.			37, 38, 41	7, 20	
Verwitterungslehm (VL)	Sinnhaftigkeit prüfen im Kontext der Überarbeitung der Ausgangsmaterialien			41	7	
Ausgangsmaterial	Saubere Trennung zwischen Substrat und Prozess möglich und sinnvoll?	9, 76				
Ausgangsmaterial	Ist Murgangsmaterial speziell zu bezeichnen? Ist ggf. ein Murgang ein kolluvialer Prozess? Ist Murgangsmaterial Hangschutt (HS)?	9, 178			25	
Alluvium aus Hanglehm (AL:HL)	Um verschiedenartige Alluvionen trennen zu können. Ist das ein Weg?			37, 38	25	
Moräne vs. Grundmoräne	Ist eine "verschwemmte" Moräne (höherer Tongehalt) eine Grundmoräne?			29, 30, 41, 43, 58, 59, 159		
Moräne vs. Schotter	Kann das in Situ unterschieden werden?				169, 172	
Nennung mehrerer Ausgangsmaterialien	Können klare Konventionen für die Nennung definiert werden? Z.B. auf welchen Tiefen kann sich "/" (über) beziehen? Wie mächtig bzw. Präsent muss ein Ausgangsmaterial sein, damit es genannt werden muss?	62, 76		41		
Hanglehm	Was ist Hanglehm? Soll es dieses Ausgangsmaterial in Zukunft noch geben - in welchen Fällen?	143		43		
Gyttia	Soll ein Gyttia-Horizont speziell beschrieben werden können?			63		
Ausgangsmaterial in Auffüllungen	Wie benennen, codieren?	77				
Mergel vs. Tonstein	Was ist der Unterschied?			159		
Differenzierung von Molassen	Sind sie pedogenetisch relevant? Generell einzuführen?			161		
Detailierung	Sollen die bodenbildenden Ausgangsmaterialien einer geologischen Klassifikation entsprechen oder vornehmlich af Paramter Bezug nehmen, die für die Pedogenese relevant sind?	190				

**Untersuchungen am Bodenprofil**

Themen	Zu beantwortende Fragen	AG Klassifikation und Nomenklatur	Kanton SO	Kanton LU	Kanton ZH	weitere
Abgrenzung zu Modul F: Bodenuntersuchungsmethoden (Feld und Labor)	Grundsatz: Was ist in welchem Modul beschrieben? Vorschlag (= Arbeitshypothese): Hier: Wie ist beim Beschreiben einer Profilwand oder einer Bohrung vorzugehen! Modul F: Klassen z.B. (Körnungsdreieck; Humusformen, Zersetzungsstufen etc.) Standardmethodenbeschreibungen wie Fühlprobe etc. Soll die Sensitivität der Methoden hier oder im Modul F beleuchtet werden?					
Abgrenzung Bodenprofil vs. Bohrung	Ist diese Aufstellung zu differenzieren für Bohrungen und Bodenprofile - oder lediglich die Sensitivität einzelner Parameter zu differenzieren? Grundsatz: eine Bohrung ist keine Bohrung!					
Differenzierung von Horizonten	Was ist ein Horizont? Wie weit soll die Differenzierung gehen?		160, 161	41, 43		21
Horizontnummer	Wie ist zu nummerieren? Wird zuoberst mit dem obersten Auflagehorizont begonnen oder an der Oberfläche - mit negativen Vorzeichen für Auflagehorizonte? Wichtige Differenz z.B. zwischen KLABS und BOKA ZH: Zweckmässigkeit für Datenverarbeitung prüfen	76, 177, 178			168, 173	
Horizonttiefe	Welche Horizonttiefe ist anzugeben - z.B. für schräg verlaufende Horizontgrenzen oder im Fall von Taschen? Kann das datenbanktechnisch sinnvoll festgelegt werden?					
Horizontbegrenzung	Reicht eine horizontale Abgrenzung der Horizonte oder sollen Taschen, Klüfte, schräg verlaufende Horizonte gezeichnet und bezeichnet werden? Sollen Horizontgrenzen auf klassifikatorische Grenzen gesetzt werden dürfen? Sind die Symbole für die Horizontgrenzen klar genug definiert?		152		173	
Horizontbezeichnung	Wie kann in der Horizontbezeichnung auf die kleinräumige Variabilität einzelner Bodeneigenschaften eingegangen werden?					
Profilskizze	Wann wird die Skizze gezeichnet? Selbstverständlich während der Profilaufnahme - aber das steht nirgends, deshalb wird es z.T. auch nachgeholt.					
Signaturen	Gibt es obligatorische und fakultative Signaturen? Sind die Signaturen zu bereinigen? Sind einzelne Signaturen zu streichen und neue einzuführen? Mit welchen Signaturen gibt es immer wieder Schwierigkeiten/Fehlinterpretationen? Sind Signaturen und ihre Bedeutung ausreichend genau beschrieben? z.B. Dichte? Verweis auf Modul F Bodenuntersuchungsmethoden (Feld und Labor)				168	
Ansprache des Bodengefüges (Form, Dichte, Oberfläche, Inneres, Stabilität)	Wie wird das Bodengefüge aus der Profilwand herausgebrochen? Wie wird es analysiert? Kann/soll die Stabilität von Aggregaten dokumentiert werden? Soll Gefüge der FAL 41 übernommen werden? Decken die dort definierten Gefügeformen auch jene der Waldböden ausreichend gut ab? Wenn ja: welche Version, denn sie ist wohl auch zu revidieren (siehe restliche Fragen zum Gefüge)? In Abwesenheit eines Sekundärgefüges muss derzeit entschieden werden zwischen EK und KO. Ist die in Projekten Grenze von 10% Ton dazu geeignet? Sollen auch "Gesteinsgefüge" definiert werden? Ist es sinnvoll, rein geometrische Kriterien für die Definition von Gefügeformen (z.B. vertikale Lage als Kriterium für Prismen) anzuwenden? Oder sind nicht fast alle Aggregate ausser Platten eher vertikal im Boden - schon rein aufgrund der Boden- und Gefügebildungsprozesse?			29, 30		
	Welche Gefüge sind in welchen Horizonten möglich/unmöglich? Welches Gefüge haben Ahh-Horizonte? Wie werden natürliche und anthropogene Gefügeformen unterschieden? ulo, umf etc? Wie Platten bewerten? Sind die Grössenklasse des Datenschlüssel 6.2 zu übernehmen? Sind die Gefügeformen am Übergang von EK und KO zu ergänzen? Früher (DS 5) hatte man hier z.B. ulo. umf etc. Allerdings ist häufig feststellbar, dass es in solchen Böden Ansätze von Gefügebildung gibt. Das sollte nicht ignoriert werden. Was ist Granulat genau - vs. Krümel und Subpolyeder bzw. Bröckel und Einzelkorn?	80, 81, 90, 93, 98, 191	146, 157, 159		172	132
	Wie können schwach entwickelte Aggregate beschrieben werden? (Wie) soll das Gefüge in frisch angelegten Schüttungen angesprochen werden? Kann zwischen an Ort entstandenen und "importierten" Aggregaten unterschieden werden? Wie können organische Gefügeformen (osm, obl, ofi, weitere?) gut anwendbar definiert werden? Ist es sinnvoll, wie in BOKASO und BOKALU aufgrund der Beobachtungen an vielen Profilen auch mineralische Gefügeformen für organische Horizonte zu verwenden - oder braucht es dafür weitere Gefügeformen? Ist folgende Regelung festzuschreiben: Tr: obl; Tf:ofi; Th: osm?		148, 155, 159	27, 28, 39, 40		
	Welches Spektrum soll beschrieben werden? Meistens sind verschiedene Gefügeformen und -größen in einem Horizont vorhanden. Ist die Reihenfolge vorzugeben?	148	146, 159		169, 172	23
			146, 155		170	
			146, 152		53, 173	
				7		
		9	153, 159			23
		175				
			55, 153, 155, 159			
						19
		175	150	27, 28, 29,30		
		77	159, 160			
Organische Substanz	Schätzung vs. Labor? Wie kann der Gehalt geschätzt werden? Gibt es eine zuverlässige Schätzungsmethode für den OS-Gehalt Welchen Einfluss haben: Trockenheit, Kalkgehalt, Körnung (z.B. Sandkörner sind extrem schwer)? In welchen Horizonten ist der Gehalt an OS wichtig? Hypothese: überall!!! Wurde aber häufig vernachlässigt im Unterboden. Wie sind OS-Gehaltsanalysen aus Oberbodenproben zu gewichten? Wie hoch ist das Artefaktisiko bei Analysen? Welches ist die grösste Unsicherheit für die Schätzung - und wie kann sie reduziert werden? Wie kann extreme Heterogenität zum Ausdruck gebracht werden?				UB	21
Humusform	Wie erkennen wir einen Auflage-Horizont mit > 30% OS? Grundsatzfrage: Heute wird oft gesagt, die Klassierung der Humusformen sei regional geprägt: Grundsätzlich ist das nicht haltbar. Für die KLABS ist eine universelle Klassifikation der Humusformen zu definieren! Wie wird die Humusform beschrieben? Wie erfolgt die Abgrenzung zwischen Auflage und organomineralischem Horizont (z.B. OH vs. Ahh-Horizont) Soll die Humusform immer (auch) im Untertyp wiedergegeben werden? Bereinigung von Widersprüchen zw. Untertypen und Humusformen! Sind Humusformen auch z.B. im Wiesland zu dokumentieren? - vorhanden sind sie ja. Es gibt Bestrebungen für eine europäische Humusformen Reference Base!	175, 177, 178	150			132

Themen	Zu beantwortende Fragen	AG Klassifikation und Nomenklatur	Kanton SO	Kanton LU	Kanton ZH	weitere
	Soll in der KLABS der räumlichen Variabilität der Humusform bzw. der Anwendbarkeit der Humusformen-Klassifikation Rechnung getragen werden?					193
	Tangel einzuführen? International ausrichten? Regional unterschiedlich definieren? Braucht es Xero-Humusformen?	175, 177				167
Torf	Wie erkennen wir einen Torf-Horizont mit > 30% OS? Soll die Zersetzungsstufe angegeben werden? Zersetzungsstufe muss auch für Niedermoor torf angewendet werden können. Das geht!	113	150, 160	29, 30		20, 1
Feinerdekörnung	Wie sind Körnungsanalysen aus zu gewichten? Wie hoch ist das Artefaktrisiko bei Analysen (Probenahme und Analyse) - vor allem bei viel Kalk bzw. viel OS? Welches ist die grösste Unsicherheit für die Schätzung - und wie kann sie reduziert werden? Wie kann extreme Heterogenität zum Ausdruck gebracht werden? Soll "organisch" auch als Feinerdekörnung definiert werden?	76, 77	160, 176			
Bodenskelett	Sind verwitterte Steine, Konkretionen, Kindel und dgl. Skelett oder Feinerde? Ist es sinnvoll, die Klassen skelettfrei und skelettarm identisch zu codieren? Klassen 8 und 9 (Kies bzw. Geröll) treffen nur in Spezialfällen für extrem hohe Skelettgehalte zu: Das ist neutraler zu formulieren. Bzw. allgemein: Sind Ausdrücke wie Kies, Steine, Geröll etc. (S. 76 KLABS) ggf. zu revidieren, das sie z.B. für Böden aus Schieferschutt kaum zutreffen? Wie wird vorgegangen, um den Gehalt zu schätzen? Welche Kontrollmöglichkeiten gibt es? Wie kann die Plausibilität geprüft werden? Wie kann extreme Heterogenität zum Ausdruck gebracht werden? Gelten verwitterte Sandsteine als Skelett? Ist Tuff Skelett?	10, 175, 177	145, 148, 153, 154, 159	29, 30, 33, 34		172
Karbonatgehalt	Wie wird im Profil vorgegangen, um den Karbonatgehalt zu ermitteln? Kann der Karbonatgehalt in% geschätzt werden? Welche Artefaktrisiken bestehen und wie wird ihnen begegnet? Sind die Werte im Profil absolut oder relativ (eher in Modul F zu regeln?)? Wie kann extreme Heterogenität zum Ausdruck gebracht werden? Soll der Karbonatgehalt im Ausgangsmaterial, sofern erschlossen, analysiert werden? Feinere Abstufung? Absolute oder relative Werte?			146	39, 40	1, 44
pH-Wert	Wie wird im Profil vorgegangen, um den pH-Wert zu ermitteln?  Welche Artefaktrisiken bestehen und wie wird ihnen begegnet?  Wie kann extreme Heterogenität zum Ausdruck gebracht werden? Wie soll mit extremen Unterschieden zwischen Feld-Aufnahme und Labor umgegangen werden? - bei geringer Plausibilität des Labor-Resultats...			157		
Farbe	Einfluss Feuchtigkeit, Licht, Hintergrund, Subjektivität, Effekt der Aggregatstruktur/Zerstörung? Umgang mit extremer Heterogenität (auch in C-Horizonten) Kann der Umgang in stark farbigen Horizonten geregelt werden? Welche Munsell-Tabelle ist verbindlich, erhältlich, üblich? Ist es möglich und sinnvoll, in der Klassifikation der Farbe eine grössere Bedeutung beizumessen?	110, 175	149			142
Hydromorphie (Grad der Vernässung)	Welche Faktoren/Beobachtungen werden berücksichtigt, um den aktuellen Grad der Vernässung zu bezeichnen/beschreiben? Sind anthropogene Einflüsse zu berücksichtigen? Welche? Wie? Wie können unterschiedliche Phänomene berücksichtigt werden? Wie kann aktuelle von reliktscher Hydromorphie unterschieden werden? Wie kann/muss die Eigenfarbe des Ausgangsmaterials berücksichtigt werden? Klassifikatorische Grenzen beachten! Vorgehen in mineralischen, organischen, karbonatreichen etc. Böden festlegen mit entsprechenden Beurteilungskriterien. Wie mit anthropogenen Einflüssen umgehen?	76, 80, 85, 107, 126, 175, 177	55, 145, 146, 148, 150, 151, 152, 157, 160, 161	39, 40	168, 170	19, 25, 162
Art der Vernässung	Was verrät ein Horizont über die Art der Vernässung? Welche Faktoren/Beobachtungen können/müssen zudem berücksichtigt werden, um die Vernässungsart zu beurteilen? Bedeutung Konkretionen immer Stauwassereinfluss? Wenn ja? Kann das gewichtet werden? Kann ein stauwasser- von einem fremdwasserbeeinflussten Horizont abgegrenzt werden?	106, 107, 126, 178	55, 145, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 154, 159, 160	29, 30, 35, 36, 41, 43	168, 170	20, 162
Wasserstände	Welche Wasserstände werden eingetragen - und wie? Was sagen sie in welchen Fällen aus? Sollen Sie in einer Tabelle/Liste auf dem Profilblatt zusätzlich zur Profilskizze Platz haben? Soll die Sensitivität der Wasserstände zwingend erläutert werden? Sollen sie systematisch gemessen werden, um z.B. drainierte Böden besser charakterisieren zu können? Wie und wann werden Wasserstände gemessen (z.B. als Akt Nr. 1 vor Präparieren Profilwand, Abpumpen etc...) Profilblatt: Tabelle für Wasserstände - ggf. im Hinblick auf Auswertungen?			147, 148	33, 34, 35, 36, 43	25
Durchwurzelung	Soll die Durchwurzelung, wie heute in vielen BOKA praktiziert, aufgenommen werden? Ggf. gem. KA5? Oder Isabelle Letessier?	17, 18	153		168, 169, 172, 173	1, 193
Wurmgänge	Sollen die Wurmgänge, z.B. wie heute in BOKA ZH praktiziert, aufgenommen werden? Ggf. gem. KA5?				173, 171	1
Regenwurmlosungen an der Oberfläche	Sollen die Losungen z.B. wie heute in BOKA ZH praktiziert, aufgenommen werden? Wie kann dem Artefaktrisiko v.A. in trockenen Zeiten begegnet werden?				170, 172, 173	
Qualitätssicherung, Konsistenzprüfung	Ist Konsistenz zwischen Skizze, Horizontbezeichnung und Parametern ist sicherzustellen?					
Ansprache der Oberfläche	Wie kann/soll die Oberflächenbeschaffenheit beurteilt und beschrieben werden? Verschlämmt, verdichtet, "verkuhtrittet" etc vs. sehr porös, krümelig etc. Hat ggf. grossen Einfluss auf Oberflächenprozesse wie Gasaustausch, Abfluss etc.; ggf. auch in Waldbrand-Böden relevant (wasserbstossend). Allenfalls auf Untertypen-Ebene zu lösen?					1, 131
Makroporosität nahe der Oberfläche	gehört auch zum Thema der Oberflächenbeschaffenheit					
Art und Ausmass anthropogener Einflüsse	Soll das erfasst und beschrieben werden? Kann ggf. helfen - auch im Hinblick auf die Nachvollziehbarkeit der Beurteilung der Anthropogenität	113				1
Dichte	Soll eine Spalte zur Klassifizierung der Dichte eingefügt werden?					193
Porosität	Soll eine Spalte zur Klassifizierung der Porosität eingefügt werden?					193
Repräsentativität	Wie gross ist die Repräsentativität der Punktaufnahme? Wofür? Bis wohin? Unterschiedlich für verschiedene Parameter?		146			1
Bestandteile pro Horizont	Welche Bestandteile pro Horizont liegen vor? Wie können diese ggf. klassiert werden? Insbesondere zur Bewertung von anthropogenen Einflüssen dürfte diese Erhebung von Bedeutung sein.					1

<b>Themen</b>	<b>Zu beantwortende Fragen</b>	<b>AG Klassifikation und Nomenklatur</b>	<b>Kanton SO</b>	<b>Kanton LU</b>	<b>Kanton ZH</b>	<b>weitere</b>
Tonhäute	Woran erkennt man Tonhäute? Wie können Einwaschungshorizonte von tonreicheren Horizonten ggf. Schichten) unterschieden werden?	14, 104				
(..)	Wo und in welchen Fällen dürfen/müssen Klammern verwendet werden? Was bedeuten sie? Oft gebraucht für Gefügeformen.	16	150			
Schichten	Materialeigenschaften in Bemerkungen anzugeben?			27, 28		
Kohle	Wie kann Kohle sicher von Konkretionen unterschieden werden?			37, 38		
Karbonatgrenze	Was ist gemeint mit Karbonatgrenze? Gilt ein Horizont mit Code 2 schon als karbonathaltig? Wie viele Karbonatgrenzen darf es in einem Profil geben? Falls das Profil oben karbonatreich und unten karbonatfrei ist - ist dann auch eine Karbonatgrenze festzuhalten? Ist sie immer zu erheben, einzuzeichnen? Ist sie in Profilen (bis in welche Tiefe) zusätzlich zu erbohren?		147	41	173	44
Hohlräume	Sind sie zu erfassen? Wenn ja: wie? In welchen Fällen?		144, 150, 157, 160			
Ansprache von R-Horizonten	Welche Parameter sind zu erfassen? pH?, Körnung?		159			
generell	Angaben zur Sensitivität nötig? Für jeden Parameter?				171	
generell	Wo eine Variabilität eines Parameters in einem Horizont vorliegt: Wie bezeichnen? Z.B. wie viele Gefügeformen nennen? - mit von/bis? Ggf. zu lösen mit Variabilitätsangabe. sehr wichtiges Thema: Umgang zu regeln!	95	146		171	21, 132

## Basis-Interpretationen am Bodenprofil

Themen	Zu beantwortende Fragen	AG Klassifikation und Nomenklatur	Kanton SO	Kanton LU	Kanton ZH	weitere
Pflanzennutzbare Gründigkeit (PNG)	Wie wird genau die PNG ermittelt?	76, 126, 175, 177	148, 157, 160	29, 30, 41	169, 171, 172	44, 134, 162, 193
Pflanzennutzbare Gründigkeit (PNG)	Spielt es für die PNG-Abschätzung eine Rolle, wie ein Horizont (Hauptsymbol) heisst?	128, 175	55, 148	27, 28, 29, 30	172	44, 162
Pflanzennutzbare Gründigkeit (PNG)	BASIS: weiterhin Tabelle 5.3 a FAL 24? Falls ja: anpassen für g(g)?		148	35, 36		20
Pflanzennutzbare Gründigkeit (PNG)	Gewichtung Hydromorphie?	77	55, 122, 147, 148			44
Pflanzennutzbare Gründigkeit (PNG)	Gewichtung Gefüge? Ist die Geometrie und Ausrichtung der Aggregate sowie die Gefügegenösse tatsächlich wichtig? Nicht eher die Rauheit, Porosität?	77, 93, 126, 177	55, 144, 148, 157	27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 41	169, 172	44
Pflanzennutzbare Gründigkeit (PNG)	Gewichtung von Kohärent- und Einzelkorngefüge	77, 93	144, 148, 159	29, 30, 35, 36		44
Pflanzennutzbare Gründigkeit (PNG)	Gewichtung Dichte?	77, 126	160			
Pflanzennutzbare Gründigkeit (PNG)	Gewichtung oberliegender Horizonte?					
Pflanzennutzbare Gründigkeit (PNG)	Berücksichtigung Kultur? Wald? Reben? Rasen?	18? 77, 93, 126	153, 159		171	44, 193
Pflanzennutzbare Gründigkeit (PNG)	Berücksichtigung Klima?	175				44
Pflanzennutzbare Gründigkeit (PNG)	Inwiefern ist die aktuelle Durchwurzelung zu berücksichtigen?	10, 126	55, 144, 153, 157, 159			44, 193
Pflanzennutzbare Gründigkeit (PNG)	Berücksichtigung Tuff?				172	
Pflanzennutzbare Gründigkeit (PNG)	Berücksichtigung Sand? / verwitterte Sandsteine?		159	35, 36, 37, 38		44
Pflanzennutzbare Gründigkeit (PNG)	Berücksichtigung Auflagehorizonte?	10, 175, 177, 178				132
Pflanzennutzbare Gründigkeit (PNG)	Soll die PNG in anthropogenen Böden anders erfolgen?	77, 93	144			
Pflanzennutzbare Gründigkeit (PNG)	Wie kann die PNG in organischen Horizonten bestimmt werden? Berücksichtigung Torf in div. Zersetzungsgraden?	??		29, 30		
Pflanzennutzbare Gründigkeit (PNG)	(Wie) soll die PNG pro Horizont künftig standardisiert dargestellt werden?					1
Pflanzennutzbare Gründigkeit (PNG)	Wie soll mit temporären (ggf. lokalen) Erscheinungen in der Interpretation der PNG umgegangen werden? Ist es sinnvoll, sich an einem Profil mit einem verdichteten Oberboden für ein Gebiet zu eichen? Oder wäre es sinnvoll, für die Eichung diese temporären Phänomene wegzudenken?			29, 30, 41		
Pflanzennutzbare Gründigkeit (PNG)	Wie kann sauber getrennt werden zwischen PNG, verfügbarem Wasser und Wassernachlieferungsvermögen? Soll das Speichervermögen oder gar Nachlieferungsvermögen für leicht verfügbares Wasser als zusätzliche Interpretation am Profil wieder eingeführt werden?	10, 18, 175	153	35, 36, 37, 38		20, 193
Wasserhaushaltsgruppen	Wie können die verschiedenen Ebenen der "Wasserhaushaltsgruppen" sauber getrennt werden?	101, 107				
Wasserhaushalts-Untergruppen	Auf welche Weise schlecht durchlässige Oberflächen berücksichtigen?					
Wasserhaushalts-Untergruppen	Wie Staunässe berücksichtigen/gewichten, welche klar zu Bewirtschaftungseinschränkungen auch von I2 (oder gar I1)-Böden führt?					
Wasserhaushalts-Untergruppen	Klar trennen von Untertypen vs. Häufigkeit der Sättigung bis zur Oberfläche: Tabelle 5.3 c (FAL 24) abschaffen oder wenigstens aufteilen? Ggf- ersetzen durch einen hierarchischen Schlüssel. Sicherstellen, dass nicht doch noch eine uneindeutige Beziehung zwischen Untertypen und Häufigkeit der Porensättigung bis zur Oberfläche Standard wird?	115	151			162
Wasserhaushalts-Untergruppen	Wie gewichten von klarer Hydromorphie im Oberboden als Verdichtungsproblem vs. häufig bis zur Oberfläche porengesättigt?		154		168, 170	162
Wasserhaushalts-Untergruppen	Kann in der KLABS einer (für die Flächenkartierung) vereinfachten Beurteilung des Wasserhaushalts Rechnung getragen werden?					193
Wasserhaushalts-Untergruppen	Kann vorgegeben werden, welche Kombinationen der Untertypen I, G, R (ggf. klimaspezifisch) zu den stau- oder zu den Fremdwasser geprägten Böden zugeordnet werden sollen?		148			7, 162
Oberboden	Was ist ein Oberboden? Welche Horizonte bilden den Oberboden? Allenfalls: Was ist ein organomineralischer Horizont? Ist das überhaupt Aufgabe der KLABS?	77, 111, 123, 178	150		173	1, 131
Unterboden	Was ist der Unterboden? Welche Horizonte bilden den Unterboden? UB in AC-Böden allenfalls: Im C-Horizont jener Bereich, der für die PNG aufgrund des Gefüges (teilweise) mitgerechnet wird? Wie werden die Charakteristika des Unterbodens zusammengefasst? Durchschitt? ein bestimmter Bezugshorizont? eine vordefinierte Tiefe? Allenfalls: Was ist ein organomineralischer Horizont? Ist das überhaupt Aufgabe der KLABS?	77, 95, 96, 97, 111, 123, 178	150	29, 30, 33, 34		132
Unterboden 1	Was ist der Unterboden 1? Welche Horizonte bilden den Unterboden 1? Ist das überhaupt Aufgabe der KLABS?				168, 171, 172, 173	
Unterboden 2	Was ist der Unterboden 2? Welche Horizonte bilden den Unterboden 2? Ist das überhaupt Aufgabe der KLABS?				168, 171, 173	1
Untergrund	Was ist der Untergrund? Welche Horizonte bilden den Untergrund? Ist das überhaupt Aufgabe der KLABS?					1
Krumenzustand	Soll dieser weiterhin "erfasst" werden? Wenn ja, wie? Derzeit ist keine Methode definiert.		152			

**Entnahme von Bodenproben**

		<b>AG Klassifikation und Nomenklatur</b>	<b>Kanton SO</b>	<b>Kanton LU</b>	<b>Kanton ZH</b>	<b>weitere Kantone</b>	<b>Weitere</b>
Sackproben	Nur Hinweise auf Modul F? ggf. Zieldefinition, um zu sensibilisieren, damit möglichst repräsentative Proben genommen werden. Vgl. auch Problematik Tonverlagerung!	76	159, 176		168, 171, 172, 173		
Zylinderproben	Nur Hinweise auf Modul F ggf. Zieldefinition, um zu sensibilisieren, damit möglichst repräsentative Proben genommen werden.				169, 173		
Proben des Ausgangsmaterials	Sollen vermehrt auch Proben aus dem Ausgangsmaterial genommen werden? Kann Rückschlüsse auf die Pedogenese geben und damit ggf. auch für die Modellierung wichtig sein - evtl. ist insbesondere der Karbonatgehalt im bodenbildenden Ausgangsmaterial eine Schlüsselgrösse im Zusammenhang mit einem immer wieder geforderten Minimum data set.						1

## Angaben zu Standort, Nutzung, Bestand

Themen	Zu beantwortende Fragen	AG Klassifikation und Nomenklatur	Kanton SO	Kanton LU	Kanton ZH	weitere Kantone
Höhe über Meer	wie zu ermitteln: bestimmt nicht mit GPS oder Höhenmesser sondern aufgrund der Lage (DGM, Karte)					
Exposition	wie zu ermitteln - wie fein? Ggf. Hangneigungsabhängig?					
Klimaeignungszone	Reicht da die Karte 1:200'000? Wie ist mit kantonalen Umsetzungen der Klimaeignungskarte umzugehen (z.B. ZH)?					
Vegetation aktuell	Reicht die auf dem Profilblatt verfügbare Auswahl? Sind alle sauber voneinander abgegrenzt? Z.B. Streuland-Riedland-Moor? Wie können die verschiedenen Vegetationstypen erkannt und unterschieden werden? Braucht es z.B. etwas wie "Park", "Hausgarten", "Grünfläche im Siedlungsgebiet" etc? oder "Sömmerungsweide"? Welche Vegetationstypen sind im Gebirge, im Wallis und im Tessin mit zu berücksichtigen? im Wald: allenfalls Auswahl nach NaiS, E&K da gesamtschweizerisch					
Landschaftselement	Sind die Landschaftselemente ausreichend klar beschrieben? Braucht es alle? Braucht es weitere?					
Kleinrelief	Wie ist z.B. eine Sattellage zu bezeichnen, die zugleich konkav UND konvex ist?					
Krumenzustand	Ist das eine Interpretation, die in Modul E beschrieben wird? Nach welchen Kriterien wird der Krumenzustand definiert -bis in welche Tiefe?					
Limitierungen	Ist das eine Interpretation, die in Modul E beschrieben wird? Nach welchen Kriterien wird die Limitierung definiert?					
festgestellte Meliorationen	was gilt alles als Melioration? Wie sind diese Meliorationen zu ermitteln? Fakultativ oder obligatorisch?					
Humusform	Gibt es Humusformen nur im Wald? Z.B. auf Alpweiden nicht?					
Wald-Bestand	Hinweis auf Modul F; Wie weit wird der Standort für diese Beurteilung gefasst?					
Baumhöhe	Hinweis auf Modul F; Wie weit wird der Standort für diese Beurteilung gefasst?					
Vorrat	Braucht es diesen Parameter? Hinweis auf Modul F; Wie weit wird der Standort für diese Beurteilung gefasst?					
Baum- bzw. Bestandesalter	Hinweis auf Modul F; Wie weit wird der Standort für diese Beurteilung gefasst?					
Waldgesellschaft	Auf Basis welcher Grundlage wird diese Angabe gemacht? Meistens hat sie ja nicht viel mit den vorhandenen Pflanzengesellschaften zu tun? Braucht es diesen Parameter dann überhaupt? Ist es eine aus den Bodeneigenschaften abzuleitende Interpretation - also Modul E? Oder gehört diese Information zur Rubrik "Identifikation des Profilstandortes?"					



**Skizze, Profilsignaturen**

<b>Themen</b>	<b>Zu beantwortende Fragen</b>	<b>AG Klassifikation und Nomenklatur</b>	<b>Kanton SO</b>	<b>Kanton LU</b>	<b>Kanton ZH</b>	<b>weitere Kantone</b>
Profilskizze	Profilskizze soll sie alles, was beobachtbar ist, beinhalten?		150, 151		171, 172	21, 23, 44
Profilsignaturen	Sind Lösspuppen gem. BOKA BL einzuführen? Weitere ausgangsmaterialbezogene Spezialitäten?					7
	sind sie zu erweitern? Zu verdeutlichen? Braucht es alle? Gibt es obligatorische und fakultative? Können die Signaturen verbessert werden?	177	151		169, 171	
	Soll in der Skizze transparent gemacht werden, was dominant als Staunässe und was dominant als Fremdnässe interpretiert wird? Doppelpfeil? Horizont-Bezeichnung? Lediglich Bemerkung?			29, 30		
Haupt- und Nebenwurzelraum	Wie kann das differenziert werden? Soll es? Z.B. ohne / mit Einschränkungen für das Wurzelwachstum?			39, 40		
Konsistenz Profilskizze	Muss Profilskizze mit Horizontbezeichnungen, Horizontbeschreibungen und Untertypen konsistent sein? Wie kann dieses Ziel erreicht werden?	77	150, 152			172



## Anhang 7: Tabellen Klärungsbedarf zu den Untersuchungsmethoden

Inhalt

Tabelle 7.1	Basis
Tabelle 7.2	Feldbodenkundliche Methoden
Tabelle 7.3	Analytische Feldmethoden
Tabelle 7.4	Analytische Labormethoden

## Bodenuntersuchungsmethoden Basis

Themen	Zu beantwortende Fragen	AG Klassifikation und Nomenklatur	Kanton SO	Kanton LU	Kanton ZH	weitere
Grundsatz	Es stellt sich die Frage ob gemäss Vorprojekt Agroscope gegliedert werden soll (1. Feldbodenkundliche Methoden; 2. analytische Feld- und Labormethoden) oder nach Parameter, für den die jeweils angezeigten Methoden darzustellen - oder einander gegenüberzustellen sind.  Ist es korrekt, wonach die Bodenuntersuchungen an einem Punkt in der KLABS zu regeln sind und Untersuchungsmethoden zur Qualifizierung einer Fläche in der Kartieranleitung?					
Probenahme	Die Probenahme bzw. Auswahl des Betrachtungsstücks ist für jede Methode wichtig und deshalb darzustellen oder ggf. auf die entsprechende Referenz zu verweisen. Häufigste Fehler z.B. für Sackproben aus Profilgruben: - Nicht über ganze Breite der Profilwand bzw. des zu beprobenden Horizontes (andere Horizonte auf gleicher Höhe sollen ja nicht in diese Probe gemischt werden) - Nicht über ganze Mächtigkeit des beprobten Horizontes - Verwitterte Steine in der Probe: werden zu Sand  Oder: Würde ein Hinweis auf das Handbuch BUWAL Probenahme und Probenaufbereitung reichen?  Braucht jemand Mikromorphologieproben (KLABS Anhang zu Kapitel 3.8)?		146, 159			
Methode	Wie weit soll die Methodenbeschreibung hier gehen: M.E. so weit, wie sie im Feld bzw. bis und mit Transport vom Feld ins Büro nötig ist. Auf die weiteren Methoden (z.B. Standardmethoden der Forschungsanstalten) soll verwiesen werden. Es ist zu beachten, dass hinsichtlich Methoden in nächster Zeit einiges laufen wird (Spektrometrie, Infrarot etc.). Nur schon deshalb: diese NICHT in der KLABS aufführen sondern nur auf die Standards verweisen.  ABER: Erfahrungsgemäss sind die sogenannten Referenzmethoden der Forschungsanstalten NICHT allgemein verfügbar. Aus irgend einem Grund gibt es im Literaturverzeichnis der Vorprojektes Agroscope auch keinen Link zu [18]. Diesem Sachverhalt ist Rechnung zu tragen! Wenn diese nicht allgemein abrufbar gemacht werden können, sind sie vollständig in die KLABS Modul F zu integrieren - was allerdings bei Modifikationen zu Aktualisierungsaufwand oder zu Inkonsistenzen führen kann. Ggf. wäre es an der Zeit - und Aufgabe der Revision KLABS - Diese Methoden durch die verantwortlichen Stellen zugänglich zu machen - im Internet!  Sind die Methoden mit Methoden der WRB zu ergänzen?  Braucht es zusätzliche Methoden zur Untersuchung organischer Horizonte?					
Artefakte	Für jede Methode ist zu beleuchten, wie im Feld Artefakte minimiert werden können.		146		171	
Methodenwahl	Es ist ggf. schon in der KLABS vorzugeben, welche Labormethode für welche Böden anzuwenden ist: z.B. für organische Substanz je nach erwartetem Resultat: Nasschemie und Veraschung führen zu sehr unterschiedlichen Resultaten.  Ggf. Festlegen von Standard-Methode und Erwähnung der Methodengrenzen, resp. in welchen Fällen es sich ev. lohnt, vom Standard abzuweichen.  Sollte in der KLABS ggf. nicht nur die Methode sondern auch die Interpretation der Resultate definiert sein?					
Stichprobenumfang	Die minimale Anzahl Stichproben ist für jede Probenahme vorzugeben. Basis z.B. Erfahrung NABO.					
Zylinderproben	Wann ist der optimale (zulässige) Beprobungszeitpunkt bzw. Was sind zulässige Beprobungszustände? Meines Erachtens ist die herrschende und pragmatische Praxis, die Proben dann zu nehmen, wann Profile offen sind (das kann auch bei extremer Trockenheit sein) grobfahrlässig. Lieber in diesen Fällen auf Zylinderproben verzichten. Dichtebestimmungen mit Burgerzylindern geht noch - 100ml-Proben für Porositäten etc. bringen dann vor allem grosse Steuungen und Artefakte. Basis z.B. Erfahrung NABO.			29		
Parameter- bzw. Methodenwahl	Welche Parameter bzw. Methoden sollen im Rahmen der KLABS methodisch definiert werden? Nur klassifikationsrelevante oder generell Bodenuntersuchungen (aktueller Stand der Liste)?					

Feldbodenkundliche Methoden

Parameter	Standard hier vorgeben oder nicht?	Vorbereitungsarbeiten	Probenahme; Auswahl Betrachtungsstück	Stichprobenumfang/Verhältnismässigkeit	Aufbereitung des Musters	Methode, Quelle	Minimierung Artefaktrisiko	Kommentar	AG Klassifikation und Nomenklatur	Kanton SO	Kanton LU	Kanton ZH	weitere	
Gefüge	ja	Aufbereitung Oberfläche? Feuchtigkeit/zustand beeinflussen?	wo Probe nehmen? Über ganze Horizonthöhe oder nur ein Stück?	mehrere?	Auslese? Befeuchten?	Beschrieb oder Verweis auf Standard-Methode; Hilfsmittel	wo liegen die Tücken?	Sind die Gefügeformen gut genug definiert? Reicht die aktuelle Auswahl (z.B. für Ahh-Horizonte)? Am meisten Unklarheiten bestehen bei den anthropogenen Gefüge, insbesondere bei deren PNG-Bewertung.					53	132
organische Substanz %	ja	Geräte reinigen? Aufbereitung Oberfläche? Feuchtigkeit/zustand beeinflussen?	wo Probe nehmen? Über ganze Horizonthöhe oder nur ein Stück?	mehrere?	Auslese? Befeuchten?	Beschrieb oder Verweis auf Standard-Methode; Hilfsmittel	wo liegen die Tücken?	gibt es zuverlässige Anleitungen, um den OS-Gehalt einigermaßen zuverlässig abzuschätzen (unter Berücksichtigung von Faktoren, die da einen Streich spielen können wie: Farbe Ausgangsmaterial, Kalziumhumate, Sand, etc.)? Allenfalls ist ein Hinweis sinnvoll, der besagt, dass es eben keine zuverlässige Methode gibt...			29, 30			
Zersetzungsstufe von Torf	prüfen	Feuchtigkeit/zustand beeinflussen?	wo Probe nehmen? Über ganze Horizonthöhe oder nur ein Stück?	mehrere?	Auslese? Befeuchten?	Beschrieb oder Verweis auf Standard-Methode (KAS); Hilfsmittel	wo liegen die Tücken?							
Feinerdekorngung: Ton%/Schluff%	ja	Aufbereitung Oberfläche? Feuchtigkeit/zustand beeinflussen?	wo Probe nehmen? Über ganze Horizonthöhe oder nur ein Stück?	mehrere?	Auslese? Befeuchten?	Beschrieb oder Verweis auf Standard-Methode; Hilfsmittel	wo liegen die Tücken?	Da gibt es ja viele Anleitungen. Diejenige, welche im CAS-Bodenkartierung verwendet wird (Moritz Müller?, hat sich nicht schlecht bewährt.						
Skelettgehalt: Kies%, Steine%	ja	Aufbereitung Oberfläche? Feuchtigkeit/zustand beeinflussen?	wo Probe nehmen? Über ganze Horizonthöhe oder nur ein Stück?	mehrere?	Auslese?	Beschrieb oder Verweis auf Standard-Methode; Hilfsmittel	wo liegen die Tücken?	falls es diese Unterteilung in Kies und Steine nach wie vor braucht			148			
Kalk-Stufe	ja	Geräte reinigen! Aufbereitung Oberfläche? Feuchtigkeit/zustand beeinflussen?	wo Probe nehmen? Über ganze Horizonthöhe oder nur ein Stück?	mehrere?	Auslese?	Beschrieb oder Verweis auf Standard-Methode; Hilfsmittel	Verschmieren vermeiden; Gerät gut reinigen vor der Probenahme; Probe nicht in Hände nehmen.	Berücksichtigung Dolomit! Was bedeuten die Stufen 0-5 genau? Gelten sie absolut oder relativ? Wie wird der Karbonatgehalt bezeichnet, wenn das Aufbrausen nur gehört werden kann? Fotos? Filme? Evtl. für verschiedene Säuren bzw. Konzentrationen?			146			44
pH (CaCl2) Hellige	ja	Geräte reinigen? Aufbereitung Oberfläche? Feuchtigkeit/zustand beeinflussen?	wo Probe nehmen? Über ganze Horizonthöhe oder nur ein Stück?	mehrere?	Auslese?	Beschrieb oder Verweis auf Standard-Methode; Hilfsmittel	Geräte gut reinigen vor der Probenahme; Probe nicht in Hände nehmen.	Kann die Methode standardisiert werden, damit für alle Substrate gute Resultate erzielt werden? Hinweis auf Grenzen der Aussage (stark saisonabhängig)			146			
pH andere?	prüfen	Geräte reinigen? Aufbereitung Oberfläche? Feuchtigkeit/zustand beeinflussen?	wo Probe nehmen? Über ganze Horizonthöhe oder nur ein Stück?	mehrere?	Auslese?	Beschrieb oder Verweis auf Standard-Methode; Hilfsmittel	wo liegen die Tücken?	Portables pH-Meter? Weitere feldtaugliche (!) Methoden? Hinweis auf Grenzen der Aussage (stark saisonabhängig)						
Farbe(n)	ja	Aufbereitung Oberfläche? Feuchtigkeit/zustand beeinflussen?	wo Probe nehmen? Über ganze Horizonthöhe oder nur ein Stück?	mehrere?	Auslese? Befeuchten?	Detaillierter Methodenbeschrieb z.B. als separates Blatt. Welche Ausgabe der Munsell-Farben ist verbindlich - und welche noch erhältlich bzw. üblich?	wo liegen die Tücken?	Vor dem Auslösen eines grossen Aufwandes, ist ggf. folgende Frage zu prüfen: Wo können/müssen die Farben in die KLABS integriert werden?			149	142, 171		
Durchwurzelung (KA 5)	prüfen	Aufbereitung Oberfläche?	wo betrachten?	mehrere?		Beschrieb oder Verweis auf Standard-Methode; Hilfsmittel	wo liegen die Tücken?	Hinweis auf Grenzen der Aussage (stark kulturabhängig)	110	153		172, 173		1
Regenwurmgänge	prüfen	Aufbereitung Oberfläche?	wo betrachten?	mehrere?		Beschrieb oder Verweis auf Standard-Methode; Hilfsmittel	wo liegen die Tücken?	Hinweis auf Grenzen der Aussage				173, 171		1
Wurmlösungen an der Oberfläche	prüfen	Aufbereitung Oberfläche?	wo betrachten?	mehrere?		Beschrieb oder Verweis auf Standard-Methode; Hilfsmittel	wo liegen die Tücken?	Hinweis auf Grenzen der Aussage (stark saisonabhängig)				173, 171, 172		
Makroporen (KAS)	prüfen	Aufbereitung Oberfläche?	wo Probe nehmen? Über ganze Horizonthöhe oder nur ein Stück?	mehrere?		Beschrieb oder Verweis auf Standard-Methode; Hilfsmittel	wo liegen die Tücken?	Hinweis auf Grenzen der Aussage		144, 157				
Bodendichte (Penetrometrie, Messermethode?)	prüfen	Aufbereitung Oberfläche? Feuchtigkeit/zustand beeinflussen?	wo untersuchen?	mehrere?		Beschrieb oder Verweis auf Standard-Methode; Hilfsmittel	wo liegen die Tücken?	Hinweis auf Grenzen der Aussage - v.a. sofern keine Standard-Bodenfeuchte definiert ist...					170	
Spatenprobe	prüfen					Beschrieb oder Verweis auf Standard-Methode; Hilfsmittel	wo liegen die Tücken?	ist die Spatenprobe eine Untersuchungsmethode oder eine besondere Art einer Untersuchung an einem Boden"profil"?						
Redox-Stufe	prüfen					Beschrieb oder Verweis auf Standard-Methode; Hilfsmittel	wo liegen die Tücken?	wäre zu begrüssen, um n-Horizonte zuverlässig bestimmen zu können.						
Hydromorphie							wo liegen die Tücken?	Wie kann Rost (Hydromorphie) von geogenen Launen oder verwitterten Steinen unterschieden werden? Wie kann reilistische Hydromorphie von aktueller unterschieden werden? Wie kann beginnenden Hydromorphie (z.B. in frisch geschütteten Böden) erkannt wrden?						
Al-Oxide	prüfen	Aufbereitung Oberfläche? Feuchtigkeit/zustand beeinflussen? nötig?	wo Probe nehmen? Über ganze Horizonthöhe oder nur ein Stück? Grösse?	mehrere?	Auslese? Befeuchten? gibt es Alternativen?	Beschrieb oder Verweis auf Standard-Methode; Hilfsmittel Link zum aktuellen Methodenbeschrieb	wo liegen die Tücken in der Probenahme, Aufbewahrung, Transport, Interpretation				39, 40			

## Analytische Feldmethoden

Parameter	Methode vorhanden?	Vorbereitungsarbeiten	Probenahme; Auswahl Betrachtungsstück	Stichprobenumfang/Verhältnismässigkeit	Aufbereitung des Musters	Methode	Minimierung Artefaktrisiko	Kommentar
Gefüge	ja aber (vgl. Kommentar)	nötig?	wo/wie Probe(n) nehmen?	mehrere?	nötig?	Verweis auf Standard-Methode; Hilfsmittel	wo liegen die Tücken? Z.B. Chügeli bei Siebmethode	z.B. Siebmethode umstritten, weil das Gefüge "geschönt" wird. Ggf. Rahmenbedingungen (z.B. ein zulässiger Bereich bzgl. Saugspannung) festlegen.
organische Substanz %	prüfen	nötig?	wo/wie Probe(n) nehmen?	mehrere?	nötig?	Verweis auf Standard-Methode; Hilfsmittel	wo liegen die Tücken?	Ist es künftig besser; Definitionen auf der Basis von C org zu machen als auf der Basis von "organischer Substanz" (vgl. WRB)
Feinerdekörnung: Ton%/Schluff%	prüfen	nötig?	wo/wie Probe(n) nehmen?	mehrere?	nötig?	Verweis auf Standard-Methode; Hilfsmittel	wo liegen die Tücken?	
Skelettgehalt: Kies%, Steine%	prüfen	nötig?	wo/wie Probe(n) nehmen?	mehrere?	nötig?	Verweis auf Standard-Methode; Hilfsmittel	wo liegen die Tücken?	
Kalk-Gehalt	prüfen	nötig?	wo/wie Probe(n) nehmen?	mehrere?	nötig?	Verweis auf Standard-Methode; Hilfsmittel	Verschmieren vermeiden; Gerät gut reinigen vor der Probenahme; Probe nicht in Hände nehmen.	
pH (CaCl <sub>2</sub> )	prüfen	nötig?	wo/wie Probe(n) nehmen?	mehrere?	nötig?	Verweis auf Standard-Methode; Hilfsmittel	Geräte gut reinigen vor der Probenahme; Probe nicht in Hände nehmen.	Kann die Methode standardisiert werden, damit für alle Substrate gute Resultate erzielt werden?
pH andere?	prüfen	nötig?	wo/wie Probe(n) nehmen?	mehrere?	nötig?	Verweis auf Standard-Methode; Hilfsmittel	wo liegen die Tücken?	Sinnvoll, eine Methode, die sich nicht auf pH (CaCl <sub>2</sub> ) bezieht zu erwähnen?
Farbe(n) (z.B. Mobile App)	prüfen	nötig?	wo/wie Probe(n) nehmen?/wo untersuchen?	mehrere?	nötig?	Verweis auf Standard-Methode; Hilfsmittel	wo liegen die Tücken?	
Durchwurzelung	prüfen	nötig?	wo untersuchen?	mehrere?	nötig?	Verweis auf Standard-Methode; Hilfsmittel	wo liegen die Tücken?	
Regenwurmgänge	prüfen	nötig?	wo untersuchen?	mehrere?	nötig?	Verweis auf Standard-Methode; Hilfsmittel	wo liegen die Tücken?	
Regenwumextraktionen	prüfen	nötig?	wo untersuchen?	mehrere?	nötig?	Verweis auf Standard-Methode; Hilfsmittel	wo liegen die Tücken?	
Wurmlosungen an der Oberfläche	prüfen	nötig?	wo untersuchen?	mehrere?	nötig?	Verweis auf Standard-Methode; Hilfsmittel	wo liegen die Tücken?	
Makroporen	prüfen	nötig?	wo untersuchen?	mehrere?	nötig?	Verweis auf Standard-Methode; Hilfsmittel	wo liegen die Tücken?	
Bodendichte	prüfen	nötig?	wo untersuchen?	mehrere?	nötig?	Verweis auf Standard-Methode; Hilfsmittel	wo liegen die Tücken?	
Wasserleitfähigkeit	prüfen	Boden sättigen? Gras schneiden?	wo untersuchen?	mehrere?	nötig?	Verweis auf Standard-Methode; Hilfsmittel	wo liegen die Tücken?	
weitere physikalische	prüfen! Proxy-Methoden?	nötig?	wo untersuchen?	mehrere?	nötig?	Verweis auf Standard-Methode; Hilfsmittel	wo liegen die Tücken?	
weitere chemische	prüfen! Proxy-Methoden?	nötig?	wo/wie Probe(n) nehmen?	mehrere?	nötig?	Verweis auf Standard-Methode; Hilfsmittel	wo liegen die Tücken?	
weitere biologische	prüfen! Proxy-Methoden?	nötig?	wo/wie Probe(n) nehmen?	mehrere?	nötig?	Verweis auf Standard-Methode; Hilfsmittel	wo liegen die Tücken?	
Versch. Eisen Ausprägungen	prüfen! Proxy-Methoden?	nötig?	wo/wie Probe(n) nehmen?	mehrere?	nötig?	Verweis auf Standard-Methode; Hilfsmittel	wo liegen die Tücken?	Wäre sehr zu begrüssen, um Verwitterung und Aktualität von Rostflecken prüfen zu können
Redox-Stufe?	prüfen! Proxy-Methoden?	nötig?	wo/wie Probe(n) nehmen?	mehrere?	nötig?	Verweis auf Standard-Methode; Hilfsmittel	wo liegen die Tücken?	Wäre zu begrüssen, um r-Horizonte zuverlässig bestimmen zu können.
Grundwasserstandmessungen	ja	nötig?	Wo messen?	mehrere?	-	Verweis auf Standard-Methode; Hilfsmittel	wo liegen die Tücken?	z.B. Wasser auf/in einem Staukörper (Brunnen-Effekt) nicht als Grundwasser interpretieren

Parameter	Methode vorhanden?	Vorbereitungsarbeiten	Probenahme; Auswahl Betrachtungsstück	Stichprobenumfang/Verhältnismässigkeit	Aufbereitung des Musters	Methode	Minimierung Artefaktrisiko	Kommentar
Saugspannung	ja	nötig?	Wo messen?	mehrere?	-	Verweis auf Standard-Methode; Hilfsmittel	wo liegen die Tücken?	
Redoxpotential	ja	nötig?	Wo messen?	mehrere?	-	Verweis auf Standard-Methode; Hilfsmittel	wo liegen die Tücken?	
Sauerstoffdiffusion	ja	nötig?	Wo messen?	mehrere?	-	Verweis auf Standard-Methode; Hilfsmittel	wo liegen die Tücken?	
Wassergehalt	ja	nötig?	Wo messen?	mehrere?	-	Verweis auf Standard-Methode; Hilfsmittel	wo liegen die Tücken?	
alle								Gibt es vorhandene Methoden? Neu-Entwicklung bestimmt nicht Aufgabe der KLABS-Revision!
Al-Oxide	prüfen	nötig?	wo Probe(n) nehmen? Über ganze Horizonhöhe oder nur ein Stück? Grösse?	mehrere?	gibt es Alternativen?	Link zum aktuellen Methodenbeschrift	wo liegen die Tücken in der Probenahme, Aufbewahrung, Transport, Interpretation	

Analytische Labormethoden

Parameter	Methode vorhanden?	Probenahme; Auswahl Betrachtungsstück	Stichprobenumfang/Verhältnismässigkeit	Methodenwahl (falls, >1 verfügbar)	Methode	Minimierung Artefaktisrisiko	Kommentar	AG Klassifikation und Nomenklatur	Kanton SO	Kanton LU	Kanton ZH	weitere
Gefüge	prüfen	wo Probe(n) nehmen? Über ganze Horizonthöhe oder nur ein Stück? Grösse?	mehrere?	gibt es Alternativen?	Link zum aktuellen Methodenbeschrieb	wo liegen die Tücken in der Probenahme, Aufbewahrung, Transport, Interpretation	z.B. Siebmethode kaum aussagekräftig, weil das Gefüge geschönt wird.					
organische Substanz %	mehrere	wo Probe(n) nehmen? Über ganze Horizonthöhe oder nur ein Stück? Grösse?	mehrere?	ist es sinnvoll, die Analysemethode strikt vorzugeben? Auf Basis welcher Kriterien?	Link zum aktuellen Methodenbeschrieb	wo liegen die Tücken in der Probenahme, Aufbewahrung, Transport, Interpretation	Analyseresultate werden oft angezweifelt. Welche Rolle spielen Wurzeln in Oberboden-Proben?  Sollen je nach erwartetem Gehalt unterschiedliche Methoden als Standard vorgegeben werden?  OS oder C org???	56	147, 160	29, 30, 41	170, 171	162
Feinerdekorngung: Ton%/Schluff%	ja	wo Probe(n) nehmen? Über ganze Horizonthöhe oder nur ein Stück? Grösse?	mehrere?	gibt es Alternativen?	Link zum aktuellen Methodenbeschrieb	wo liegen die Tücken in der Probenahme, Aufbewahrung, Transport, Interpretation	ist es sinnvoll, gewisse Proben (Parabraunerden) nass aufzubereiten statt trocknen und reiben? Soll die Probenahme z.B. für den Nachweis von Tonverlagerung in skeletthaltigen Böden angepasst werden?	76, 77	159, 176	43	168	162
Skelettgehalt: Kies%, Steine%	ja	wo Probe(n) nehmen? Über ganze Horizonthöhe oder nur ein Stück? Grösse?	mehrere?	gibt es Alternativen?	Link zum aktuellen Methodenbeschrieb	wo liegen die Tücken in der Probenahme, Aufbewahrung, Transport, Interpretation	falls es diese Unterteilung in Kies und Steine nach wie vor braucht.  Repräsentive Probengrösse festlegen!				170	
Kalk-Gehalt	ja	wo Probe(n) nehmen? Über ganze Horizonthöhe oder nur ein Stück? Grösse?	mehrere?	gibt es Alternativen?	Link zum aktuellen Methodenbeschrieb	wo liegen die Tücken in der Probenahme, Aufbewahrung, Transport, Interpretation						
pH (CaCl2)	ja	wo Probe(n) nehmen? Über ganze Horizonthöhe oder nur ein Stück? Grösse?	mehrere?	gibt es Alternativen?	Link zum aktuellen Methodenbeschrieb	wo liegen die Tücken in der Probenahme, Aufbewahrung, Transport, Interpretation	Manchmal gibt es tiefe pH-Werte bei hohem Kalkgehalt? Ist das ein analysemethodisches Problem, ein Problem der Probenahme oder ein naturwissenschaftlich erklärbares Phänomen? ZH: teilweise in sauren Horizonten (Hellige) gemäss Labor neutral. Kapillarität oder Probenahmeproblem?			35, 36	172	
pH andere?	ja	wo Probe(n) nehmen? Über ganze Horizonthöhe oder nur ein Stück? Grösse?	mehrere?	gibt es Alternativen?	Link zum aktuellen Methodenbeschrieb	wo liegen die Tücken in der Probenahme, Aufbewahrung, Transport, Interpretation	Braucht es andere Methoden als CaCl2?					
Farbe(n)	ja	wo Probe(n) nehmen? Über ganze Horizonthöhe oder nur ein Stück? Grösse?	mehrere?	gibt es Alternativen?	Link zum aktuellen Methodenbeschrieb	wo liegen die Tücken in der Probenahme, Aufbewahrung, Transport, Interpretation						
Bodendichte	ja	wo Probe(n) nehmen? Über ganze Horizonthöhe oder nur ein Stück? Grösse?	mehrere?	gibt es Alternativen?	Link zum aktuellen Methodenbeschrieb	wo liegen die Tücken in der Probenahme, Aufbewahrung, Transport, Interpretation	Ist das ein KLABS-Thema? Standardbodenfeuchte (auch für Probenahme) definieren?					
Wasserleitfähigkeit	ja	wo Probe(n) nehmen? Über ganze Horizonthöhe oder nur ein Stück? Grösse?	mehrere?	gibt es Alternativen?	Link zum aktuellen Methodenbeschrieb	wo liegen die Tücken in der Probenahme, Aufbewahrung, Transport, Interpretation						
Porengrössenverteilung	ja	wo Probe(n) nehmen? Über ganze Horizonthöhe oder nur ein Stück? Grösse?	mehrere?	gibt es Alternativen?	Link zum aktuellen Methodenbeschrieb	wo liegen die Tücken in der Probenahme, Aufbewahrung, Transport, Interpretation						
Gefügestabilität	ja	wo Probe(n) nehmen? Über ganze Horizonthöhe oder nur ein Stück? Grösse?	mehrere?	gibt es Alternativen?	Link zum aktuellen Methodenbeschrieb	wo liegen die Tücken in der Probenahme, Aufbewahrung, Transport, Interpretation						
Porosität	ja	wo Probe(n) nehmen? Über ganze Horizonthöhe oder nur ein Stück? Grösse?	mehrere?	gibt es Alternativen?	Link zum aktuellen Methodenbeschrieb	wo liegen die Tücken in der Probenahme, Aufbewahrung, Transport, Interpretation						
KAK pot	ja	wo Probe(n) nehmen? Über ganze Horizonthöhe oder nur ein Stück? Grösse?	mehrere?	gibt es Alternativen?	Link zum aktuellen Methodenbeschrieb	wo liegen die Tücken in der Probenahme, Aufbewahrung, Transport, Interpretation						
KAK eff	ja	wo Probe(n) nehmen? Über ganze Horizonthöhe oder nur ein Stück? Grösse?	mehrere?	gibt es Alternativen?	Link zum aktuellen Methodenbeschrieb	wo liegen die Tücken in der Probenahme, Aufbewahrung, Transport, Interpretation						
Basensättigung	ja	wo Probe(n) nehmen? Über ganze Horizonthöhe oder nur ein Stück? Grösse?	mehrere?	gibt es Alternativen?	Link zum aktuellen Methodenbeschrieb	wo liegen die Tücken in der Probenahme, Aufbewahrung, Transport, Interpretation						
Versch. Eisen Ausprägung	prüfen	wo Probe(n) nehmen? Über ganze Horizonthöhe oder nur ein Stück?	mehrere?	gibt es Alternativen?	Link zum aktuellen Methodenbeschrieb	wo liegen die Tücken?						
Redox-Stufe	prüfen	wo Probe(n) nehmen? Über ganze Horizonthöhe oder nur ein Stück?	mehrere?	gibt es Alternativen?	Link zum aktuellen Methodenbeschrieb	wo liegen die Tücken?						
weitere physikalische	prüfen	wo Probe(n) nehmen? Über ganze Horizonthöhe oder nur ein Stück? Grösse?	mehrere?	gibt es Alternativen?	Link zum aktuellen Methodenbeschrieb	wo liegen die Tücken in der Probenahme, Aufbewahrung, Transport, Interpretation						
weitere chemische	prüfen	wo Probe(n) nehmen? Über ganze Horizonthöhe oder nur ein Stück? Grösse?	mehrere?	gibt es Alternativen?	Link zum aktuellen Methodenbeschrieb	wo liegen die Tücken in der Probenahme, Aufbewahrung, Transport, Interpretation						
weitere biologische	prüfen	wo Probe(n) nehmen? Über ganze Horizonthöhe oder nur ein Stück? Grösse?	mehrere?	gibt es Alternativen?	Link zum aktuellen Methodenbeschrieb	wo liegen die Tücken in der Probenahme, Aufbewahrung, Transport, Interpretation						
Al-Oxide	prüfen	wo Probe(n) nehmen? Über ganze Horizonthöhe oder nur ein Stück? Grösse?	mehrere?	gibt es Alternativen?	Link zum aktuellen Methodenbeschrieb	wo liegen die Tücken in der Probenahme, Aufbewahrung, Transport, Interpretation						



**Anhang 8: Aktennotiz der Konsultation vom 29.1.2018 mit den Autoren  
der KLABS**



## Aktennotiz

Thema: **Revision KLABS: Handlungsbedarfsklärung mit KLABS-Autoren**  
Ort: **myx, Uster**  
Datum: **29. Januar 2018**

---

Teilnehmer: Peter Lüscher  
Moritz Müller  
Jiri Presler  
Martin Zürrer (Protokoll)  
Verteiler: dito; BAFU, Beilage zum Bericht „systematische Analyse Handlungsbedarf“

---

### 1 Anlass, Rahmen

myx GmbH erarbeitet die systematische Analyse des Handlungsbedarfs für die Revision der KLABS. Neben diversen Quellen, die konsultiert werden, sollen zuerst die KLABS-Autoren Gehör finden und entscheidende Fragen zum Klassifikationssystem beantworten. Als Vorbereitung diente das Dokument „Vorbereitung\_Austausch\_Autoren\_KLABS.“

### 2 Informationsquellen

Folgende Informationsquellen sollen genutzt werden:

- Autoren des Vorprojektes Agroscope: insbesondere Detailbeiträge aus dem Workshop vom Frühling 2016
- Die bisherigen, noch erreichbaren Leiter der BGS-Arbeitsgruppe Klassifikation (P. Lüscher, M. Müller, J. Presler, M. Zürrer, C. Kündig/Th. Gasche) sowie die Leiterin der BGS-Arbeitsgruppe Bodenkartierung
- Mit der BGS-Arbeitsgruppe Klassifikation gut vernetzte Bodenfachleute wie z.B. U. Gasser, T. Gasche, M. Günter, S. Burgos, M. Egli, R. Schulin, J.-M. Gobat, M. Gratier
- Noch erreichbare Autoren der KLABS, sowie die unveröffentlichte FAP-interne Bodenklassifikationsanleitung
- VertreterInnen von Kantonen, die in den letzten 20 Jahren Bodenkartierungen inkl. Qualitätssicherung ausführen liessen wie z.B. G. von Rohr, U. Gasser, B. Suter, D. Marugg; Aktennotizen zu Eichtagen in diesen Projekten.
- Noch nicht oben erwähnten Fachleuten die sich mit der Klassifikation der Böden der Schweiz intensiv beschäftigt haben, z.B. T. Mosimann, Th. Stauss, M. Egli, U. Zihlmann,
- Jahresberichte, Arbeitspapiere, Sitzungsprotokolle sowie Protokolle zu Feldabgleichstagen der AG Klassifikation und Nomenklatur (Fundus der Leitung der AG)
- BGS-Broschüre „Boden – eine bedrohte Lebensgrundlage“ (Bodendefinition)

### 3 Prioritäre Arbeiten

Besonders vordringlich sind folgende Arbeiten, um eine Basis für die inhaltliche Diskussion zu erstellen:

- **Bodendefinition** – als operative Grundlage und Abgrenzung: z.B. Gehört C-Horizont noch zum Boden im Sinn der KLABS. Wenn ja: wie weit hinunter?

Hilfreich in diesem Zusammenhang sind die Bodendefinition der BGS (die allerdings zu ausführlich ist um operativ genutzt werden zu können), Bodendefinitionen internationalen Bodenklassifikationssystemen (WRB, Soil Taxonomy, Référentiel Pédologique; Hypersoil) sowie die KA5.

- die Definition der Pedosphäre (Bodenkunde in Stichworten) und das BGS-Bulletin Nr. 8.
- **Verbindliches Glossar** (auch für die Kartieranleitung) für Begriffe wie Verbraunung, Verlehmung, Redox-Prozesse, Sekundärminerale, Ausgangsmaterial etc.
  - Hilfreich hierfür ggf.: dictionnaire des sciences du sol, Glossary of soil Science terms (SSSA), Bodenkundliches Glossar evtl. auch Handbuch der Bodenkunde
  - Das Glossar muss laufend aktualisiert werden und für alle, die an der Revision arbeiten, jederzeit verfügbar sein.

### 4 Hierarchisches Klassifikationssystem

Gesamtkonzept

Der hierarchische Teil des Klassifikationssystem gibt die Ordnungsprinzipien für die Klassifikation – quasi den roten Faden vor. Er bildet die Basis der KLABS. So ist das Klassifikationssystem auch kommunizierbar – z.B. in der Lehre. Die Basis des Klassifikationssystem soll klar und verständlich sein. In diesem Zusammenhang ist unter anderem das BGS-Bulletin Nr. 8 geeignet, um den Hintergrund der aktuellen Klassifikation zu verstehen.

System beibehalten

Nach Vorliegen der Bodendefinition und des ersten Glossars ist das Klassifikationssystem zu überprüfen und festzulegen. Die Anwesenden sind der Ansicht, dass der hierarchische Teil des Klassifikationssystem erhalten bleiben muss – mindestens die drei ersten Stufen (Wasserhaushalt, Hauptbestandteile des Bodengerüsts, Kennzeichnende chemische und physikalische Komponenten des Bodengerüsts). Ob und in welcher Form es die Stufe 4 (Kennzeichnende Perkolate) braucht, wird zu diskutieren sein. Klar ist, dass die Merkmale für die Beurteilung der Stufe 4 im Feld teilweise nur mittels Analogieschlüssen anzusprechen sind. Dabei sind auch fachliche Fragen zu klären, z.B. die Unterscheidung zwischen den Gliedern 2 (Kalzium-Ionen) und 3 (Kalziumbikarbonat).

Es wurde die Frage diskutiert, ob es sinnvoll wäre, z.B. anthropogen geprägte Böden (heutige „Auffüllungen“ und ggf. auch degradierte (organische) Nassböden in einer nullten Stufe zu erfassen. Alle 3 anwesenden KLABS-Autoren, waren der Ansicht, dass die bestehende Abstufung ausreicht, um auch diese Böden zu beschreiben und zu klassifizieren. Allerdings muss klar definiert werden welche Böden grundsätzlich als

anthropogen zu klassieren sind und die nötigen Untertypen geschaffen werden. So müsste z.B. der Untertyp «anthropogen» weiter unterteilt werden können. Die «Auffüllung» (heute ein Bodentyp) wäre dann einer von diesen Untertypen.

#### Optionen

Wir könnten eine Klassifikation der künstlichen (oder «urbanen») Böden **neben** eine Klassifikation der natürlichen Böden stellen. In diesem Fall sollte aber kein neues System kreiert, sondern ein bestehendes System (D, F...) übernommen werden. Das hat den Vorteil, dass wir auch andere Kriterien (Giftigkeit, Art der Entstehung...) als Klassifikationskriterien heranziehen könnten.

Eine andere Möglichkeit ist, die künstlich aufgebauten Böden auf Stufe 2 (Hauptbestandteile bzw. Herkunft des Bodengerüsts) herauszunehmen. Dann hätten wir sie in allen Wasserhaushaltsklassen als besondere Gruppe.

## 5 Horizonte, Bodentypen

#### gemeinsame Entwicklung

Bodentypen sind durch bestimmte Bodenhorizonte bzw. Horizontfolgen definiert. Deshalb sind die Teilmodule

- Klassifikationssystem (Stufen)
- Definition Bodenhorizonte
- Definition Bodentypen
- Definition der Untertypen

In einem Guss zu bearbeiten.

#### Definition Horizonte

- Definition der Horizontsymbole (klein und gross)
- Genaue Definitionen (mit Bezug zum Klassifikationssystem) sind nötig: „muss“, „kann“
- Horizontsymbole inkl. ergänzende Symbole (als Kombination, nicht unabhängig!) zu beschreiben. Z.B.: It vs Bt
- Prüfen die Verwendung von vorangestellten Symbolen (wie KA5)
- Definieren von Prüfwerten (Analysen, Messungen) die im Zweifelsfall als Entscheidungskriterium verwendet werden sollen
- Nicht nur typische Fälle sind zu definieren sondern mit grosser Sorgfalt auch die Grenzfälle mit Hinweis auf entsprechende Referenzprofile

#### Definition Bodentypen

- Nicht nur typische Fälle sind zu definieren sondern mit grosser Sorgfalt auch die Grenzfälle

- Da und dort gibt es Forderungen nach neuen Übergangsbodentypen: Die Anwesenden sind unisono der Auffassung, dass das nicht nötig ist, weil das System der Untertypen sehr ausgeklügelt ist und diese Übergangsformen gut zum Ausdruck gebracht werden können.
- Haftnasse Böden sind zu definieren. Wie bezeichnen? Ein neuer Bodentyp (z.B. Stagnogley)? Oder nur ein Untertyp bei staunassen Böden?
- Für jeden Bodentyp sind die möglichen Horizontabfolgen (muss und kann – bzw. darf nicht) aufzuführen – ebenso die möglichen Untertypen (muss und kann – bzw. darf nicht).

## 6 Untertypen

Repräsentativität /  
Heterogenität

Es ist eine Kategorie von Untertypen für die Flächenrepräsentativität einzuführen: z.B. cm-, dm-, m-, dek-, hm-Bereich. Diese müssen sich grundsätzlich auf Einzelphänomene beziehen. Sonst weiss man nur, dass sich die Böden stark verändern können – aber man weiss nicht in Bezug auf welche Eigenschaft. Untertypen beziehen sich im Unterschied zu Horizonten auf den gesamten Bodenbereich. Dies ist jedoch nur möglich wenn die Horizonte entsprechend ausführlich und eindeutig definiert sind.

## 7 Bodenschlüssel

Am Schluss bearbeiten

Der Bodenschlüssel kann sinnvollerweise erst gemacht werden, wenn der die KLABS steht. Es kann jedoch effizient sein, sich bei den diversen Definitionen zu überlegen wie die Definitionen als Kriterien für den Bodenschlüssel verwendet werden sollen.

## 8 Modul B: Bodenprofilaufnahme

Das Modul B soll sinnvollerweise direkt an die KLABS gekoppelt sein. Deshalb soll es auch Gegenstand der laufenden Handlungsbedarfs-Analyse sein. Es kann davon ausgegangen werden, dass das aktuelle Profilblatt erweitert werden muss. Was und wie die einzelnen Grössen aufgenommen werden sollen, ist ein Gegenstand der Bodenklassifikation. Wie ein repräsentativer Standort für eine Profilgrube ausgewählt werden soll, ist dagegen Gegenstand der Kartieranleitung.

myx

## 9 Arbeitsweise zur Revision der KLABS

Nachvollziehbarkeit  
gewährleisten

Im TP 1A (ca. 2008) wurden in der AG Klassifikation und Nomenklatur verschiedene Anpassungen diskutiert und z.T. auch beschlossen. Damals diente ein vorgegebenes Raster der Diskussion und Beschlussfassung (Bsp: Arbeitspapier Nr. 3 im Anhang dieser Aktennotiz). Die Entscheide im Zuge der Revision sollten gemäss diesem Muster (od. verbessert) dokumentiert werden, damit künftige Diskussionen auf den Hintergrund der Revisionsbeschlüsse zugreifen können.

## 10 Rückwärtskompatibilität

wenn möglich – nicht  
absolut

Als Prämisse gemäss Vorprojekt gilt, dass die Rückwärtskompatibilität gewährleistet sein muss. Die Autoren teilen diesen Anspruch, sind aber der Meinung, dass er etwas relativiert werden muss im Sinne von: „wenn möglich rückwärts kompatibel.“ Umso wichtiger wird die Dokumentation von Entscheidungsprozessen – z.B. zur Abkehr von der Rückwärtskompatibilität (Kapitel 7 dieser Aktennotiz).

## 11 Organigramm gemäss Vorprojekt Agroscope

Das Organigramm wird als eher unklar und kompliziert empfunden. Konkrete Anforderungen an die Konkretisierung für die operative Projektphase:

- Aufteilen von fachlicher und organisatorischer Leitung (das sind zwei sehr verschiedene Kompetenzen)
- Bezüglich der fachlichen Leitung sind sich die Autoren nicht einig. Neben einer externen fachlichen Leitung (z.B. P. Schad als Klassifikations-Profi) wird auch eine Expertengruppe von Kennern der KLABS diskutiert.
- Für jeden Kasten ist ein klares Pflichtenheft zu erstellen