



# Revision der Bodenklassifikation und der Kartieranleitung der Schweiz (Rev. KLABS/KA)

**Fachausschuss-Sitzung, 7.1.2025; 13:15 – 17:00 (Verschiebungsdatum vom 12.12.24)**

**Ort:** Berner Fachhochschule BFH, Hallerstrasse 8, S112, Bern

**Teilnehmende:** Jean-Michel Gobat (JMG, ehemals Uni NE) Anina Schmidhauser (AS, Projektleitung Rev. KLABSKA, HAFL)  
Christine Eggert (CE, myx GmbH) Roxane Tuchschnid (RT, Mitarbeiterin Rev. KLABSKA, HAFL)  
Julia Siegrist (JS, Soilcom GmbH) Moritz Graf (MG, BGS AG KA (BABU GmbH))  
Karin Baumgartner (KB, BGS AG KA) Stefan Oechslin (SO, Mitarbeiter Rev. KLABSKA, HAFL)  
Thomas Gasche (TG, BGS AG KLABS (Gasche-Bodengutachten GmbH) Stéphane Burgos (HAFL)  
Lorenz Ramseier (LR, Cercle Sol, Kt. BE) Daniela Marugg (DM, PL Rev. KLABSKA)  
Peter Lüscher (PL, ehemals WSL, Forschung)  
Alexander Lehmann (AL, Kt. ZH)  
Martin Zürrer (MZ, BGS AG KLABS (myx GmbH))

**Entschuldigt** Nathalie Dakhel-Robert (ND, Agridea), Vincent Kern (VK, Mitarbeiter Rev. KLABS/KA), Maxime Siegenthaler SG, (KOBO), Simon Tutsch (ST, KOBO),

**Gäste** Marie Hertzog (MH, KOBO), Christine Hauer (CH, BAFU, Projektleiterin Rev. KLABS/KA), Loraine Martignier (LM; Élément Terre)

## Protokoll (Diskussion in Stichworten und Beschlüsse)

### Traktanden:

1. Rückblick FA-Arbeiten 2024 und Entschädigungen FA-Aufwände
2. Vorstellung Klassifikation der Bodentypen (Aufbau, Inhalt, Stand) mit Diskussion
3. Weiteres Vorgehen im 2025 16.15-16.30
4. Varia :
  - Redoxmerkmale
  - Leitfaden

Die Folien der Präsentationen werden den Teilnehmenden zur Verfügung gestellt. Im Protokoll werden die Fragen und Diskussionen wiedergegeben.

## 1) Rückblick FA-Arbeiten 2024 und Entschädigungen FA-Aufwände

Fragen zur bisherigen Abrechnung (nur MZ) bilateral mit DM geklärt.

Entschädigungen FA-Aufwände: Die FA-Mitglieder werden über das Kostendach ihrer Arbeiten informiert.

## 2) Vorstellung Klassifikation der Bodentypen (Aufbau, Inhalt, Stand) mit Diskussion

### Rekapitulation der Horizonte / Änderungen seit der letzten FA-Sitzung

AS erläutert den aktuellen Stand der Horizontdefinitionen und gibt eine Übersicht über die Änderungen seit der letzten FA-Sitzung. Änderungen betreffen v.a. die Symbolik plus einige Vereinfachungen (streichen von Haupthorizonten und ergänzenden Prä- und Suffixen).

### Diskussion:

Folien Nr. 11, 12

AS stellt die Frage an die FA-Mitglieder, ob die einzelnen Teile des Modul II (Humusformen, Klassifikation und Horizonte) in ein Dokument zusammengeführt werden sollen.

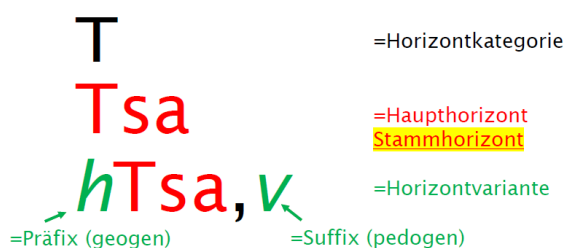
LR: Wie gross wäre der Umfang?

DM: 180 Seiten, wird aber noch gekürzt. Die Zusammenführung wird angestrebt.

### Folien Nr. 18- 23

TG hat eine Frage zur Zuweisung zu Oberbodenhorizont/Unterbodenhorizont/Untergrundhorizont etc. in den Horizontdiskussionen. AS erläutert, dass im Horizontdokument jeder Haupthorizont einer Kategorie (Oberbodenhorizont/Unterbodenhorizont/Untergrundhorizont etc.) zugewiesen wird. Wenn dies nicht eindeutig möglich ist, z.B. wenn ein Horizont sowohl Ober- als auch Unterbodenhorizont oder Untergrundhorizont sein kann, dann steht schlicht «Haupthorizont». In der abgegebenen Kurzzusammenfassung fehlt diese Erläuterung.

Erneut gibt es Fragen zum Aufbau der Horizontsymbolik. AS versucht die Begrifflichkeiten anhand untenstehender Folie zu erläutern. Z.B. werden die Kleinbuchstaben, die gebunden definiert sind in den Haupthorizonten (z.B. Sd) nicht als ergänzende Prä- oder Suffixe bezeichnet. Ergänzende Prä- und Suffixe können den Haupthorizonten mit Komma nachgestellt werden, wenn weitere (Haupt-) Horizontvarianten gebildet werden wollen.



### Folie 39

JS fragt, wie bänderförmige Oxidanreicherungen im Kies durch Grundwasser bezeichnet werden können? Dies wurde z.B. in der Kartierung NW mit dem Suffix «ox» beschrieben (Anmerkung: welches in der rev. KLABs nicht mehr vorkommt.). Anina erläutert, dass solche Horizonte in der rKLABs als Go bezeichnet werden.

Ergänzung: die Bedeutung des Kleinsymbols «ox» in der aKLABs geht in Richtung «Oxidanreicherung» in tropischen Böden. In den gelben Blättern des Reckenholz (Vorläufer der KLABs), wird der Box-Horizont wie Folgt definiert (und hat nichts mit Redoxmerkmalen zu tun):

**Box** Starke Rückstands-anreicherung von Fe- und Al-Oxiden (Oxisols)



AS: Wird als Go bezeichnet. Siehe Folie 31.

#### **Folie 39:**

TG fragt, wie man die Vernässung darstellen kann in einem anthropogenen Horizont (z.B. Ytp). AS erläutert, dass dies mit Übergangshorizonten dargestellt wird, je nachdem wie stark die Vernässung ist als dominant (Ytp-Sd) oder subdominant (z.B. Sd-Ytp).

#### **Fragen und Ergänzungen zur Vorstellung Klassifikation der Bodentypen (Aufbau, Inhalt, Stand)**

AS erläutert die Kapitelstruktur und den Aufbau und die Organisation der rKLABS.

#### **Folie 47, Klassifikationsgegenstand**

AS erläutert, dass der Gegenstand der Klassifikation nicht unbedingt an eine genetische Definition von Boden geknüpft ist. Für die Klassifikation ausreichend ist die bodendecke (inkl. Untergrund) bis 1.2 m unter der Bodenoberfläche.

#### **Folien Nr. 50 und 51, Namensgebung Bodengruppen und Bodentypen:**

AS weist darauf hin, dass in der aktuellen Version der rKLABS die Bodengruppen jeweils auf D / F / I anders heissen, die Bezeichnungen der Bodentypen aber aus diversen Gründen (vereinfachte Kommunikation über Sprachgrenzen hinweg etc.) vereinheitlicht wurden.

AS stellt zur Diskussion, ob die aktuellen Vorschläge für die Bezeichnungen noch eine Anpassung brauchen, aber es gab dazu im FA keine Meinung. Die französischen Vorschläge für Bodengruppen und Bodentypen werden aktuell in einer kleineren Gruppe diskutiert (JMG, RT, SB, ND und LM) und an AS zur Diskussion übergeben.

Ergänzung: die Bezeichnungen werden mit FA und PAS nochmals diskutiert werden, sobald eine bereinigte Übersicht über die deutschen und französischen Begriffe vorliegt.

#### **Folie 56, Nomenklatur, Untertypen:**

Es wird gefragt, ob man jeweils alle zutreffenden Untertypen aufschreiben muss. AS erläutert, dass es pro Bodengruppe eine Liste geben wird, mit den Haupt- und Zusatzuntertypen. Die dort aufgeführten Untertypen sollte man prüfen und notieren, falls sie zutreffen.

Schreibweise Untertypen: Es wird in der Diskussion beschlossen, dass die Untertypen besser alle dem Bodentyp nachgestellt werden, auch die Zusatzuntertypen in Klammern (nicht wie vorgeschlagen die Hauptuntertypen vor den Bodentyp, die Zusatzuntertypen nach dem Bodentyp). Auf Französisch ist voranstellen sprachlich nicht ideal.

Anmerkung: es wird nochmals geprüft, ob es eine Liste mit Haupt- und Zusatzuntertypen geben soll oder einfach eine Liste mit Hauptuntertypen.

SB fragt, ob die Reihenfolge der Untertypen auch eine Bedeutung hat. Z.B. wie in der WRB, wo die nahe an der RSG stehenden Qualifier eine höhere Bedeutung haben. AS antwortet, dass dies kompliziert wird und daher eher nicht so sein wird.

#### **Folie 59**

AS erläutert, dass die Codierungen der Bodentypen wahrscheinlich alle ändern werden, wenn eine gewisse Logik zwischen Bodengruppe und Bodentypen bestehen soll. Es wird gefragt, wie das für die Teilnehmenden ist. Es gibt keine konkreten Äusserungen dazu.

#### **Folie 70**

Es wird gefragt, was mit Flächenuntertypen gemeint ist. AS erläutert, dass damit Untertypen wie z.B. Drainiert, terrassiert, Windwurffläche, etc. gemeint sind. Weitere Beispiele können beim Projektteam gerne angemerkt werden. LR ergänzt, dass ein Untertyp zu Erosionsspuren hilfreich wäre.

#### **Verschiedene Folien**

CE fragt, ob drainierte Böden keinen eigenen Bodentyp darstellen. AS erläutert, dass die mit Untertypen klassiert wird.

TG fragt, ob das heutige g nun zu den G-Horizonten gehört. AS erläutert, dass dies so ist. Die Ausprägung der Vernässung kann mit Übergängen ausgedrückt werden.

Anmerkung: eine Übersicht aus dem Horizontdokument ist unten aufgeführt.

Symbol rKLABS		Sauerstoffverhältnisse	Oxidationsmerkmale	Reduktionsmerkmale	aKLABS (Praxis)
<b>Go-Horizonte</b> (mittlerer Grundwasserschwankungsbereich)	<b>Go</b> -.. (subdominant)	im Jahresverlauf überwiegend oxidierende Verhältnisse	< 5%	< 10%	(g)
	.. <b>Go</b> <b>Go</b> (dominant, Einzel)		≥ 5%	< 10%	g
	<b>Gro</b> -.. .. <b>Gro</b> <b>Gro</b> (subdominant, dominant, Einzel)	im Jahresverlauf ungefähr gleiche Anteile von reduzierenden und oxidierenden Verhältnissen	≥ 5%	≥10% -<50%	g(g)
	.. <b>Gwo</b> <b>Gwo</b> (subdominant, dominant, Einzel)	(nicht zeichnend) Keine reduzierenden Bedingungen	-	-	<b>g bis g(g)</b>
<b>Gr-Horizonte</b> (mittlerer Grundwasserbereich)	.. <b>Gor</b> <b>Gor</b> (dominant, Einzel)	im Jahresverlauf überwiegend reduzierende Verhältnisse	≥ 5%	≥50% -<95%	gg bis gg,r
	.. <b>Gr</b> <b>Gr</b> (dominant, Einzel)	im Jahresverlauf durchgängig reduzierende Verhältnisse (wassergesättigt an über 300 Tagen)	< 5%	≥ 95%	r
	<b>Gwr</b> (dominant, Einzel)	(nicht zeichnend), anhaltend wassergesättigt und sauerstofffrei	-	-	gg bis r

## Fotobeispiele Folie 74ff

AS zeigt zu verschiedenen Bodengruppen und Bodentypen Fotobeispiele, anhand derer über die rKLABs diskutiert werden kann. Ein Beispiel ist nachfolgend aufgeführt.

Bodengruppe  
**TECHNOGENE BÖDEN** (aKLABS -)  
 1 Bodentyp Technosol Bodentypen

rot: Aufbau der Folien

### Böden mit vielen Fremdstoffen und versiegelte Böden

Kriterien Bodengruppe

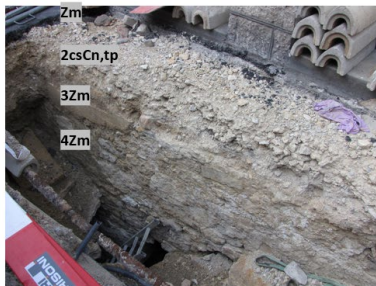


Foto: Jean-Michel Gobat (Anthroposol « scellé » au-dessus des vestiges des anciennes maisons de Neuchâtel)

### Bodentyp Technosol

(aKLABS ?)

Kriterien Bodentyp

► Mit vielen Fremdstoffen oder versiegelt

►  $Z_m < 20 \text{ cm}$  u. BOF oder  $Z_{tc}; Z_m; X_{tc}; X_m < 60 \text{ cm}$  u BOF beginnend und  $\geq 20 \text{ cm}$  mächtig

## Folie 85+87, STAUWASSERBÖDEN

Die Bezeichnung Redoxisol hat provisorisch die Bezeichnung Pseudogley abgelöst, die Namensgebung ist aber noch nicht fix. JM erwähnt, dass die Namen auch in Verbindung zu RP, KA6 und WRB ausgewählt wurden. JP findet, dass anstelle von Stagnogley ev. Stagnosol verwendet werden könnte.

## Folie 88, AUENBÖDEN

Es wird angemerkt, dass aktuell nicht ganz klar ist, ob auch Böden an Bergbächen und auf deren Kegeln und Schwemmfächer zu den Auenböden gehören. Die Formulierung «an tiefster Position in der Landschaft» muss geprüft werden.

## Folien 89-92, ANTHROPOGENE BÖDEN

AS weist darauf hin, dass die Klassierung der ANTHROPOGENEN BÖDEN noch weiter vereinfacht werden muss, da die Kriterien aktuell zu stark subjektiv sind und zu viel Spielraum / Überschneidung zulassen. Z.B. ist die Unterscheidung von gesiebttem Sand oder nicht anthropogen verändertem C-Material kaum objektiv möglich. Man weiss es oft nicht. Oder anderes Beispiel: Steinbrechen - ist das technisch verändertes Gesteinsmaterial?

## Folie 95, PODSOLE

AS weist auf den neuen Untertyp «aluandisch» hin. Z.B. in den Böden im Misox, der Leventina etc. kann es sein, dass die Kriterien dafür erfüllt sind, obwohl keine vulkanischen Gesteine vorliegen. Im Schwarzwald ist die Situation vergleichbar. Dieser Untertyp dient dazu, die «insubrischen» Böden besser kennzeichnen zu können und muss weiter untersucht werden.

## Folie 96, SEKUNDÄRKALKBÖDEN

Beispiele, die die Kriterien der Calcarisole erfüllen, sind rar und müssen zuerst gesucht werden. JMG ergänzt, dass er solche Böden mit oberflächennaher Kalkanreicherung im VS in den Rebbergen gesehen hat.



### **Folien 99-101, VERWITTERUNGSBÖDEN**

Es wird die Frage gestellt, ob im Bodentyp «Carbonatosol» Kalk und Dolomit inkludiert sind. Dies wird bejaht.

Es wird eine Frage zum Pelosol gestellt. Der Bodentyp wurde als «Pelosol» bezeichnet, weil die Kriterien für Vertisole in der CH nicht erfüllt sind.

Alocrisol: es wird erwähnt, dass die Alocrisole fortgeschritten verwittert sind und dass der Überbegriff «mässig bis wenig differenzierte Böden» verwirlich ist. Anmerkung: differenziert bezieht sich auf die Profilmorphologie, nicht den Grad der Verwitterung.

### **Folie 105, HUMUS-GESTEINSBÖDEN**

Phäozem: As fragt, ob man einen B-Horizont zulassen will oder nicht? Wenn ja, müssten Phäozeme und Umbrisole als eigene Gruppe vor die Verwitterungsböden gestellt werden. Man könnte die Beispiele der Kartierung Sent testen (Anmerkung: die haben oftmals einen B-Horizont). PL merkt an, dass im Wald nur Umbrisole vorkommen, wenn B-Horizonte erlaubt sind. JP ergänzt, dass man aufpassen muss, dass nicht alle Böden in dieser Gruppe landen. AS ergänzt, dass es schon ein paar Kriterien mehr als nur einen A-Horizont für die Phäozeme/Umbrisole gibt (z.B. intensive Bioturbationsmerkmale).

### **3) Weiteres Vorgehen im Jahr 2025, Folien 106-111**

Das Jahr 2025 ist das Abschlussjahr der Rev. KLABS/KA, danach folgt die Einführungsphase. Am 3.4.25 wird es einen Meilensteinanlass geben, wo FA und PAS eingeladen sind. Davor, wenn zeitlich möglich, müsste noch eine Kerngruppensitzung stattfinden.

As fragt in die Runde, ob es eine schriftliche Konsultation des FA der «Testversion» 2024 geben soll, bevor die Schlussversion erstellt wird. Dies wird befürwortet, auch wenn dafür wahrscheinlich nur wenig Zeit (1-2 Monate) zur Verfügung stehen wird. Nach Ende der Konsultation soll es eine weitere FA-Sitzung geben.

*Anmerkung: Die Entschädigungen für die Konsultation und für eine weitere Sitzungen / Meilenstein im zweiten Halbjahr werden später geregelt.*

### **Einführung der KLABS/KA ab 2026:**

- Im Moment kann das BAFU bezüglich Verwendung der KLABS/KA nichts vorschreiben, da es keine gesetzliche Grundlage dafür gibt. Aber falls BOKA CH kommt, dann wird es dafür (und nur für BOKA CH) eine Vorschrift geben. SO und LU verwenden wohl noch die bisherigen Grundlagen so lagen es geht, da die aktuellen Kartierungen damit ausgeführt werden.
- Im 2026 -2028 soll die KLABS/KA getestet werden.

### **4) Varia**

#### **Leitfaden, Folie 113**

Es werden diverse Vorschläge und Beschlüsse zum Leitfaden vorgestellt und diskutiert:

- Aufnahme primär in % und nicht Klassen (Skelett, Corg, Körnung etc.)
  - Es ist bei bisher bekannten Grössen weiterhin beides möglich, Bei neuen Grössen eher in Prozent. Ja wir haben überlegt, ob alles in Klassen gemacht werden soll. Es wäre realistischer (Bohrungenauigkeit), aber die Modellierung wird dann problematischer. Weiter müssen im Feld Klassen auswendig gekannt werden, damit man sie speditiv anwenden kann.
- Skelettfractionen in absoluten Anteilen sowie Gesamtskelettgehalt
- Aufnahme des Corg statt Humusgehalt
  - Umstellung von Humusgehalte auf Corg und Verwendung des Umrechnungsfaktors 2 wird von TG als schwierig angemerkt. Die Landwirtschaft hat (Bspw. wegen GURDAF) andere «Gewohnheiten». Sie werden sich in den nächsten Jahrzehnten auch irgendwann umstellen müssen. SB merkt an, dass wenn dies in der landwirtschaftlichen Ausbildung so gelehrt wird, dies bald kein Problem mehr sein wird.
- Gefüegerösse Klasse 1 Grenze auf 1 mm setzen



- Trennung Aufnahme Kalkgehalt Feinerde und Skelett
- Skeletalterite gelten als Feinerde, wenn sie zu Feinerde verreibbar sind. Wenn noch Steine / Steinchen vorhanden sind, dann gehören diese zum Skelett. MZ fragt, ob für diesen Fall (Alterite mit Gesteinsstruktur) eine Gefügeform definiert ist. AS erklärt, dass dafür das «Bänderungsgefüge» vorgesehen ist.

**Weitere Punkte:**

- Soll der Leitfaden nach der Überarbeitung noch einmal an FA gegeben werden. DM / AS: Ja aber kann nicht mehr im Jahr 2025 eingearbeitet werden. Irgendwann müssen wir einen Schnitt haben wegen Übersetzung.
- TG: Nicht zu wissenschaftlich werden. Man muss den Landwirten «zu viel» erklären.
- CH: Auch bei den Bodentypen geht es ja in diese Richtung. Man muss sich sicher überlegen, wie man mit den neuen Begriffen / Neuerungen umgeht bei Ausbildung und Kommunikation.

**Bestimmungshilfe Redoxmerkmale, Folien 114-118**

Das Rev. KLABS/KA-Team will eine einfache Bestimmungshilfe für Redoxmerkmale erstellen, die v.a. neu einsteigenden Kartierpersonen helfen soll. Dazu werden Fotos benötigt. Die FA-Mitglieder werden gefragt, ob sie eine solche Bestimmungshilfe lieber auf Papier oder als einfache Webseite hätten. Die Webseitenlösung wird bevorzugt.

Es wird darum gebeten, dass sich die Teilnehmenden überlegen, ob sie geeignete Fotos haben und dem Projektteam mitteilen, ob sie an einer Recherche interessiert sind.