



Revision der Klassifikation und der Kartieranleitung der Böden der Schweiz (Rev. KLABS/KA)

Startanlass zur Revision der Humusformenklassifikation

Ort: 8.12.2022; 09:00 bis 16:30
HAFL Zollikofen, Hörsaal 2

Teilnehmende:

Anina Schmidhauser (Rev. KLABS/KA)	Lorenz Ramseier (Cercle Sol, Kt. BE)
Daniela Marugg (Rev. KLABS/KA)	Peter Lüscher (Forschung)
Stefan Oechsli (Rev. KLABS/KA)	Ruedi Stähli (BAFU)
Dylan Tatti (Rev. KLABS/KA)	Bruno Grünenfelder (QS)
Karin Baumgartner (BGS AG KA)	Massimiliano Schwarz (HAFL, Wald)
Stéphane Burgos (Forschung, HAFL)	Roxane Tuchschnid (HAFL)
Moritz Graf (BGS AG KA)	Simon Tutsch (KOBO)
Teresa Steinert (AMBIO GmbH)	Marie Hertzog (KOBO)
Andreas Chervet (Kt. BE)	Maxime Siegenthaler (KOBO)
Anna Plotzki (Kt. SO)	Nicolas Ballesteros (ARE)
Stéphane Westermann (Kt. VS)	Ubaldo Gasser (Kt. ZH)
Minze Wollmann (Agroscope)	Jean-Michel Gobat (UniNe)
	Nicki Pasche (UniNe)

Programm:

Ankunft, Kaffee / Tee in der Mensa der HAFL	09:00 – 09:30
Begrüssung	09:30 – 09:35
Erster Teil : Präsentation des Projekts	09:35 – 10:15
Zweiter Teil: (mit kurzer Pause): Horizonte und Klassifikationssysteme	10:15 – 11:45
Mittagessen	12:00 – 13:00
Dritter Teil: kleine praktische Übung	13:15 – 14:30
Vierter Teil: Humusformen und Ökosysteme	14:30 – 15:10
kleine Pause	15:10 – 15:15
Fünfter Teil : Workshop, Diskussion und Schlusswort	15:15 – 16:30

Protokoll

Erster Teil : Präsentation des Projekts

Daniela Marugg begrüsst die Anwesenden und erläutert die Ziele des heutigen zweisprachigen Anlasses:

- Die Teilnehmenden haben verstanden, warum und wohin die Revision der Humusformen (rHF) gehen will
- Möglichkeiten / Chancen der europäischen Humusformenklassifikation aufzeigen
- Die Teilnehmenden können praktisches und theoretisches Wissen über Humusformen nach Hause nehmen
- Die Teilnehmenden platzieren (mündlich und schriftlich) ihre Meinungen und Ideen für die rHF

Im Nachgang des Anlasses haben die Teilnehmenden die Möglichkeit zur vorliegenden Dokumentation Ergänzungen anzubringen.

Die Revision der Humusformenklassifikation in der Schweiz ist Teil der Revision der Klassifikation und Kartieranleitung der Böden der Schweiz (Rev. KLABS / KA). Im angestrebten Gesamtwerk wird die Humusformenklassifikation zusammen mit der Bodenklassifikation im Teil II 'Klassifikation' integriert

Gesamtwerk: Beschreibung, Klassifikation und Kartierung der Böden der Schweiz (Publikation als «Umwelt Wissen» durch BAFU im 2026)	Teil I	Leitfaden für die Bodenbeschreibung im Feld (ab 2023)	
	Teil II	Klassifikation	Bodenklassifikation (2025)
			Humusformenklassifikation (2024)
	Teil III	Kartieranleitung	Basismodul (2023)
			Waldmodul (2023)
Zusatzmodule (nach 2025)			
Teil IV	Auswertungen	Basisauswertungen (PNG und WHH) (2025)	
		Nutzungsseignungsklassen (NEK) (2023)	

Ab Oktober 2022 werden beim Fortschritt des Revisionsprojektes Rev. KLABS /KA sogenannte Meilensteine organisiert, wo die Projektgremien und bei Bedarf auch weitere Interessierte über die Inhalte der Revision informiert werden. Die Teilnehmenden können sich an den Meilensteinen zu den präsentierten Inhalten äussern. Der heutige Anlass ist der erste Meilenstein der Phase II des Revisionsprojektes Rev. KLABS / KA, welche im Oktober 2022 begonnen hat. Weitere 11 Meilensteine zu verschiedenen Themen werden folgen. Im Bereich der Humusformen sind drei Meilensteine geplant.

Anina Schmidhauser erläutert, warum es die Revision der Humusformenklassifikation benötigt.

Profildaten sind in der Schweiz auf das Mittelland oder auf Tallagen im Gebirge konzentriert. Die meisten Standorte davon sind landwirtschaftlich genutzt. Mit der aktuellen Klassifikation lassen sich solche Böden einigermaßen gut umschreiben. Aber: Es gibt viele Flächen, wo keine Bodeninformationen vorhanden sind. Diese Flächen liegen vor allem in Gebieten, die nicht ackerbaulich, nur extensiv oder gar nicht landwirtschaftlich genutzt werden. Sie machen einen grossen Anteil der Fläche in der Schweiz aus und wir haben davon nur wenig Kenntnisse. Die aKLABS ist nicht auf die Beschreibung und Klassierung solcher Böden, insbesondere der Gebirgsböden ausgerichtet. Dies lässt sich auch für die Humusformenklassifikation sagen, sogar in verstärktem Mass. Beispielhaft wird anhand eines Waldbodens in Grindelwald (unterhalb der Eigernordwand) aufgezeigt, dass Beschreibung und Zuordnung der Humusform nach aKLABS auf das Mittelland ausgerichtet sind und für den gezeigten Boden auf Kalkstein, mit über 20cm mächtigem Oh und kalkhaltigen, gut strukturiertem Ah schwierig ist. Der Beispielboden lässt sich nicht dem 'Rohhumus' zuordnen, da er nicht so sauer ist, wie in der aKLABS beschrieben.

Alle Humusformen der Schweiz sollen gut beschreibbar und charakterisierbar sein. Im momentanen System ist dies nicht möglich. Ausserdem benötigt es die Revision der Humusformenklassifikation um

- die Bodenklassifikation zu präzisieren
- die langfristigen Dynamik der Böden (Bodentyp) mit der kurzfristigen Dynamik der Humusformen zu ergänzen
- Fragen zu Wasser- und Stoffkreisläufen, Biodiversität, Klimawandel (CO₂, ...), Bodenfruchtbarkeit, biologische Aktivität und Mineralisierungspotential zu beleuchten
- den Einfluss der Humusformen auf diverse Bodenfunktionen (Produktionsfunktion, Regulierungsfunktion, Lebensraumfunktion, ...) aufzuzeigen



Die folgenden Elemente werden ebenfalls berücksichtigt:

- Kartierung von Humusformen im Feld
- Räumliche und zeitliche Variabilität der Humusformen
- Mögliche Labormethoden, die die Untersuchung der Humusformen ergänzen

Zweiter Teil: Horizonte und Klassifikationssysteme

Es werden die Horizonte von Humusformen vorgestellt, die in den in der Schweiz am häufigsten verwendeten Klassifikationssystemen zu finden sind. Trotz der unterschiedlichen Nomenklatur lassen sich Gemeinsamkeiten zwischen den verschiedenen Systemen erkennen: die Horizonte OL, OF, OH, H und A. Erläutert werden die wichtigsten Merkmale dieser Horizonte und die Art und Weise, wie sie unterschieden werden können. Eine mögliche Unterscheidung der A-Horizonte nach der Grösse der Aggregate (Makro-, Meso- und Mikroaggregate) und der Zusammenhang mit der biologischen Aktivität werden diskutiert. Die Methode mit den kleinen Sieben (1 x 1 mm und 1 x 4 mm Maschenweite), mit der diese Horizonte im Feld unterschieden werden können, wird veranschaulicht. Einige eher untypische Horizonte (insbesondere torfiges und holziges Material) werden kurz vorgestellt. Sie werden in einer späteren Phase des Projekts genauer betrachtet. Die Teilnehmenden erhalten so einen breiteren Überblick sowohl über die Horizonte, aus denen die Humusformen bestehen, als auch über die Horizonte, die derzeit im europäischen Klassifikationssystem verwendet werden.

Die (theoretische und praktische) Bedeutung von Klassifikationssystemen in der Biologie wird erläutert und der Zusammenhang mit der Verwendung der Klassifikation für Humusformen hergestellt. Die wichtigsten Herausforderungen werden vorgestellt: (i) Terminologie und Definitionen, (ii) notwendige Homogenisierung und Klärung in Bezug auf (iii) organische Horizonte und (iv) darunter liegende Horizonte. Zudem werden zwei Fragen hervorgehoben: (a) Inwiefern ist es notwendig, die derzeit verwendeten Horizonte zu unterteilen? (b) Wie viele neue Horizonte werden hinzugefügt und wie wird dies getan?

Anschliessend werden die wichtigsten terrestrischen Humusformen vorgestellt: Mull, Moder und Mor (Rohhumus). Die Humusformen in Verbindung mit Feuchtgebieten werden nur kurz angesprochen, während die Humusformen Tangel und Amphi im Detail beschrieben werden. Es wird aufgezeigt, wie diese fünf terrestrischen Humusformen in einen grösseren Bezugsrahmen integriert werden können (Illustration mit dem europäischen System), der es ermöglicht, alle im Feld vorkommenden Situationen abzudecken. Eine mögliche Unterteilung der aktuellen Humusformen muss auf praktische und durchdachte Weise erfolgen (Beispiel: Mull-Böden in den Niederlanden). Neue Humusformen müssen mittels Referenzböden wissenschaftlich dokumentiert und klar von anderen Humusformen unterscheidbar sein (z. B. «Techno»-Humusformen).

Dritter Teil: kleine praktische Übung

Im Hörsaal liegen verschiedene Proben von Humusformen auf. Die Teilnehmenden bewegen sich frei im Raum und diskutieren zusammen, was sie sehen.

Es handelt sich um OL-, OF- und OH-Horizonte. Für ein und denselben Horizonttyp werden Proben unterschiedlicher Herkunft präsentiert. So kann deutlich gemacht werden, dass diese Horizonte manchmal unterteilt werden müssen, um weitere Informationen zu erhalten. Es werden die Horizonte einer Tangel- und einer Amphi-Humusform gezeigt. Die Teilnehmenden können erkennen, dass diese Humusformen mit dem aktuellen Schweizer Klassifikationssystem nicht ausreichend klassifiziert werden können.



Nach dem Mittagessen gehen die Teilnehmenden in den nahe gelegenen Wald. Dort werden zwei kleine Humusprofile, welche etwa 50m auseinander liegen, angelegt und besprochen. Die Methode mit den kleinen Sieben wird präsentiert.

Es werden verschiedene konkrete Punkte angesprochen, darunter: Die Untersuchung von Humusformen (Profil und Beschreibung) kann rasch erfolgen und das Verhältnis zwischen den gesammelten Informationen und der benötigten Zeit (für Beschreibungen) kann relativ hoch sein. Mit dem heutigen System ist es nicht möglich, bestimmte Humusformen, die im Feld angetroffen werden können, korrekt zu beschreiben und zu klassifizieren. Die praktischen Aspekte von der Beschreibung und Klassifizierung bis hin zur Kartierung im Feld erfordern Präzisierungen und Verbesserungen, die das Projekt mit sich bringen wird.

Die Methode der kleinen Siebe wird vorgestellt. Die Teilnehmenden können sie konkret anwenden und erkennen, welche Unterstützung sie bei der Beschreibung von Humusformen im Feld bieten kann (die Anwendung ist einfach und man erhält relativ objektive Informationen).

Vierter Teil: Humusformen und Ökosysteme

Die Allgegenwärtigkeit und Bedeutung von Humusformen in Ökosystemen wird erläutert. Der Zusammenhang mit dem übrigen Bodenkörper und die Beziehung zwischen Boden, Humusformen und Vegetation wird diskutiert. Es wird die Frage beleuchtet, welche Eigenschaften von Humusformen aus dem Zusammenspiel zwischen Boden und Vegetation resultieren. Davon ausgehend ist leicht zu verstehen, wie viele Informationen die Humusformen über die Funktionsweise eines gesamten Ökosystems liefern können. Da sie der Ort sind, wo Schlüsselprozesse für organisches Material und das Nährstoffrecycling stattfinden, sind sie sowohl Diagnoseinstrumente als auch Akteure im betrachteten Ganzen. Konkret spielen Humusformen zahlreiche Rollen in Ökosystemen, von denen ein Teil als Ökosystemleistungen betrachtet und genutzt werden kann.

Die sechs wichtigsten Bodenfunktionen, die der Bundesrat in der «Bodenstrategie Schweiz – Für einen nachhaltigen Umgang mit dem Boden» (2020) veröffentlicht hat, werden vorgestellt. Für jede von ihnen (Lebensraumfunktion, Regulierungsfunktion, Produktionsfunktion, Trägerfunktion, Rohstofffunktion und Archivfunktion) wird auf der Grundlage aktueller wissenschaftlicher Publikationen die Verbindung zu den Humusformen hergestellt.

Eine bessere Kenntnis der Humusformen ermöglicht ein besseres Verständnis und in einem gewissen Mass auch ein besseres Management von Ökosystemen. Langfristig wird ihre Erforschung zu einem besseren Verständnis der Beziehungen zwischen dem übrigen Bodenkörper, der Vegetation und allen Ökosystemen und den damit verbundenen Ökosystemleistungen führen. Die verschiedenen Elemente, die durch rKLABS eingebracht werden, werden einen wichtigen Beitrag zu diesen verschiedenen Aspekten leisten.

Fünfter Teil : Workshop, Diskussion und Schlusswort

In einem abschliessenden Workshop werden mit den Teilnehmenden Herausforderungen & Erwartungen gesammelt, Lösungsvorschläge eingeholt und Rückmeldungen zum Anlass entgegengenommen. In drei Sequenzen sollen sich alle Teilnehmenden einbringen können und so viele Ideen wie möglich gesammelt werden.

Die Teilnehmenden äussern sich im ersten Teil mehrstufig zu den möglichen Herausforderungen und / oder Erwartungen. Am Ende fassen fünf Gruppen ihre Diskussionen zusammen. In allen fünf Gruppen wird erwartet, dass die rHF **präzis** sein und **klare Definitionen** aufweisen soll. Dies wird auch als Herausforderung erkannt.



In vier von fünf Gruppen wird eine **schweizweite Abdeckung** möglichst vieler Landschaftsräume und Kulturen gefordert.

Zwei Gruppen erwarten eine **einfache** rHF.

In einer Gruppe wird die **Praxistauglichkeit** der rHF sowohl als Erwartung als auch als Herausforderung betont.

Weitere Erwartungen und / oder Herausforderungen werden in den Gruppen je einmal erwähnt:

- Die rHF basiert auf bestehenden Daten und ist an neuen Daten verifiziert
- Für die Ausbildung soll es Referenzprofile der rHF geben
- Kosten -Nutzen Verhältnis der rHF soll stimmen
- Die Erfassung der rHF soll mittels Werkzeugen homogenisiert werden.
- Die rHF soll EU-kompatibel sein
- Die rHF soll nachvollziehbar, reproduzierbar sein
- Die rHF soll hierarchisch aufgebaut sein
- Die rHF bietet eine Verbindung zwischen Humuskörper und Bodenkörper
- Die Ansprache und Anwendung der rHF ist begründet und hat klare Ziele
- Die rHF ist, soweit wie es möglich ist, rückwärtskompatibel
- Die rHF kann auch in der Fläche angewendet werden.

Im zweiten Teil picken die Teilnehmenden eine Herausforderung heraus und formulieren dazu Lösungsvorschläge. In der folgenden Tabelle sind alle erwähnten Lösungsvorschläge wiedergegeben. Am häufigsten erwähnt sind das Testen der rHF und die Ausbildung von Fachleuten als Lösungsvorschläge für verschiedene Herausforderungen

Herausforderung	Lösungsvorschläge
Präzision	<ul style="list-style-type: none"> • Sedimentation im Feld für H-Horizont Bestimmung • Remote sensing • Praxistests • Systemleistungen priorisieren • Immer in Wald, Gebirge und Ebenen testen • In verschiedenen Situationen testen • Ausbildung weiterführen • Methodik prüfen und beschreiben • Literatur zusammenfassen • Protokoll zur Erfassung der RHF soll möglichst präzise sein
Kosten -Nutzen	
Praxis	<ul style="list-style-type: none"> • Funktionierende belassen • bei den Diskussionspunkten, die immer wieder auftauchen in die Tiefe gehen • Sind wenige Daten oder die fehlende Praktikabilität Gründe für die heutige Diskussionen und benötigt es deshalb bessere Definitionen? • Leute ausbilden und weiterbilden • Rasterbasiertes Vorgehen bei der flächenhaften Aufnahme der rHF • Testen, testen, testen durch unterschiedliche Personen • Konsequente Umsetzung in allen Regionen und Nutzungen

CH	<ul style="list-style-type: none"> • Ausbildung von Fachleuten gewährleistet die konstante Anwendung der neuen rHF • Pedotheken, Archive und Publikationen nutzen • Zonen priorisieren • Pilotprojekt «Anwendung der rHF in der Kartierung im Landwirtschaftsgebiet»
Verbindung Boden - Humus	<ul style="list-style-type: none"> • Holistischer Ansatz wählen • Vegetation beiziehen • Aus anderen Klassifikationen Inspiration holen • Gesamtsynthese, dann eine Verfeinerung
Zieldefinition Anwendung	<ul style="list-style-type: none"> • Zuerst definieren für was die rHF verwendet werden kann / soll • Risikomanagement • C-Sequenzierung • Bedürfnisanalyse der Anwendenden • Definition der Zielgruppen für die Nutzung der rHF
Homogenisierung	
EU	
Einfachheit	<ul style="list-style-type: none"> • Klare Methodenbeschreibung und Definitionen
Nachvollziehbarkeit, Reproduzierbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Die rHF durch mehrere Beobachtungen verifizieren • Varianzen messen • Methoden zur Limitierung der Varianzen bestimmen • An Extremen bei unterschiedlichen Nutzungen testen
Daten Verifizierung	<ul style="list-style-type: none"> • Inventar der bestehenden Methoden machen • Einheitliches Datenset • Referenzsystem • Auswertung bestehender Daten • Auf Auswertung basierende rHF aufbauen • Verifizierung an Daten vornehmen
Ausbildung, Referenzprofile	
Rückwärtskompatibilität	
Hierarchisch	<ul style="list-style-type: none"> • Profilsprache und 1:1000 Kartierung Hierarchiestufe 1+2+3 • Detailkartierung 1:5000 Hierarchiestufe 1+2 • Übersichtskarten /??? 1:25000 Hierarchiestufe 1

Die Teilnehmenden geben eine Rückmeldung zur europäischen Humusformenklassifikation:

Die europäische Humusformenklassifikation wird von fast allen Personen positiv beurteilt, als interessant oder als gute Basis empfunden. Gründe dafür sind

- Differenziertes, breit aufgestelltes Klassifikationssystem der Humusformen
- Aufnahme realistisch, Anwendung umsetzbar, benötigt wenig Ausbildung
- Sie ist einfach, nachvollziehbar, in sich stimmig und hat keine Widersprüche
- Anwendbarkeit in allen Zonen der Schweiz
- Bezug zur Bodenaktivität



Es gibt zwei Personen, die den Ansatz zwar interessant finden, ihn jedoch als zu komplex empfinden, weil es viele unklare Kriterien gibt oder weil sie noch viele Fragezeichen dazu haben.

Bei der abschliessenden Rückmelderunde äusserten sich die Teilnehmenden zur Veranstaltung:

Was nimmst du von der heutigen Veranstaltung mit nach Hause? Was bleibt dir?

- aufgefrishtes Wissen über Humusformen
- Erkenntnis, dass die bisher zur Verfügung stehenden HF defizitär waren
- Es gibt grosse Herausforderungen für die (neuen) Definitionen und die Einführung der neuen KLABS
- Die Leute haben nicht so grosse Berührungsängste gegenüber neuen Humusformen
- Stand der Revision der Humusformenklassifikation
- Auffrischung Ansprache
- Dank
- Beschreibung Ah Horizont mit Sieben
- Ausweitung der Beschreibung der Humusformen von 3 auf 5 scheint sinnvoll zu sein.
- vielversprechend
- Gut
- "Fach-Welten" müssen sich noch finden
- praktischer Teil, da ich etwas gelernt habe
- Ein Ansatz besteht und viele Ideen stehen im Raum
- Humushorizonte OL, OF, OH
- Humusformen sind wichtig
- Anwendungsbeispiele
- konkrete Anwendung
- allgemeiner Einblick in Neuerungen / Messungen
- Europäische Ansprache hat neue Aspekte
- Es wird zur Zusammenarbeit zwischen Institutionen ermutigt
- Viele Ideen und Anmerkungen von verschiedenen Nutzerinnen und Nutzern
- Es gibt eine ausgereifte Humusformenklassifikation
- In der Anwendung ist es allerdings wichtig, den Einsatzzweck im Auge zu behalten.
- Fokus auf Humusformen legen
- Beispiele von Amphi und Tangel anschauen -> die Vielfalt der Humusformen in einem Wald innerhalb 50 Metern aufgezeigt
- Einen OH und Ah anschauen

Was möchtest du hier zum Thema oder zum Anlass noch mitgeben?

- Humusformen in trockenen, alpinen Klimata («XERO-Bereich») müssten integriert werden, diese wurde heute noch nicht erwähnt.
- Vielen Dank für die Organisation sowie super kompetenten Input
- war super Anlass
- Guter Start, weiter so!
- Zufriedenheit, Dank
- freue mich auch den nächsten Workshop
- Klassifikation der nassen Humusformen -> wo geht die Reise hin?
- mich hätten die Nassböden auch interessiert
- Ich habe zum ersten Mal an einer solchen Veranstaltung teilgenommen und die Organisation war sehr gut. Das Thema interessiert mich und ich hoffe, dass es mit der Zeit ein immer breiteres Publikum erreicht. Ich würde mir eine längere Feldbegehung wünschen.
- nützlich!
- mit den Meilensteinen könnt ihr weiterfahren



- Volatilität und Heterogenität in der Fläche und über die Zeit muss berücksichtigt werden.
- Muss jetzt im Feld getestet werden
- Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Stellen ist sehr wichtig, WSL, KOBO, Rev. KLABS, etc.
- Besten Dank für den offenen Ansatz
- Bin sehr hoffnungsvoll, dass gutes Werk entsteht
- Werkzeug und zukünftige Verwendung nicht verwechseln, Entdeckung einer anderen Sicht der Bodenkunde
- Was ist der theoretischer Hintergrund für das europäische Konzept?
- Was passiert mit den Daten aus den bisherigen Erhebungen zu Humusformen? Können diese Infos in das neue System "gestellt" werden?
- Anlass gut
- Bei den Anwendungen noch mehr ins Detail gehen