

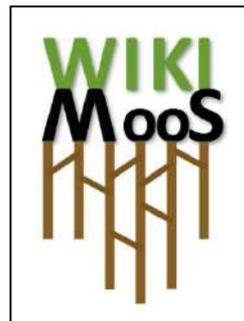
WIKIMooS

Wissens- und KartierungsIndikatorenset
MoorSubstrate



Laurentiu Constantin & Jutta Zeitz
WIKIMooS-Workshop II
Online, 30.11.2021

09:00 - 09:10	Begrüßung und Einführung in den Workshop durch Frau Prof. Jutta Zeitz
09:10 - 09:55	Vortrag I: Bericht über die Beprobungskampagne, das Untersuchungsdesign und erste Ergebnisse; Visuelle Bewertungsmöglichkeiten von Torfen im Gelände
09:55 - 10:15	Diskussionsrunde I: Klärung von Verständnisfragen, Fachdiskussion und Kommentare/Hinweise
10:15 - 10:30	Kaffeepause I
10:30 - 11:05	Vortrag II: Labormethoden, Eichungsverfahren – Durchführung, erste Ergebnisse und Auswertung
11:05 - 11:25	Diskussionsrunde II: Klärung von Verständnisfragen, Fachdiskussion und Kommentare/Hinweise
11:25 - 11:40	Kaffeepause II
11:40 - 11:50	Vortrag III: Das WIKIMooS-Tool - geplante Ressourcen für die NutzerInnen
11:50 - 12:20	Diskussionsblock IIIa: Tool-Ressourcen (Art, Inhalt, Verfügbarkeit, Anforderungen/Wünsche der NutzerInnen)
12:20 - 12:50	Diskussionsblock IIIb: Gemeinsame Testung des Tools im Feld (2022)
12:50 - 13:00	Weitere Planung, Danksagung und Abschied



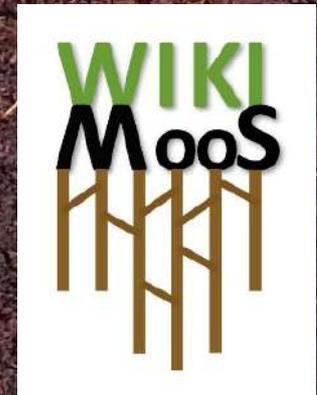
Entwicklung eines Wissens- und Indikatorensets zur Kartierung und Bewertung der Bodenqualität von Moorsubstraten, um:

- pedogen veränderte Moorbodensubstrate und Bodenhorizonte sicher und nachvollziehbar im Gelände zu erkennen und hinsichtlich ihrer Eigenschaften zu beschreiben,
- Tiefe und Intensität der Bodenveränderung infolge Entwässerung und intensiver Landnutzung im Gelände sicher zu ermitteln,
- Moorböden hinsichtlich ihrer Eignung für z.B. moorschützende Maßnahmen der Wiedervernässung, aber auch für künftige moorschonende lw. Maßnahmen (Stufen der „schützenswerten Moore“) richtig zuzuordnen,
- für eine Erfolgskontrolle geeignete Vorgehen zu begründen,
- im regionalen Maßstab auf Länderebene (LUÄ, Ministerien, UBB, UNB, WBW u.a.) Entscheidungen für das Management von Landschaften mit Moorböden unter prognostizierten veränderten Klimabedingungen zu unterstützen

WIKIMooS

Wissens- und KartierungsIndikatorenset
MoorSubstrate

Teil I - Gelände



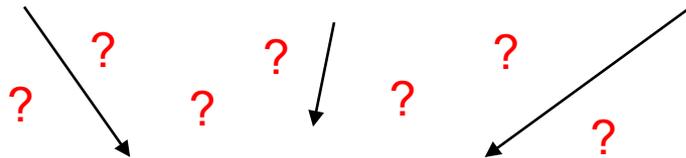
Laurentiu Constantin & Jutta Zeitz
WIKIMooS-Workshop II
Online, 30.11.2021

Wie sind wir verblieben?

WIKIMooS-Workshop I am 25. Oktober 2019



Forschung Kartierung Naturschutz



- Indikatoren (Feld)
- Eichungsmethoden (Labor)
- Informations-Output (Tool)
- Format und Medien (Tool)



Wie sind wir verblieben?

WIKIMooS-Workshop I am 25. Oktober 2019

Indikatoren (Feld)



- Flachschurf-Methodologie weiterentwickeln;
- andere Feldmethoden prüfen;
 - entscheiden, welche Feldmethoden in der WIKIMooS-Basismethodologie bleiben;
- so viele Parameter wie möglich in der Beprobungskampagne 2020/21 aufnehmen;
 - prüfen, welche von ihnen für die Beschreibung der Degradierung ausschlaggebend sind;

Planung der Beprobungskampagne

Repräsentativität/ Deckung

- Landnutzungstypen, Nutzungsgeschichte
- Hochmoor
Niedermoor
- Hydrogenetische Moortypen
- Dominante Torfart
- Moormächtigkeit
- Sanddeckkulturen, Sandmischkulturen, Anmoore/Abmoore, Marschen

Statistische Absicherung/ Aussagekraft

- Stichprobengröße
- Isolierung einzelner Variablen



Planung der Beprobungskampagne

Repräsentativität/ Deckung		Statistische Absicherung/ Aussagekraft
• Landnutzungstypen, Nutzungsgeschichte	+	5 klar definierte Standortkategorien
• Hochmoor Niedermoor	+	separate Auswertung H und N H: Regenmoor; N: Durchströmungsmoor (meistens)
• Hydrogenetische Moortypen	=	N: Radizellentorf; H: Sphagnumtorf (im Norden Weißtorf)
• Dominante Torfart	=	Ziel: mindestens 1 m
• Moormächtigkeit	=	keine überdeckten Moore; keine abgetorften Standorte; alles > 70% OBS (inklusive Oberboden)
• Sanddeckkulturen, Sandmischkulturen, Anmoore/Abmoore, Marschen	x	

Untersuchungskonzept: Standorttypen

	Grünland intensiv	Grünland extensiv	Acker	Wald	Naturnah
Entwässerung	stark (> 80 cm u.GOK Sommer)	mäßig (~50 cm u.GOK Sommer)	stark (> 80 cm u.GOK Sommer)	+/- stark	keine od. minimal
Umbruch	vzw. ja: vor > 4 Jahren	vzw. nie oder vor > 30 Jahren	frisch (< 1 Jahr)	-	nie
Vegetation	ingesät oder spontan	spontan	Ackerfrüchte	N: Erle; H: Birke/Fichte	N: Seggenried H: Sphag./Heide
Schnitte/Jahr	> 2 - 5	1-2	-	-	keinen od. 1

Rahmenbedingungen:

- erwünscht: Moore mit einer Gesamtfläche von mindestens 20 ha
- erwünscht: große Entfernung zwischen Standorten des gleichen Typs (bundesweit repräsentativ)
- erwünscht: mehrere Standorte verschiedener Typen im selben Moor (ermöglicht direkten Vergleich)
- Profile mit möglichst gleichmäßigem ursprünglichen Aufbau (Horizontierung entspricht der Pedogenese)

und: Leider keine wiedervernässten Standorte (heterogen; mangelnde Altdaten)



Beprobte

Niedermoor

Grünland intensiv
n = 9

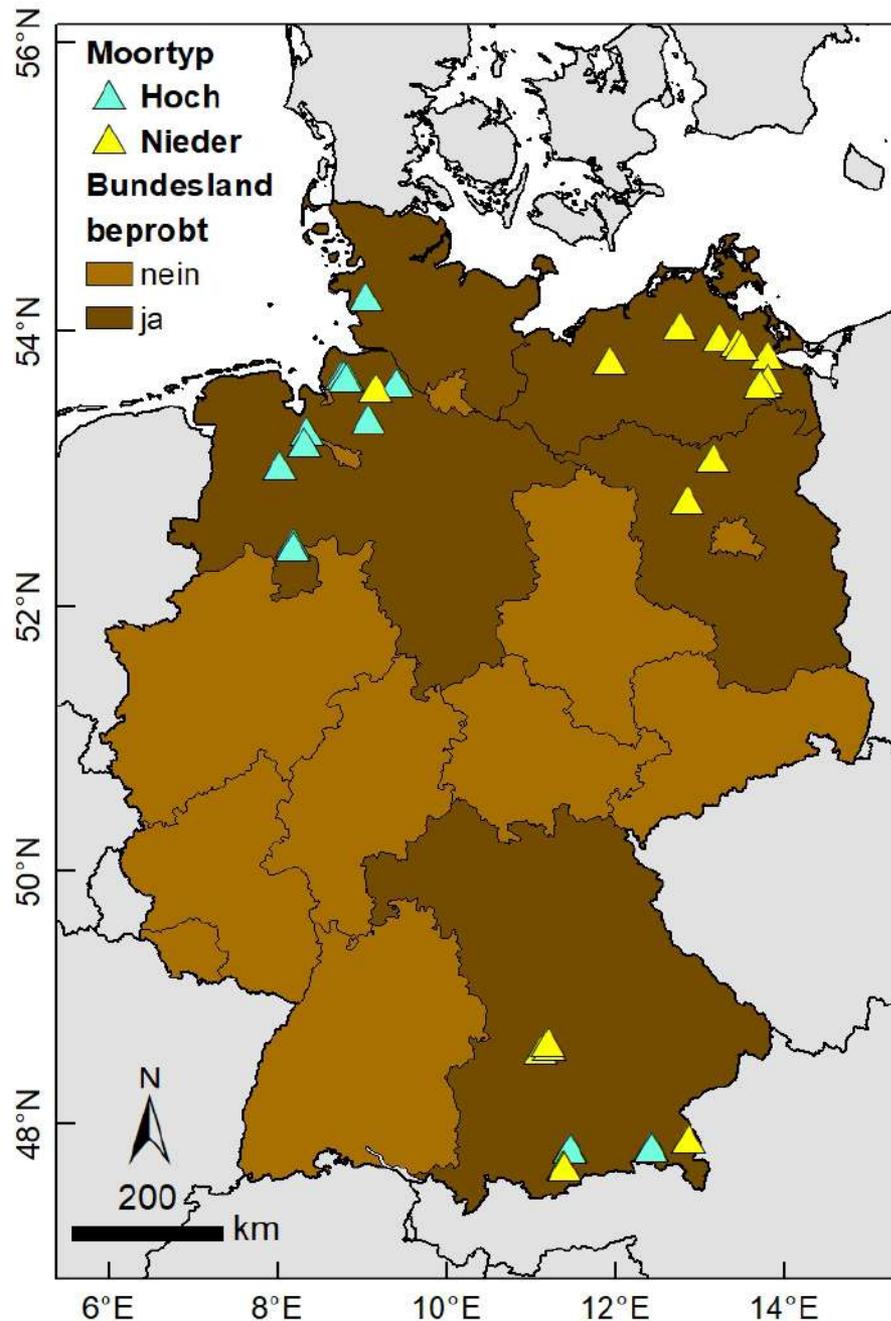
Grünland extensiv
n = 5

Acker
n = 4

Wald
n = 5

Naturnah
n = 2

$\Sigma = 25$



Standorte

Hochmoor

Grünland intensiv
n = 7

Grünland extensiv
n = 4

Acker
n = 4

Wald
n = 3

Naturnah
n = 5

$\Sigma = 23$

Standortstypen Niedermoor

Grünland intensiv
Rhinluch, BB



Grünland extensiv
Kochelsee, BY



Acker
Donaumoos, BY



Wald
Rühn (Warnowtal), MV



Naturnah
Kochelsee, BY



Standorttypen Hochmoor

Grünland intensiv
Ahlenmoor, NI



Grünland extensiv
Mooseurach, BY



Acker
Huvenhoopsmoor, NI



Wald
Ahlenmoor, NI



Weißes Moor, SH



Naturnah

Bernau a. Chiemsee, BY



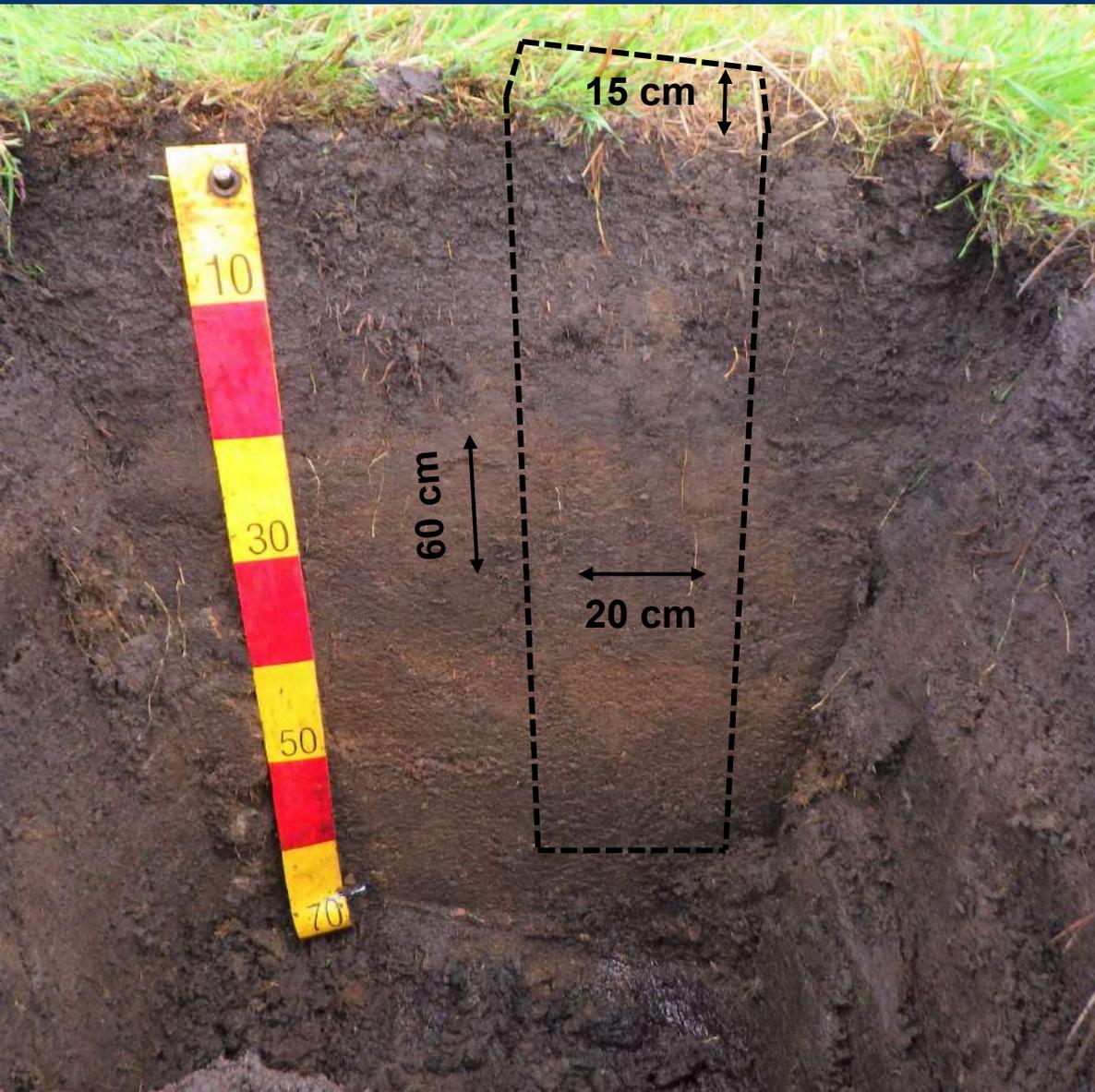


Was können wir im Feld unterscheiden?

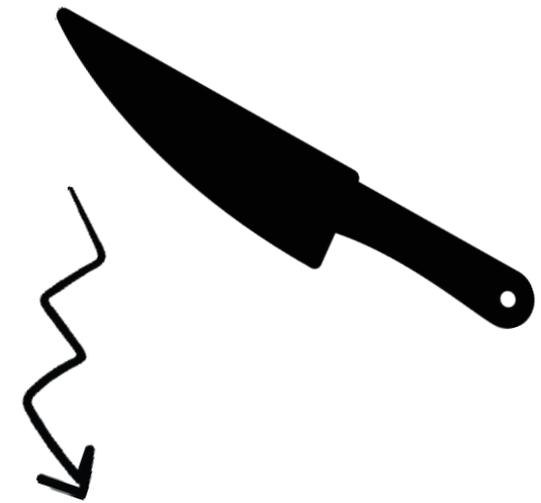
Können wir es jetzt besser?

Methoden im Feld





1. Grube anlegen (60-70 cm tief)
2. Profilwand vorbereiten
3. Flachschorf-Riegel vorschneiden (Brotmesser/Küchenmesser)



Bildquelle: www.clipartmax.com/middle/m2i8b1i8K9A0i8K9_ergonomic-handles-chef-knife-logo-vector-black-png/



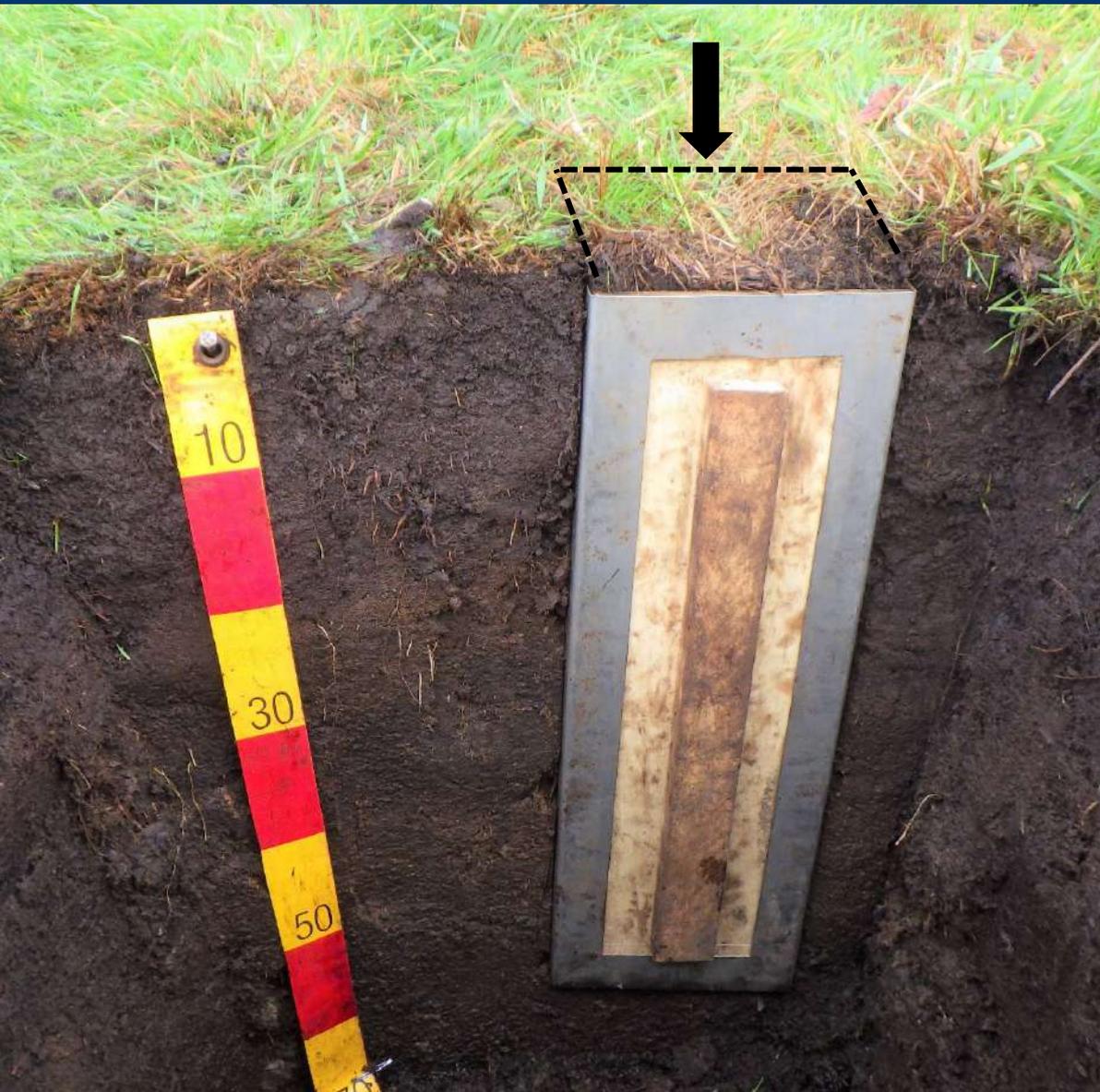
extra gebauter
Stahlrahmen für
Flachschorf-Riegel
(60 x 20 x 8 cm)



4. Stahlrahmen in die vorgeschchnittene Stelle hineinklopfen (Hammer).

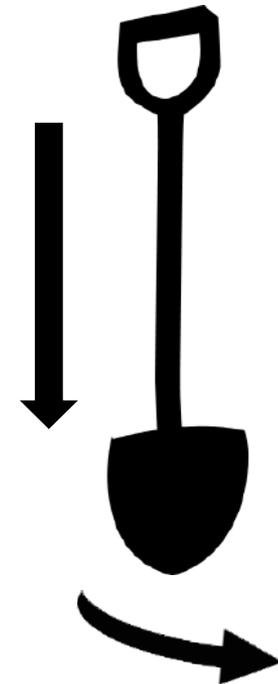


Bildquelle: www.cleanpng.com/png-gavel-computer-icons-clip-art-2907957/ © Baljir

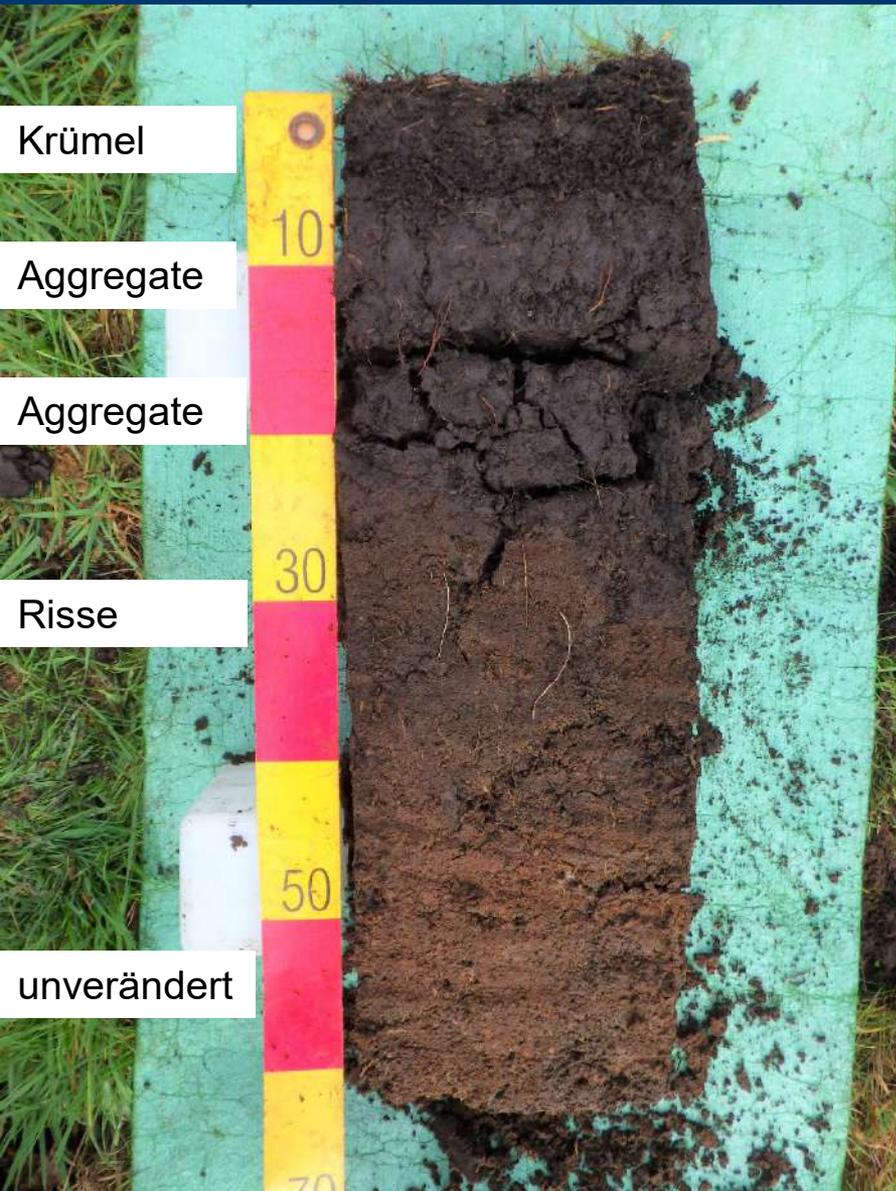


5. An der Hinterseite des Riegels einstecken und den Spaten so weit wie möglich senkrecht (!) in den Boden drücken.

6. Riegel vorsichtig aushebeln

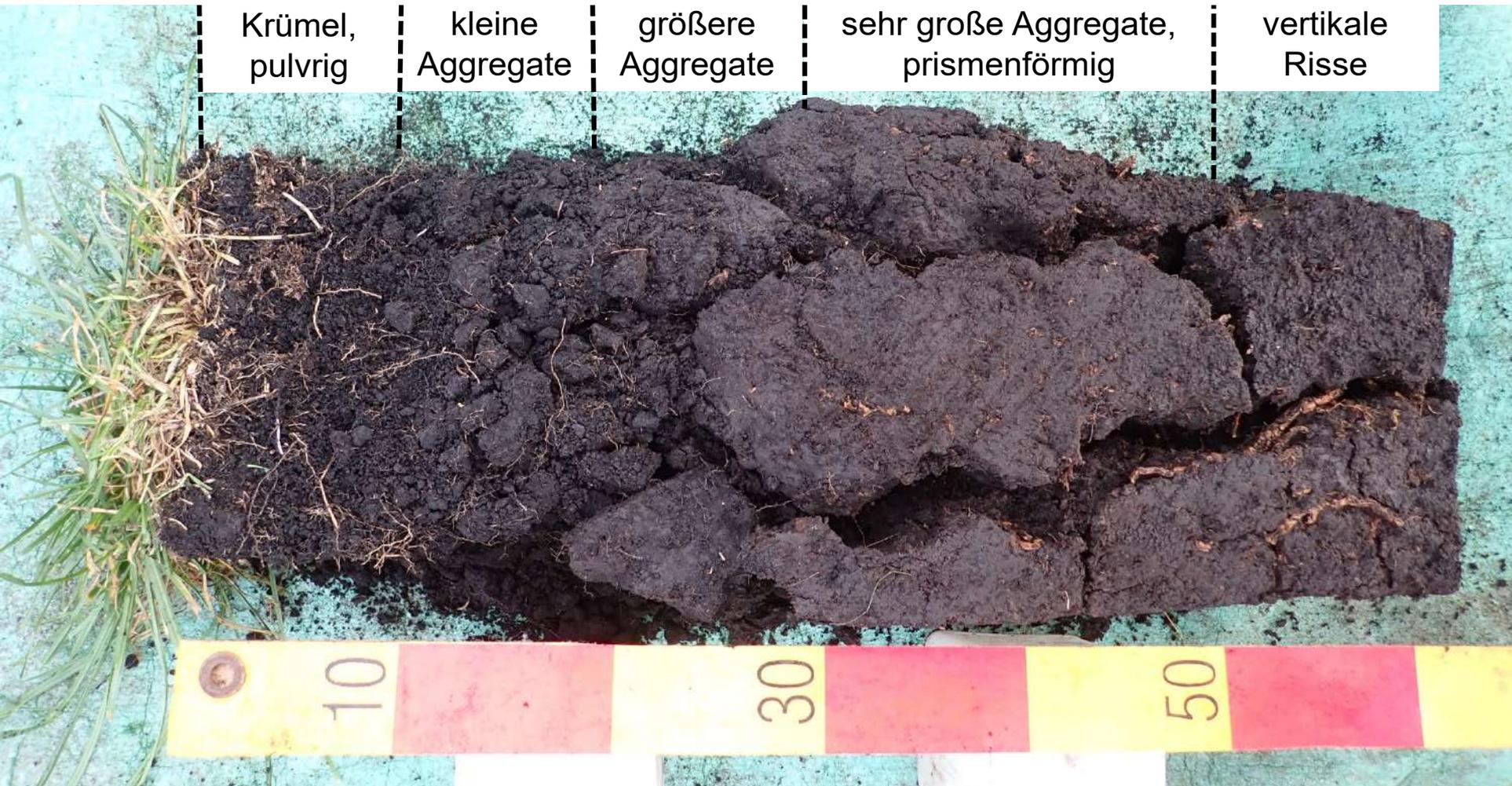


Bildquelle: www.svgsilh.com/image/2024533.html

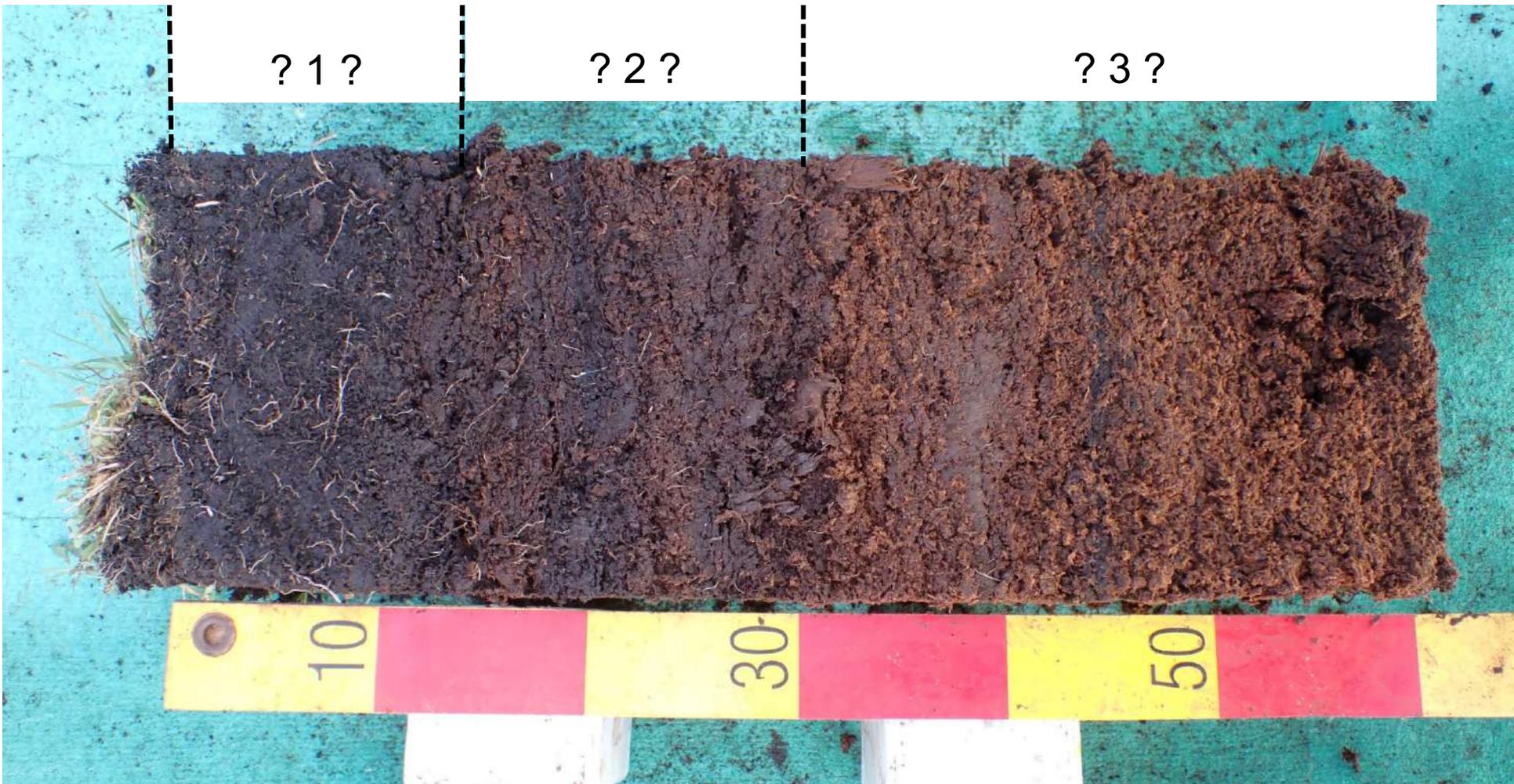


6. Riegel auf ebene Unterlage hinlegen und Oberseite putzen.
 7. Gefügestrukturen im Riegel durch Schütteln, Klopfen, Auseinanderziehen etc. freilegen.
- Gefügestrukturen geben Hinweise über die Bodenentwicklung am Standort seit der Entwässerung und Bewirtschaftung (sekundäre Pedogenese).
 - Horizonte können aufgrund der pedogenen Merkmale und der jeweiligen Substrate (Torfart, Zersetzungsgrad) ausgewiesen werden.

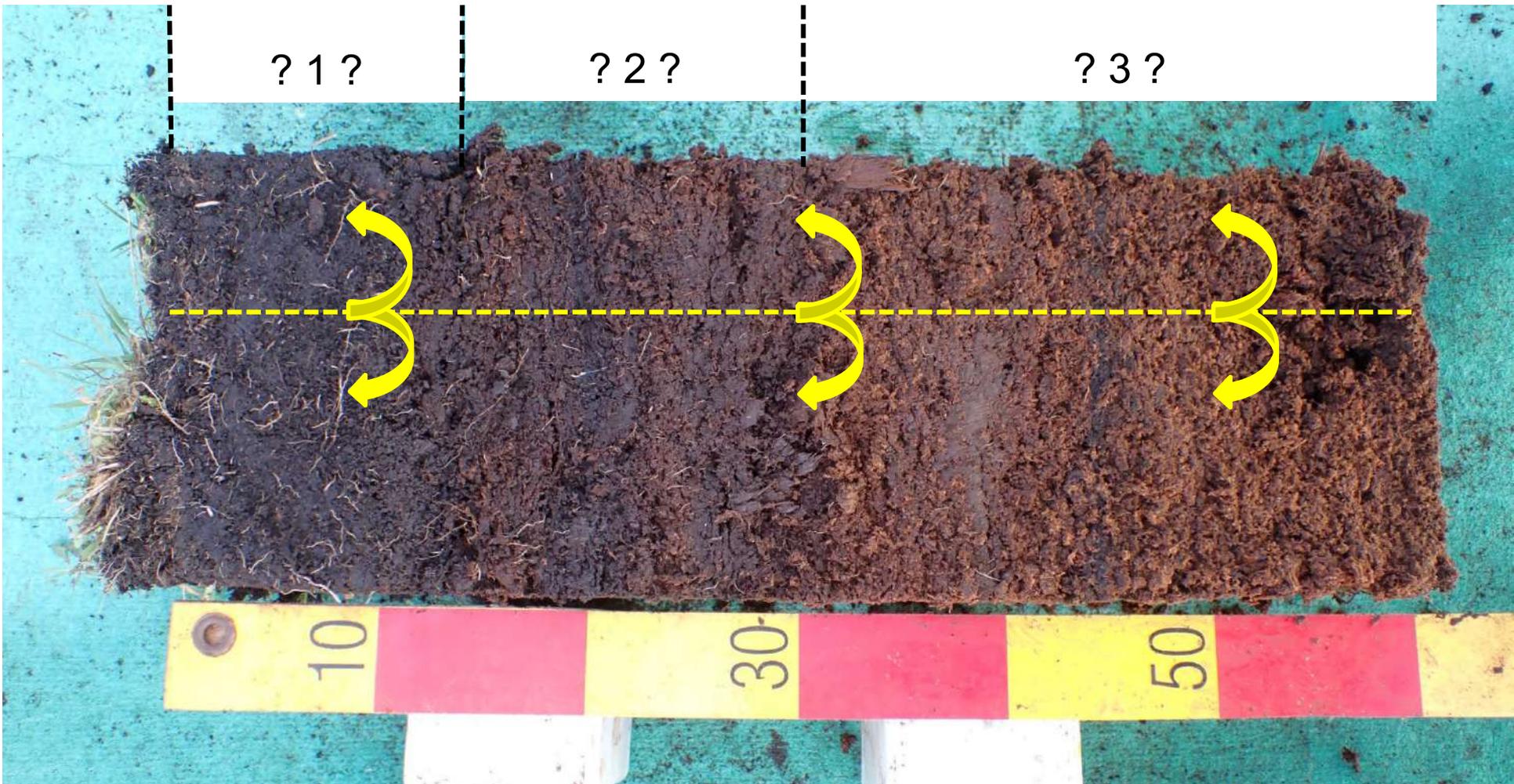
Beispiel Niedermoor



Beispiel Hochmoor



Beispiel Hochmoor → Riegel „schlachten“



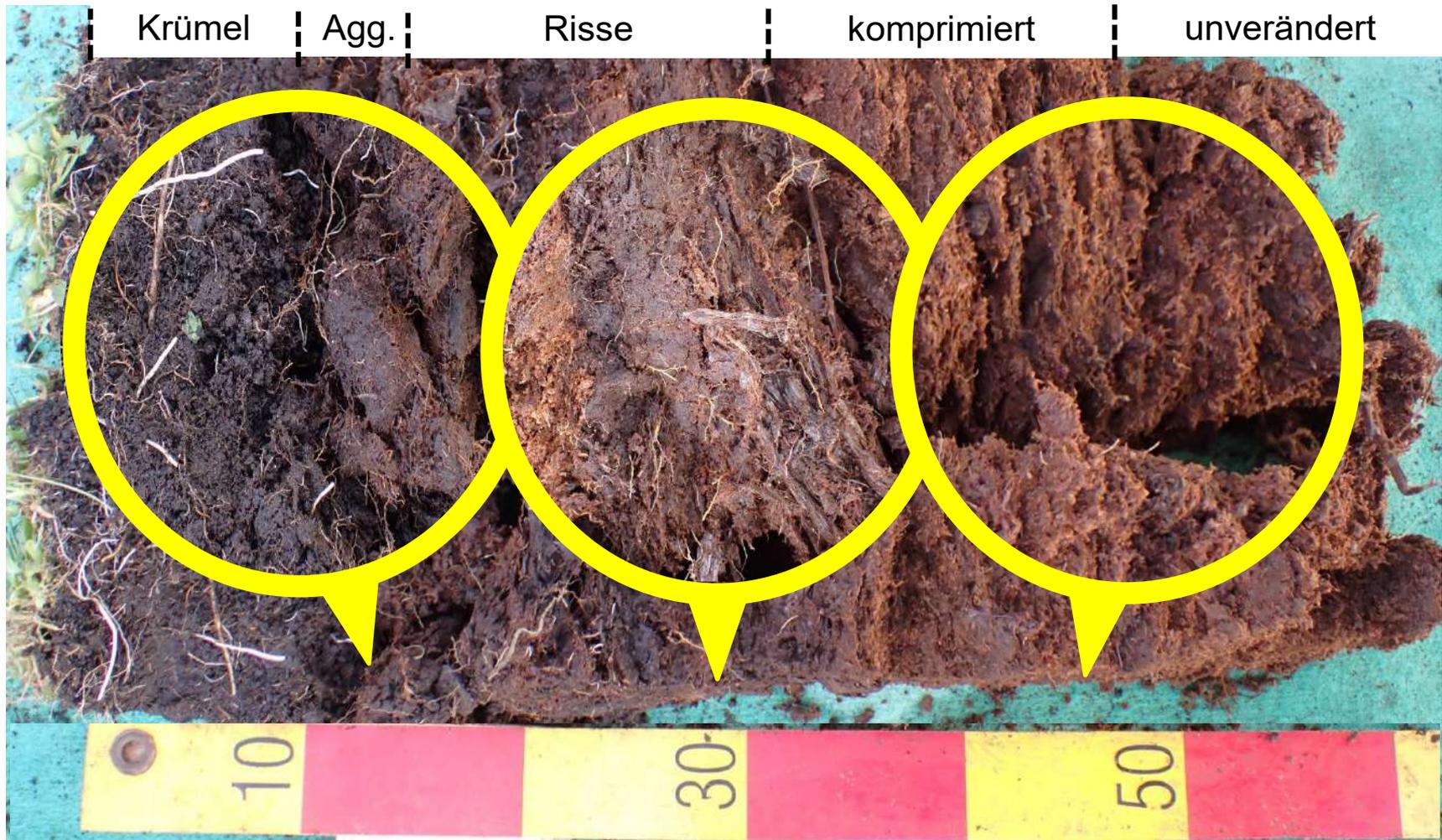
Beispiel Hochmoor → Riegel „schlachten“



Beispiel Hochmoor → Riegel „schlachten“



Beispiel Hochmoor → Riegel „schlachten“

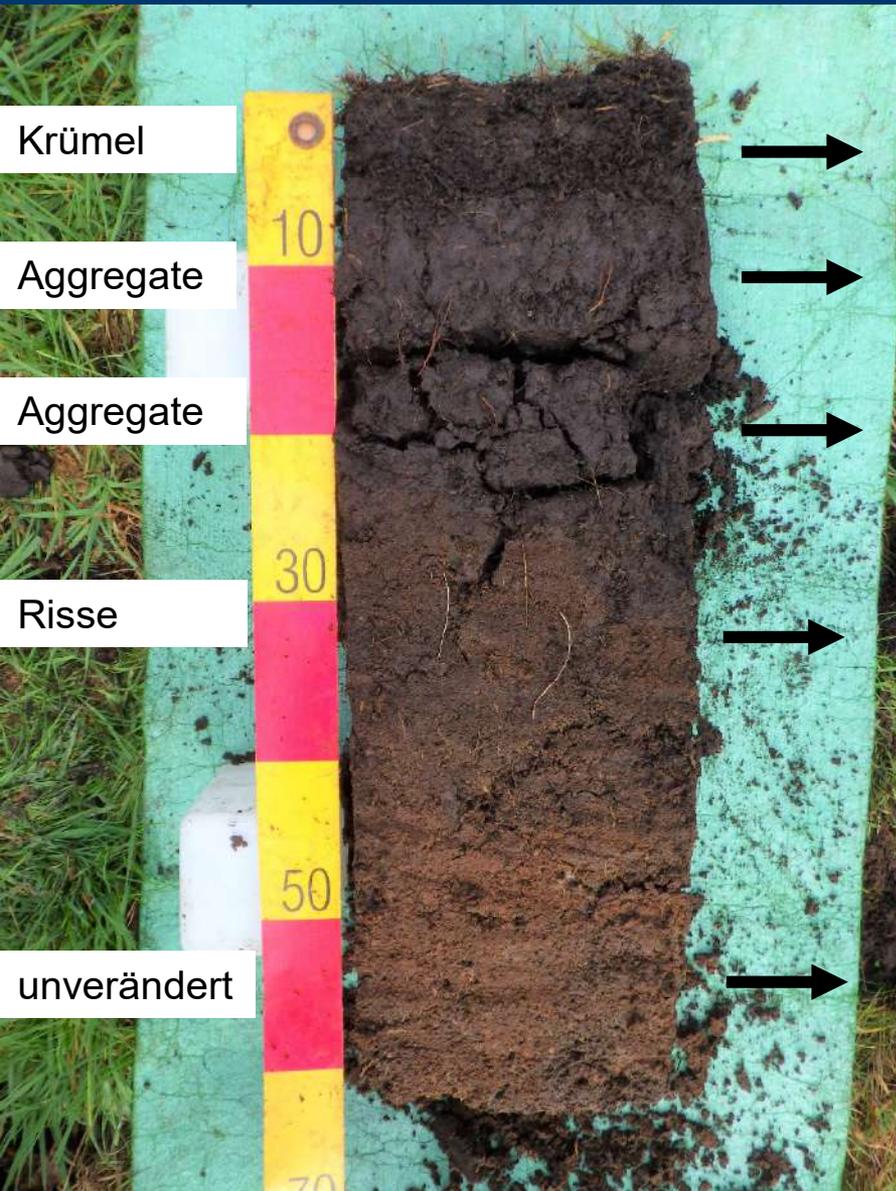


Am Riegel ist viel mehr zu erkennen!



N: Grünland intensiv – Mariawerth, Friedländer Gr. Wiese, MV

H: Grünland extensiv – Ipweger Moor, NI



Parameteraufnahme am Flachschorf

- **Profilbezogene Parameter** (z.B. Lage, Aufnahmesituation, Vegetation etc.)
 - außerdem: Details zur Bewirtschaftung (wo bekannt/verfügbar) z.B. Jahre seit Entwässerung, Entwässerungsmethode, Anzahl Schnitte, Art der Düngung
- **horizontbezogene Parameter** (z.B. Torfart, Zersetzungsgrad, Gefügestufe etc.)
 - außerdem: Besondere Methoden der fotografischen Dokumentation (folgt gleich)
 - außerdem: Bodenproben für Laboranalysen (folgt im zweiten Teil)

Methoden im Feld – Die Parameter

KA5/KA6



FAO
Guideline



TGL



Polnische
Moorkunde



Visual Soil
Assessment (VSA)



GPS-ID	Profilnr.	Hochwert	Rechtswert	Höhe üNN	Datum	Wasserst.	Bearbeiter

Aufnahmesituation													
Neigung	Exposition	Reliefposition	Mikrorelief	Nutzung	Vegetation	Witterung	anthr. Veränd.	Risse FAO			UB Verd.	Pfl-Hz	Nutzungsgesch. (Kat.)
								Breite	Tiefe	Abst			

Horizontbezogene Daten									
Hz-Nr.	Horizontgrenzen		Hz KA5	Gefüge KA5			Häutch. KA5	Hydromorphie KA5	
	Tiefe	Form, Schärfe, Lage		Form, Größe, %		Kombin		Auspr, FIant	Typ, Auspr, FIant, Größe
1									

Horizontbezogene Daten								
Hz-Nr.	Torfart KA5	ZG	Carb	Durchwurzelung KA5			RegW	Beimengungen/Bemerkungen
				Grobw	Feinw	Besond		
1								

Flachscharf - alternative Systeme											
Hz-Nr.	Hz-Grenzen		Hz TGL	Torfart TGL	Beimeng/Bem	Hz-Nr.	Hz-LBEG		Hz-Nr.	Hz-Polen	
	Tiefe						Tiefe			Tiefe	

Einige Parameter scheinen mehr Potential für die Auswertung zu haben

H O R I Z O N T

Lage im Profil

- Obergrenze Horizont
- Mächtigkeit

Gefüge

- Gefügeform
- Gefügegenöße
- Häutchen Ausprägung
- Häutchen Flächenanteil

Systematik

- Horizont KA5/KA6
- Horizont WIKIMooS
- Horizont TGL
- Horizont polnisch

Substratmerkmale

- Torfart
- Beimengungen
- Zersetzungsgrad (von Post)

EXTRA

Labordaten

P R O F I L

- Standorttyp
- Obergrenze Hr-Horizont
(Parameter für Wasserstand)

EXTRA

Details über Bewirtschaftung

Welche Horizonte haben wir identifiziert?

Typische Oberbodenhorizonte

KA5-Horizonte

Hm - Vermulmungshorizont

Hv - Vererdungshorizont

Hp - Pflughorizont

KA6-„Neuzugang“

Hn - Torfneubildungshorizont

Niedermoor

nHm



nHv



nHp



nHn



Hochmoor

hHm



hHv



hHp



hHn



Welche Horizonte haben wir identifiziert?

Tiefere Horizonte

KA5-Horizonte

Ha - Aggregierungshorizont

Ht - Torfschrumpfungshorizont

Hw - Wasserwechselhorizont

Hr - Reduktionshorizont

Niedermoor

nHa



nHt



nHw



nHr



Hochmoor

hHa



hHt



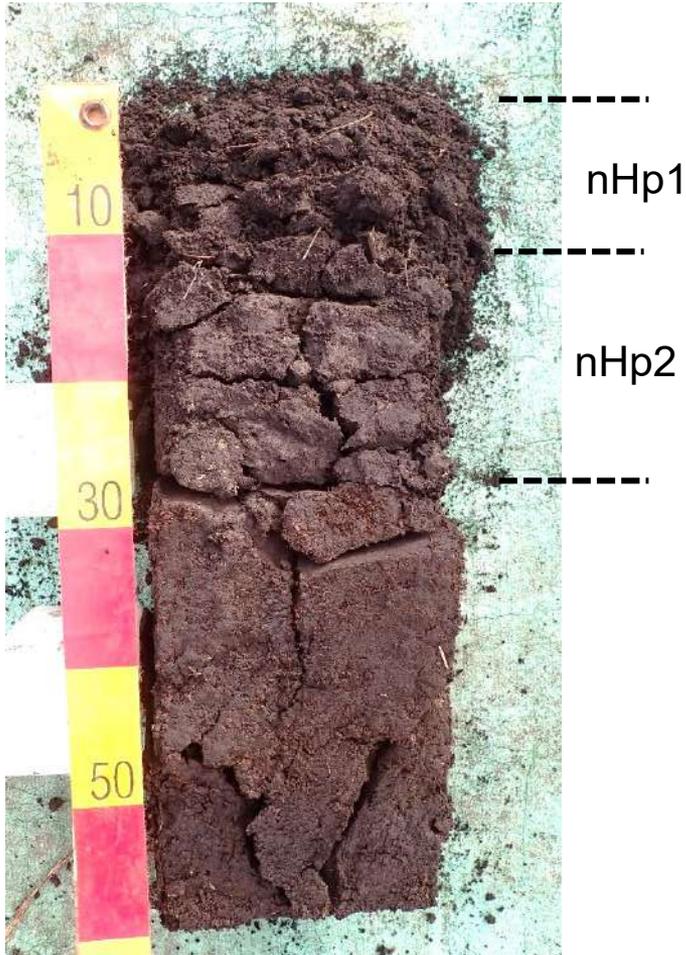
hHw



hHr



Niedermoor



Profil NAC-GAL

Fokus auf Bodenbearbeitung: Hp1 und Hp2

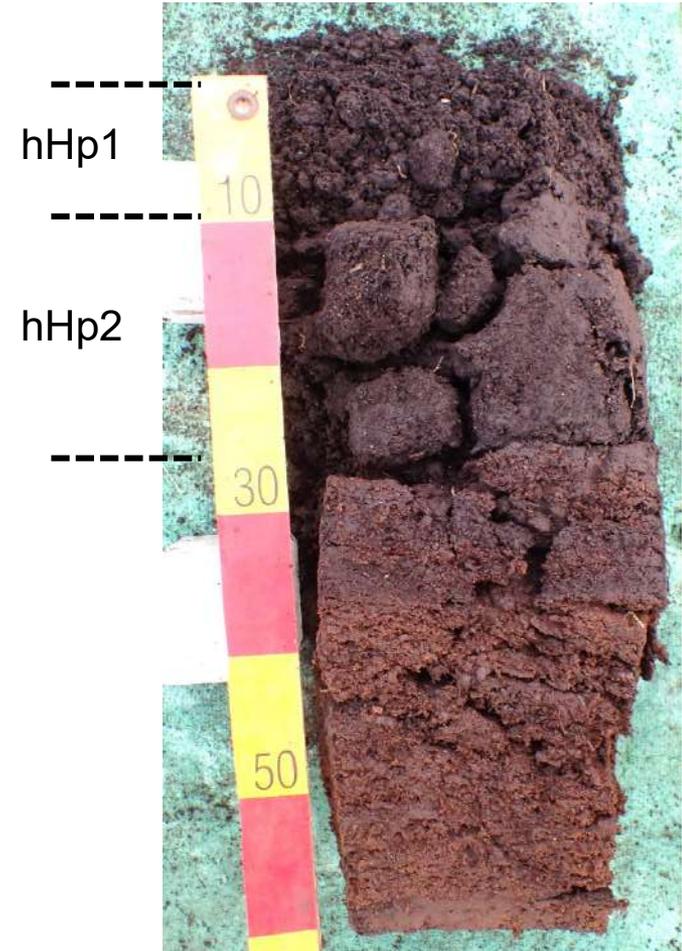
Hp1

sehr lose;
Gemisch von
Krümeln und
Bröckeln

Hp2

dicht; im Profil
kohärent; zerfällt zu
großen Klumpen
oder plattigen
Bröckeln

Hochmoor



Profil HAC-HUV

Fokus auf Bodenbearbeitung: rHp-Ha, Ha, Ha-Ht

rHp-nHa

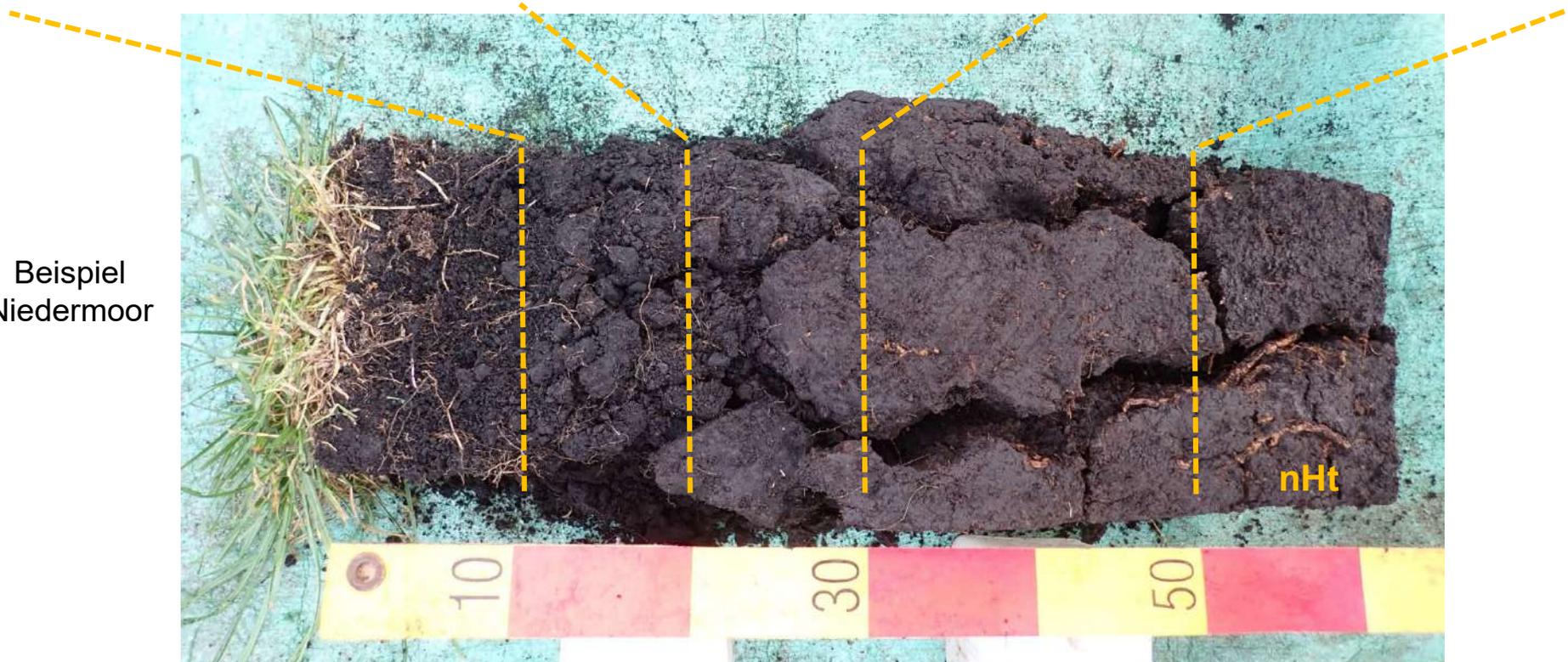
Aggregate: unregelmäßige Oberflächen, glänzen schwach (Subpolyeder); Torf komplett zersetzt; reaggregiert; rHp = reliktscher Pflughorizont

nHa

Aggregate: glatte Oberflächen, glänzen stark (Subpolyeder), Torf +/- zersetzt, Torfart i.d.R. noch erkennbar; entstanden durch Schrumpfung/Quellung

nHa-Ht

Aggregate: groß, oft prismen- oder säulenförmig; Oberflächen teilweise glänzend; Torfart erkennbar; Übergangsform zu Ht; horizontale Risse anwesend



Niedermoor



Neu in KA6:
Hn

nHn

nHn

nHr

nHn

Wurzelgeflecht aus
lebendigen Wurzeln der
niedermoor typischen
Vegetation; Wurzeln meist
hell; Geflecht sehr zäh

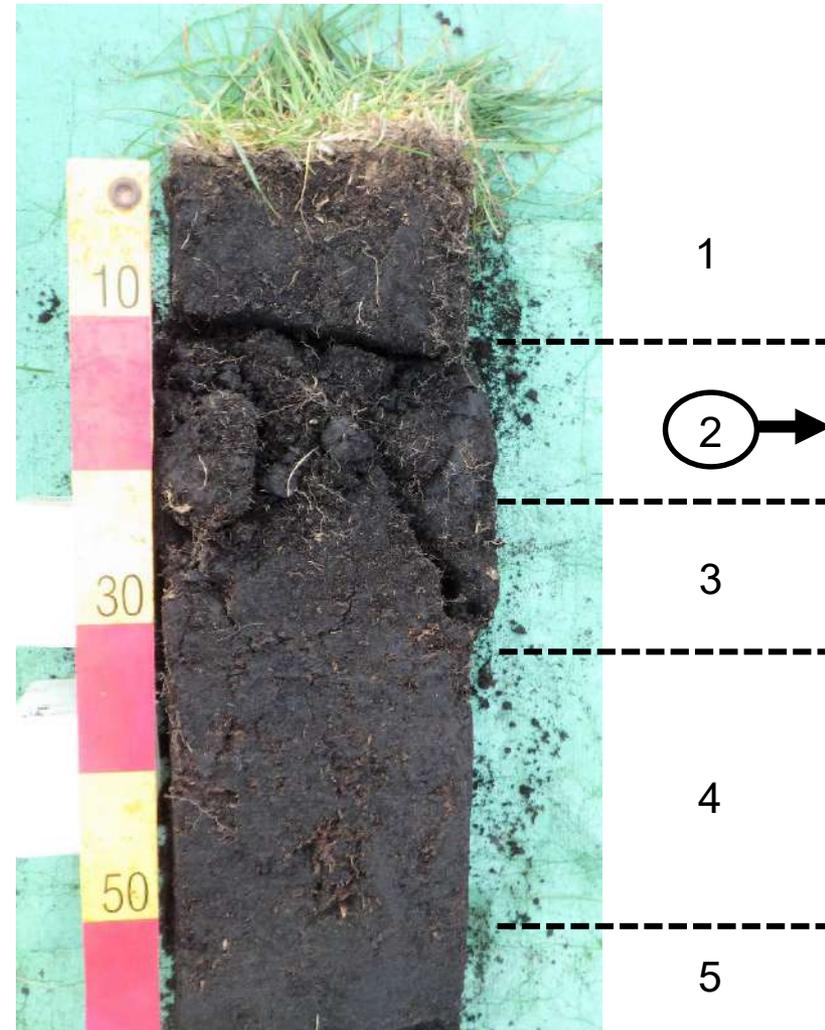


Profil NNN-KOC (Niedermoor naturnah Kochelsee, BY)

Fotografische Dokumentation - Gefüge

Inspiziert von der VSA-Methode
(Quelle: Shepherd 2000, Neuseeland)

- für die oberen Horizonte mit deutlicher Gefügebildung
- Riegel wird horizontweise (von oben nach unten) abgebaut
- Material aus dem jeweiligen Horizont wird aus 1 m Höhe in eine Wanne mit hartem Boden fallengelassen
- Noch zusammenhängende Gefügeelemente werden sorgfältig per Hand getrennt.
- Foto 1: Gesamtes Material in Wanne
- Foto 2: VSA-Sortierung
- Foto 3: Repräsentative Gefügeelemente
- Foto 4: Gefügebilder im „Mini-Studio“ (Labor)



Profil NGI-BAR, Bargischow, MV

Fotografische Dokumentation - Gefüge

Beispiel: Horizont NGI-BAR-2 (nHa)



Foto 1: Gesamtes Material in Wanne



Foto 2: VSA-Sortierung

Fotografische Dokumentation - Gefüge

Beispiel: Horizont NGI-BAR-2 (nHa)



Foto 3: Repräsentative
Gefügeelemente



Foto 4: Gefügebilder im „Mini-Studio“

Fotografische Dokumentation – Foto 1-2-3

Beispiele am Profil NGI-SRA

1
nHv

2
rHp-
nHa

3
nHa

Niedermoor
Grünland intensiv
Schönram, BY



Fotografische Dokumentation – Foto 1 (Wanne)



**Horizont NGI-SRA-1
nHv – vererdet**

**Niedermoor
Grünland intensiv
Schönram, BY**

Fotografische Dokumentation – Foto 1 (Wanne)



**Horizont NGI-SRA-2
rHp-nHa – (re)aggregiert**

**Niedermoor
Grünland intensiv
Schönram, BY**

Fotografische Dokumentation – Foto 1 (Wanne)



**Horizont NGI-SRA-3
nHa – aggregiert**

**Niedermoor
Grünland intensiv
Schönram, BY**

Fotografische Dokumentation – Foto 2 (VSA-Stil)



**Horizont NGI-SRA-1
nHv – vererdet**

**Niedermoor
Grünland intensiv
Schönram, BY**

Fotografische Dokumentation – Foto 2 (VSA-Stil)



Horizont NGI-SRA-2
rHp-nHa – (re)aggregiert

Niedermoor
Grünland intensiv
Schönram, BY

Fotografische Dokumentation – Foto 2 (VSA-Stil)



**Horizont NGI-SRA-3
nHa – aggregiert**

**Niedermoor
Grünland intensiv
Schönram, BY**

Fotografische Dokumentation – Foto 3 (Repräsentative Gefügeelemente)



**Horizont NGI-SRA-1
nHv – vererdet**

**Niedermoor
Grünland intensiv
Schönram, BY**

Fotografische Dokumentation – Foto 3 (Repräsentative Gefügeelemente)



**Horizont NGI-SRA-2
rHp-nHa – (re)aggregiert**

**Niedermoor
Grünland intensiv
Schönram, BY**

Fotografische Dokumentation – Foto 3 (Repräsentative Gefügeelemente)



**Horizont NGI-SRA-3
nHa – aggregiert**

**Niedermoor
Grünland intensiv
Schönram, BY**

Fotografische Dokumentation – Foto 4 („Mini-Studio“)

Polyeder aus Horizont NGI-BAR-2 (nHa)

Focus 1



Focus Stacking
Software



1 cm



Feldfrisch

1 cm



Lufttrocken

Focus 2





Fotografische Dokumentation – Foto 4 („Mini-Studio“)

Horizont NGI-MAR-1
nHm – **vermulmt**

Niedermoor
Grünland intensiv
Mariawerth, MV



Fotografische Dokumentation – Foto 4 („Mini-Studio“)

Horizont NGI-SRN-1
nHv – **vererdet**

Niedermoor
Grünland extensiv
Schorn (Donaumoos), BY

Inspiration: Schriftenreihe der FAL 41 (Schweiz)

Schriftenreihe FAL

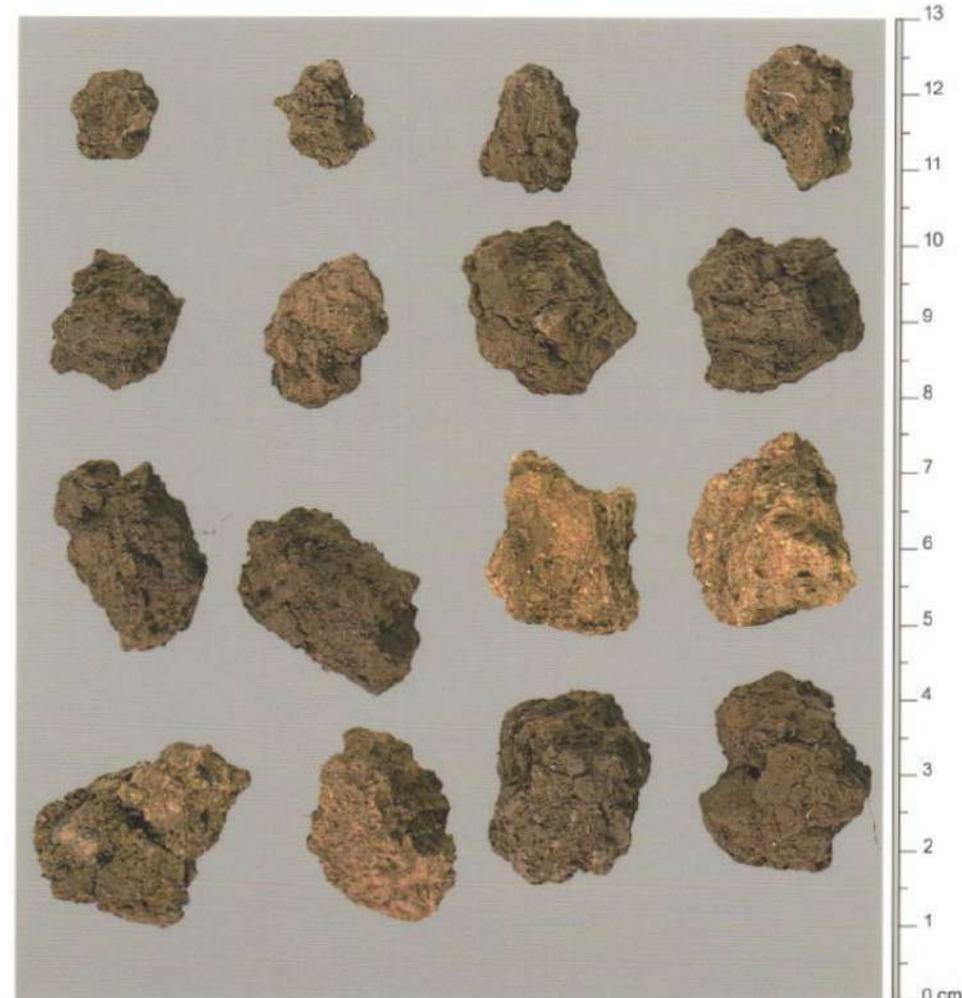


Schriftenreihe der FAL 41
Les cahiers de la FAL 41

Bodengefüge
Ansprechen und Beurteilen mit visuellen Mitteln

Jakob Nievergelt, Milan Petrasek, Peter Weisskopf

Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau,
Zürich-Reckenholz



© Nievergelt et al. (2002)

Visuelle Unterscheidungsmerkmale der Aggregattypen der Grössenklasse 5 (20-50 mm)

					
	Natürliche Aggregate	Anthropogen umgeformte Aggregate	Natürliche Aggregate	Natürliche Aggregate	Anthropogen umgeformte Aggregate
Typ	Sehr grosse Subpolyeder, Sp 5	Grosse Bröckel, Br 5	Mittlere Polyeder, Po 5	Kleine Prismen, Pr 5	Kleine rundliche Klumpen, Klr 5
Umriss	unregelmässig, <i>teils buchtig</i> , insgesamt rundlich	meist <i>rundlich</i>	meist unregelmässig rundlich, <i>mit Ecken</i>	meist <i>länglich</i>	unregelmässig, insgesamt meist rundlich
Achsenlängen	etwa gleich	meist etwa gleich	meist etwa gleich	<i>vertikal meist deutlich länger</i>	meist etwa gleich
Kanten	<i>abgerundet</i> (infolge Anlagerns)	meist <i>deutlich gerundet</i> (durch Verformen)	stumpf bis <i>scharf</i> (durch Absondern)	<i>scharf</i> (durch Absondern)	<i>meist gerundet</i> (durch Verformen)
Beschaffenheit der Oberfläche	<i>sehr rau</i> , matt, oft <i>dunkler als im Innern</i>	rau, zum Teil <i>geglättet und verschmiert</i> oder <i>muschelartig gerippt</i>	rau, <i>teils glatt</i> und eventuell glänzend (Tonhüllen)	vertikale Seitenflächen mit glatten <i>Tonhüllen</i> , sonst rau	oft <i>geglättet und verschmiert</i> , <i>stark verfestigt</i>

© Nievergelt et al. (2002)



Zersetzungsgrad nach von Post

- **10-stufige Skala für Torfzersetzung**
- Hühnereigroßes Stück Torf in der Faust quetschen:
 - Kommt Torfsubstanz durch die Finger durch?
 - Wie Trüb ist das ausgepresste Wasser?
- Wie gut sind Torfstrukturen im Rückstand erkennbar?





Zersetzungsgrad (von Post)

Beispiele Niedermoor

H3

Radzellentorf

Horizont NGE-KOC-3
Grünland extensiv
Kochelsee, BY



Zersetzungsgrad (von Post)

Beispiele Niedermoor

H6

Radzellentorf

Horizont NGI-SRA-5
Grünland intensiv
Schönram, BY



Zersetzungsgrad (von Post)

Beispiele Niedermoor

H8

Radzellentorf

Horizont NGE-SRN-3
Grünland extensiv
Schorn (Donaumoos), BY



Zersetzungsgrad (von Post)

Beispiele Hochmoor

H3

**Sphagnumtorf
(Weißtorf)**

Horizont HGI-AHL-4
Grünland intensiv
Ahlenmoor, NI



Zersetzungsgrad (von Post)

Beispiele Hochmoor

H6

Sphagnumtorf

Horizont HGI-JED-7
Grünland intensiv
Jeddeloh II, NI



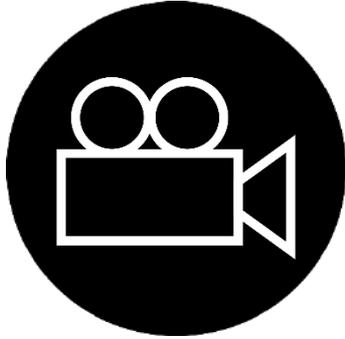
Zersetzungsgrad (von Post)

Beispiele Hochmoor

H8

Sphagnumtorf

Horizont HGI-JED-8
Grünland intensiv
Jeddeloh II, NI



In Vorbereitung

Video Geländemethoden I:
Der Flachschurf

Weitere Möglichkeiten

- Horizontansprache am Flachschurf
- Anleitung zur Bestimmung des Zersetzungsgrades nach von Post
- Eichungsmethoden im Labor (folgt in Teil II)



Bilder: Stefan Oechlin



Methoden zur Eichung der Geländeansprache im Labor:

Durchführung und erste Ergebnisse

Standarduntersuchungen Bodenchemie und Bodenphysik:

Erste Ergebnisse und Auswertungsmöglichkeiten

Vielen Dank!



Nievergelt, J., Petrasek, M., & Weisskopf, P. (2002). *Bodengefüge: Ansprechen und Beurteilen mit visuellen Mitteln*. Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, FAL.

Shepherd, T.G. (2000). *Visual Soil Assessment. Volume 1. Field guide for cropping and pastoral grazing on flat to rolling country*. 84p., horizons.mw & Landcare Research, Palmerston North.

WIKIMooS

Wissens- und KartierungsIndikatorenset
MoorSubstrate

Teil II - Labor



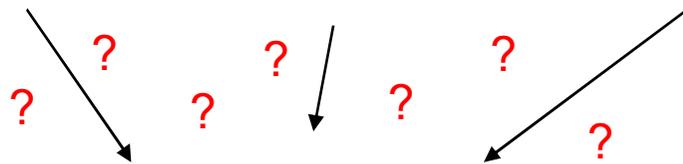
Laurentiu Constantin & Jutta Zeitz
WIKIMooS-Workshop II
Online, 30.11.2021

Wie sind wir verblieben?

WIKIMooS-Workshop I am 25. Oktober 2019



Forschung Kartierung Naturschutz



- Eichungsmethoden (Labor)

- Kann man im Labor objektiv überprüfen, ob die Feldansprache richtig war?



Wie sind wir verblieben?

WIKIMooS-Workshop I am 25. Oktober 2019

Eichungsmethoden (Labor)

- so viele Eichungsmethoden wie möglich ausprobieren
- Methoden mit geringerem Material- und Arbeitsaufwand priorisieren



NEU: Gawlik-Index
(Polen)

Wasserglas-
Methode



Einheitswasserzahl
nach Ohde/Schmidt
(EZW)

Trockensiebung



- Manches hat sich bewährt und Manches nicht.

Voruntersuchungen

Für die explorative Testung der Eichungsmethoden wurde Referenzmaterial eingesammelt: 3 verschiedene Degradierungsstufen; alles > 70% OBS.



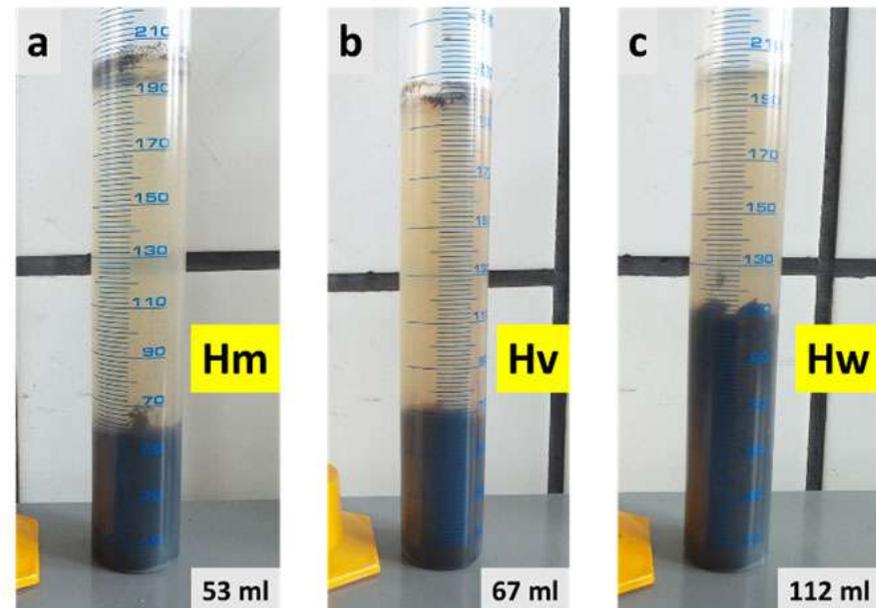
Stark degradiert
(fortgeschrittene Vermulmung)
nHm – Rhinluch, BB

Mittelmäßig degradiert
(anfängliche Vererdung)
nHv – Möllersches Luch, BB

Nicht degradiert
(unverändert)
nHw – Oberuckersee, BB

Wasserglasmethode

- 50 ml Torf + Wasser aufschütteln
- nach 4 Tagen Rückquellung messen
- verschiedene Methoden der Standardisierung der Anfangsfeuchtigkeit ausprobiert
- teilweise gute Ergebnisse (erwartete Reihenfolge) mit feldfrischem Material
- Werte weichen je nach Anfangsfeuchtigkeit stark ab.
- genaue Werte schwer ablesbar (unklare Obergrenze)



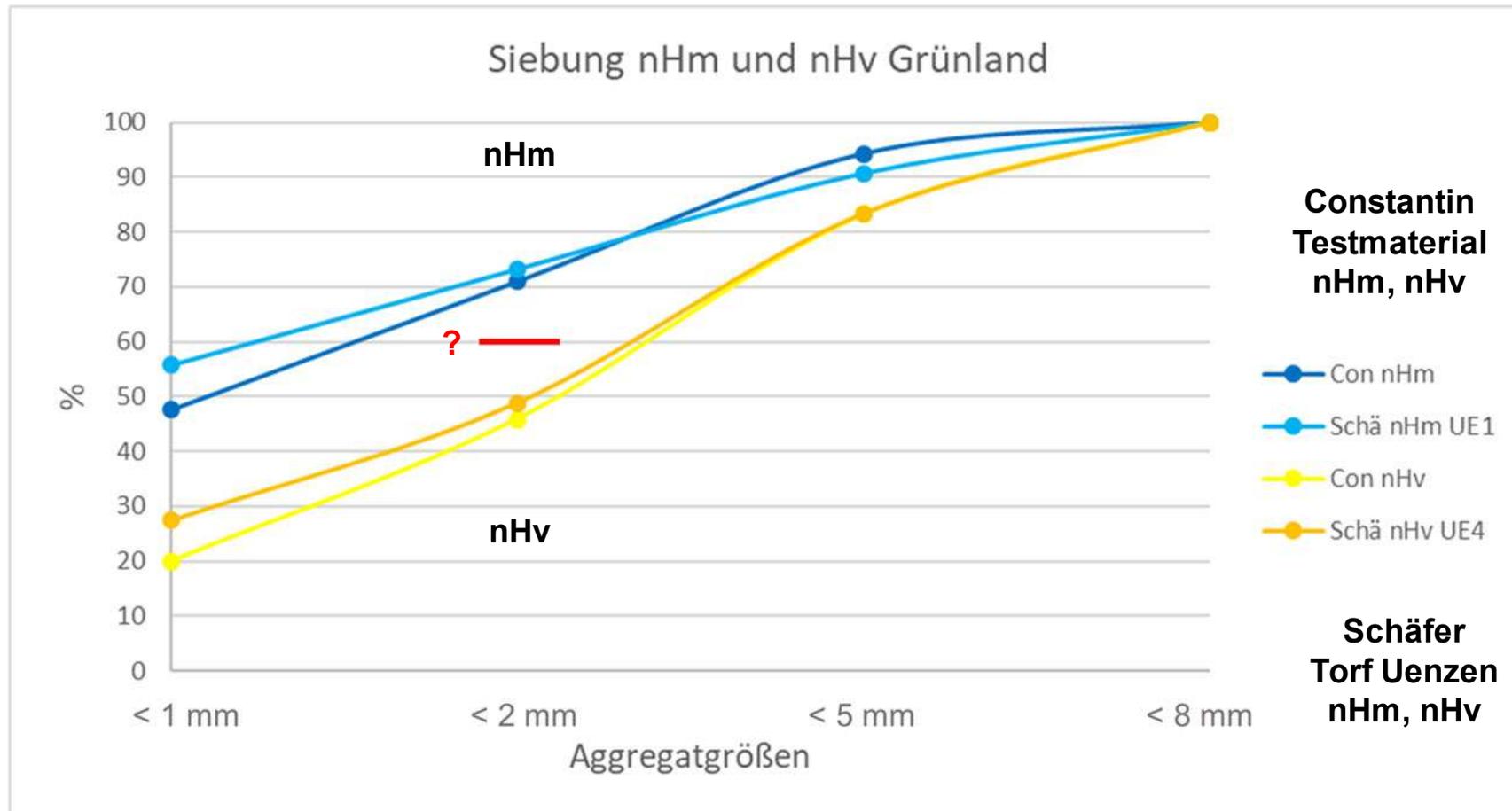
nicht weiterverfolgt

Trockensiebung für Oberböden: vererdet vs. vermulmt

- Bodenmaterial an der Luft trocknen (4 Tage, 25°C Umluft)
- sieben mit Siebsatz:
8 mm, 5 mm, 2 mm, 1 mm, 0.2 mm
- Aggregatgrößenverteilung der Fraktionen < 8 mm kumulativ darstellen



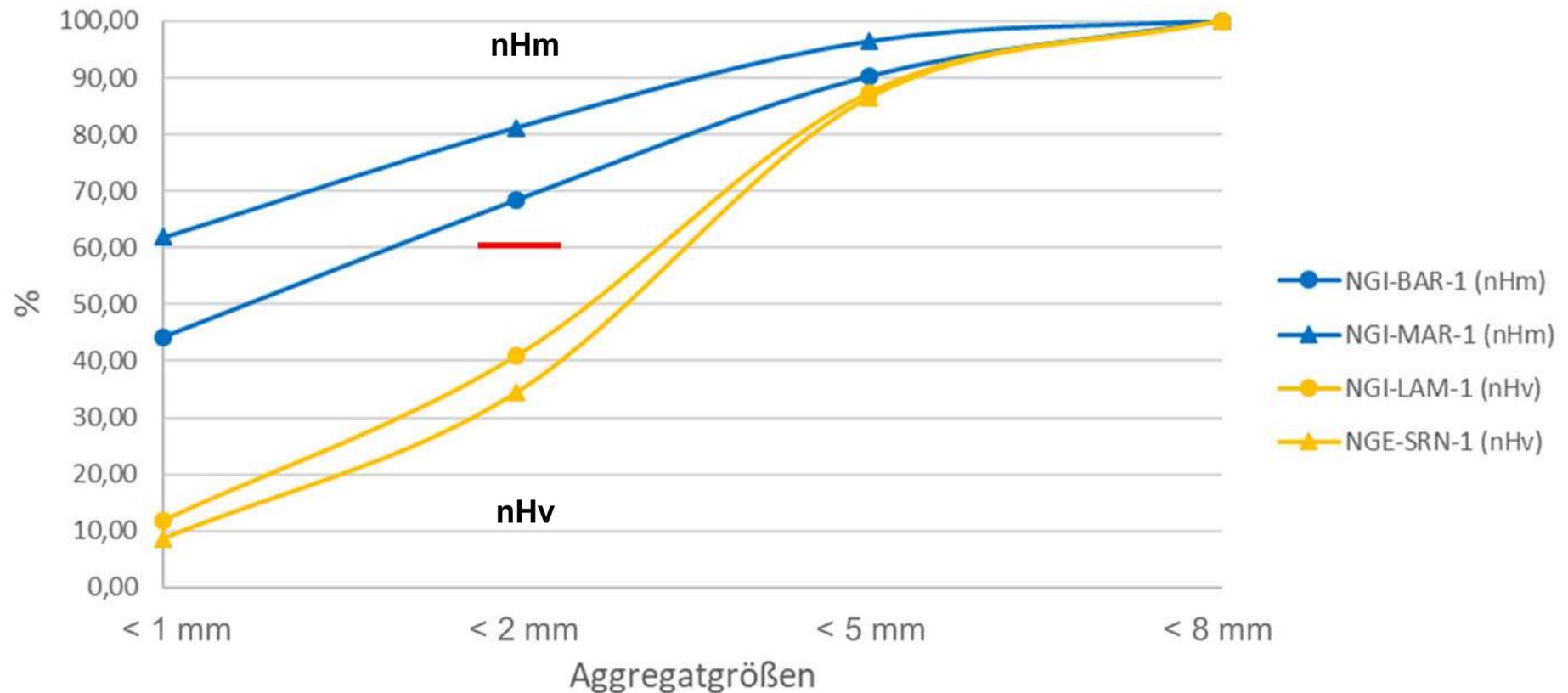
Vorexperimente Siebung: vererdet vs. vermulmt



Mit Daten von Dr. Walter Schäfer (LBEG Bremen)

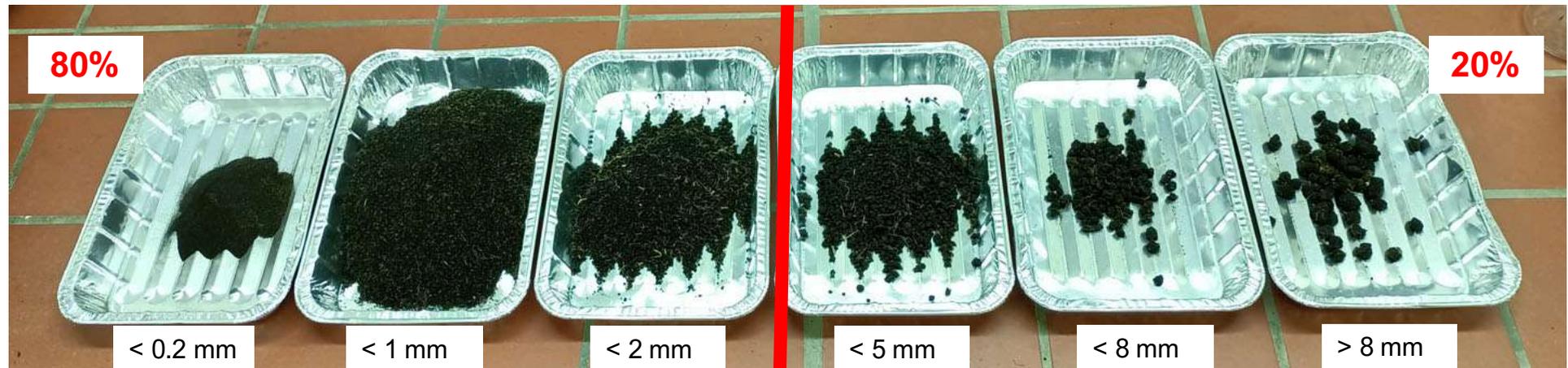
Siebung von WIKIMooS-Proben

Aggregatgrößenverteilung vermulmt vs. vererdet

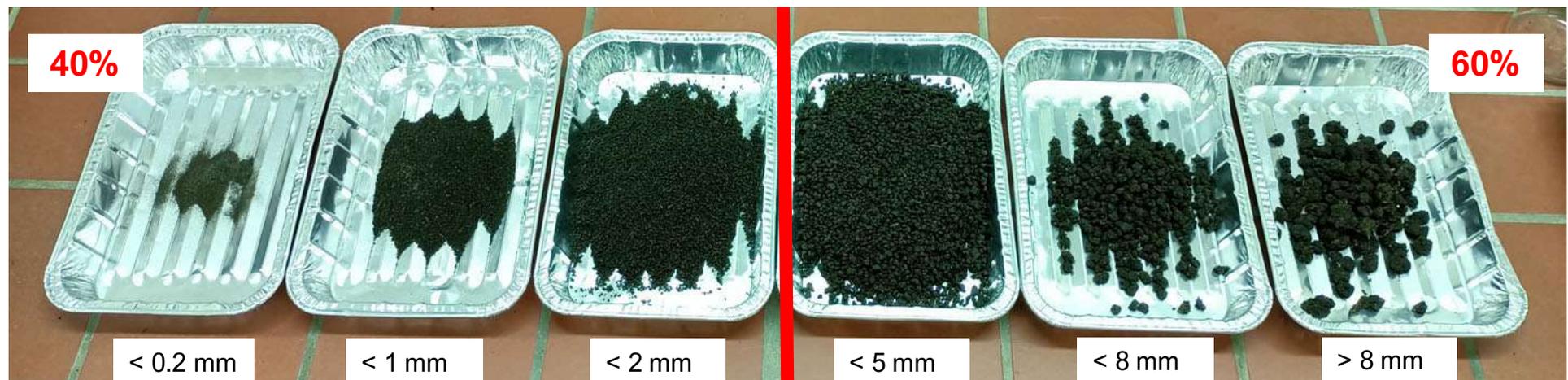


bis jetzt: Siebungsergebnisse stimmen mit Feldansprache überein.

Siebung von WIKIMooS-Proben



NGI-MAR-1 vermulmt (nHm)



NGI-LAM-1 vererdet (nHv)

Einheitswasserzahl nach Ohde/Schmidt



- Torfprobe zerkleinern und unter Wasserzugabe zu Brei kneten
- Sättigungs- bzw. Quellzeit 24 h; Füllung Drucktopf
- Aufbringen von Laststufen von 5, 20 und 100 kPa im Abstand von 1 bis 2 h (entsprechende Gewichte aufhängen)
- Index = Wassergehalt der Probe nach Sättigung und Druck
- Definierte Grenzwerte für Degradierungsstufen (TGL-System)



Degradierung	EWZ
schwach vererdet	> 2.2
vererdet	1.8 - 2.2
schwach vermulmt	1.5 - 1.8
vermulmt	< 1.5

Einheitswasserzahl von WIKIMooS-Proben

Niedermoor

Horizont	H _z Feld	EWZ	H _z EWZ	Corg (%)
NGI-LAM-1	nHv	1,65	nHm	~ 30
NGE-SRN-1	nHv	2,02	nHv	35
NGE-GAL-1	nHv	2,62	nHv	38
NGI-BAR-1	nHm	1,93	nHv	42
NGI-MAR-1	nHm	1,77	nHm	43

Bis jetzt:

EWZ des Oberbodens scheint stark vom Organikgehalt abhängig zu sein.

Hochmoor

Horizont	H _z Feld	EWZ	H _z EWZ	Corg (%)
HGI-IPW-1	hHv	1,94	hHv	42
HGI-JED-1	hHv	2,01	hHv	45
HGI-CAM2-1	hHv	2,56	hHv	46
HGI-CAM1-1	hHv	2,47	hHv	47
HGI-AHL-1	hHv	2,69	hHv	48
HGI-BER-1	hHm	1,89	hHv	N/A

Reicht das aus für eine Aussage über die Degradierung?

Mehr Messungen nötig.

Gawlik-Index

- Prinzip ist ähnlich wie bei EWZ, aber die Kraft wird nicht durch Auflast, sondern durch Zentrifugation erzeugt.
- Teilprobe A:
Sättigung 1 Woche,
Zentrifugation 1 h bei 1000 g
- Teilprobe B:
Ofentrocknung 105°C,
Sättigung 1 Woche,
Zentrifugation 1 h bei 1000 g
- Index = Wassergehalt B / Wassergehalt A
nach Zentrifugation



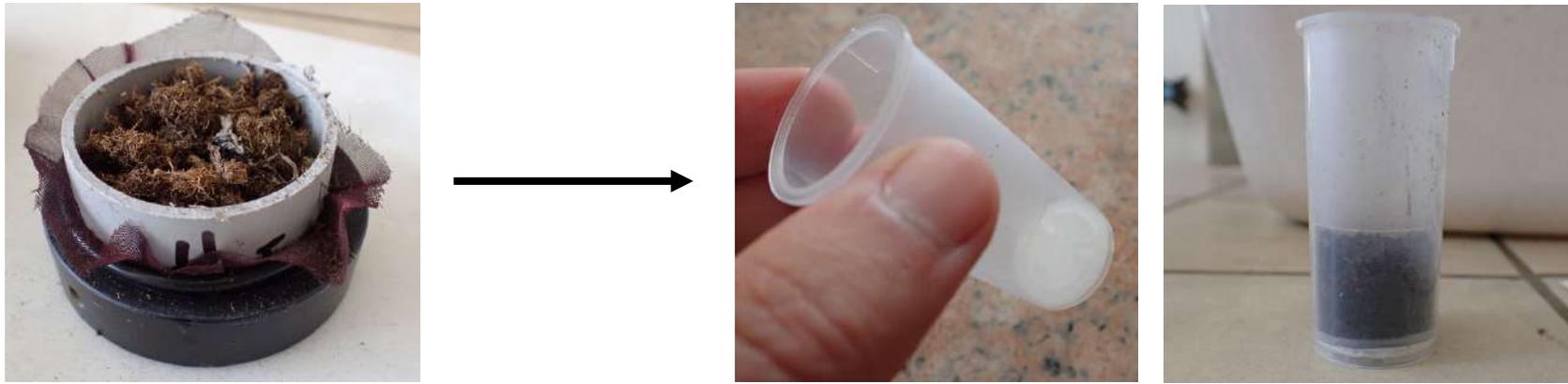
Quelle: Gawlik 1992



UNIVERSITY
OF WARMIA AND MAZURY
IN OLSZTYN



Gawlik-Index: „The Hannover Edition“ (Tubes statt Plastikringe)

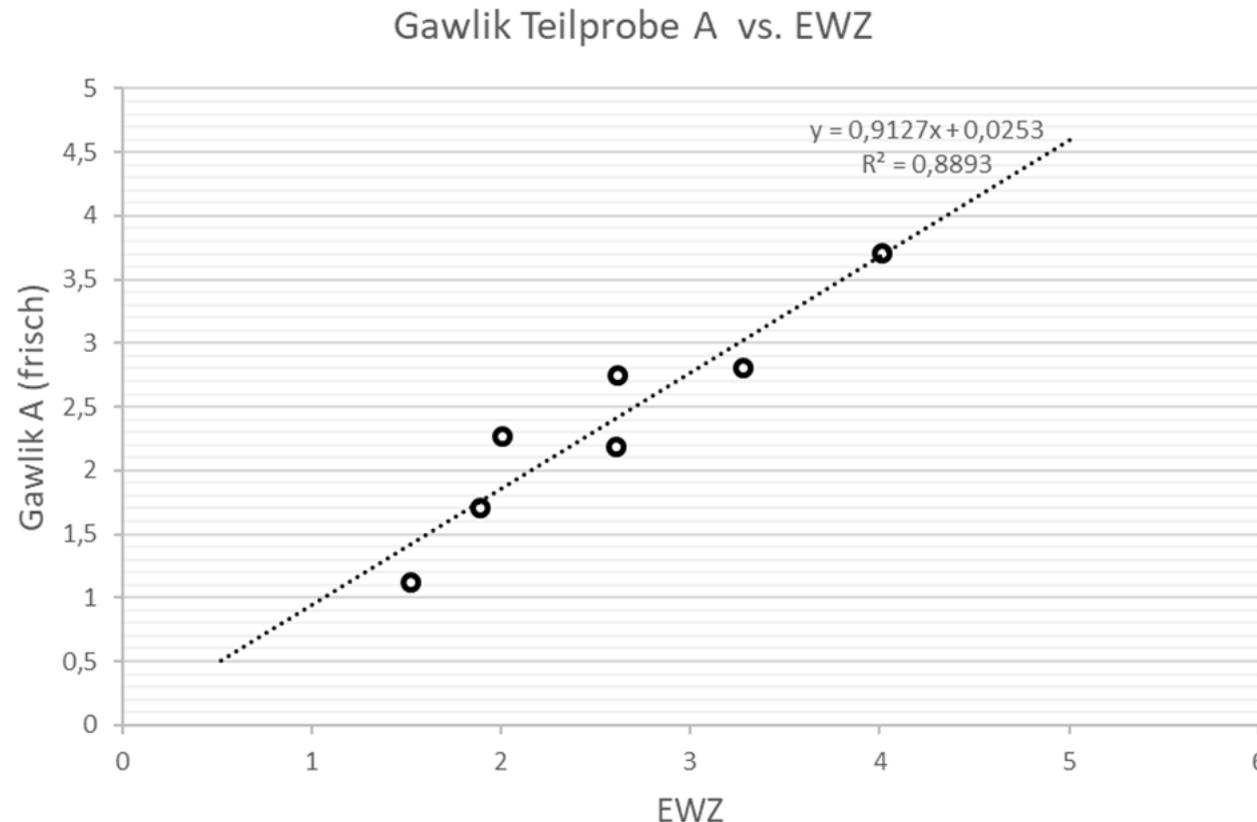


- Parallelmessung in Polen hat sehr ähnliche Ergebnisse geliefert.

Herausforderung (allgemein für Gawlik):

- Nach Trocknung bei 105°C werden die Proben extrem hydrophob.
 - Es wird an der Standardisierung der Vernässung der trockenen Teilprobe gearbeitet.
 - Mehr Messungen sind nötig, um Erfolg zu bewerten.

Gawlik-Index: Teilprobe A (feldfrisch) vs. EWZ



bis jetzt:

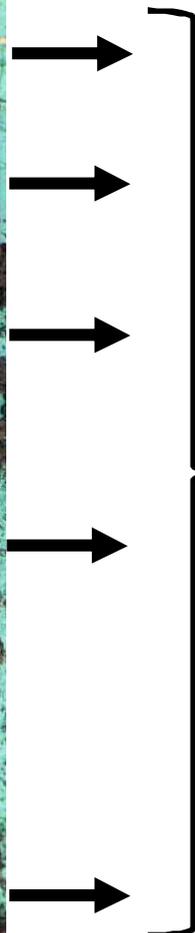
Kann Gawlik (A) eine praktikablere Alternative zu EWZ sein?

Wie gut ist die Abhängigkeit? Mehr Messungen nötig!

Unterschiedliche Steigungen für NM und HM?

Alle verfügbaren Messungen wurden benutzt (3 Testproben und WIKIMooS-Proben, sowohl Niedermoor als auch Hochmoor).

Standardparameter der Bodenphysik und -chemie



**Beutelproben
(Chemie)**

**Stechzylinder
5x pro Horizont
(Physik)**



Chemie

- Ct
- Nt
- Corg
- Glühverlust
- pH

Aktuell:

N = 120
Horizonte
gemessen

Ziel ~ 250

Physik

- pF-Stufen:
0, 1.5, 1.8,
2.0, 2.5,
3.0, 4.2
- TRD

Aktuell:

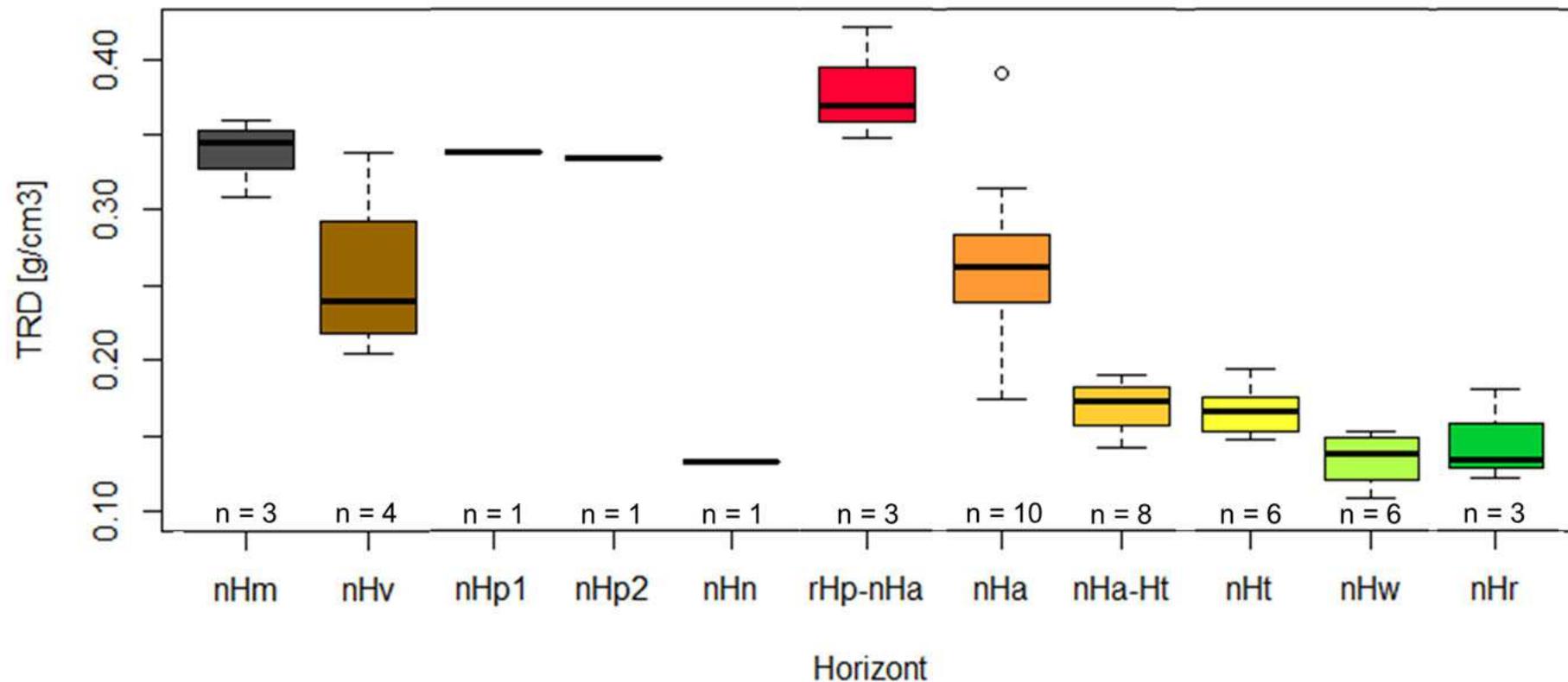
N = 119
Horizonte
gemessen

Ziel ~ 200

➤ Objektive Größen für Bodeneigenschaften (chemische, hydraulische etc.)

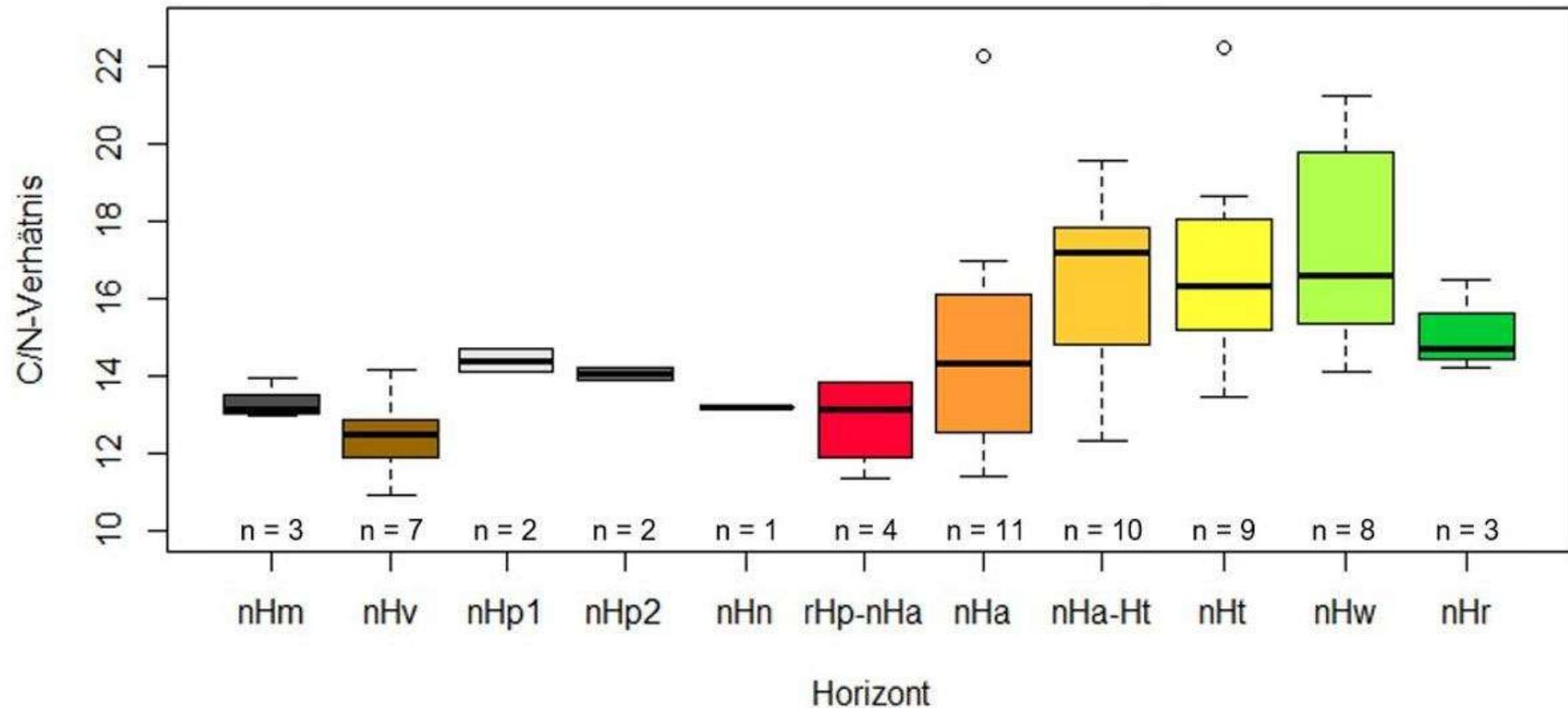
Erste Ergebnisse: Niedermoor TRD

TRD Horizonttypen Niedermoor

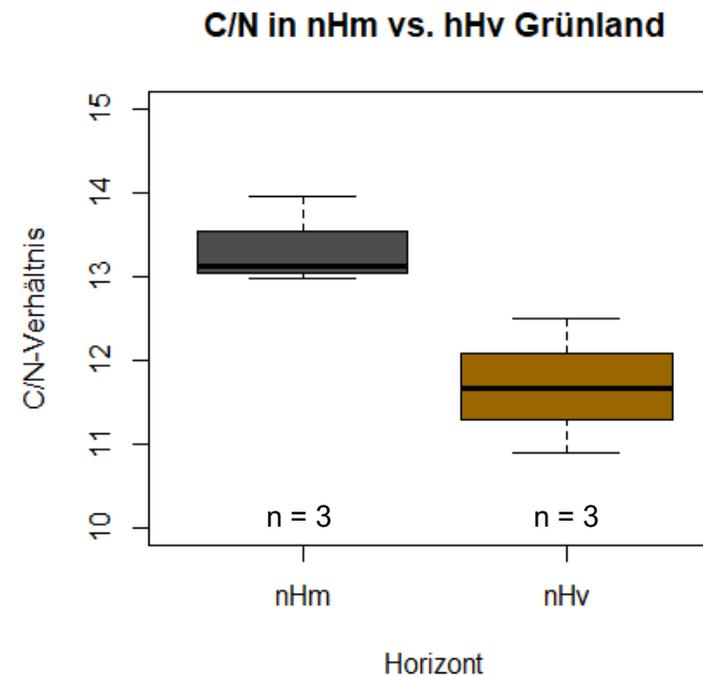
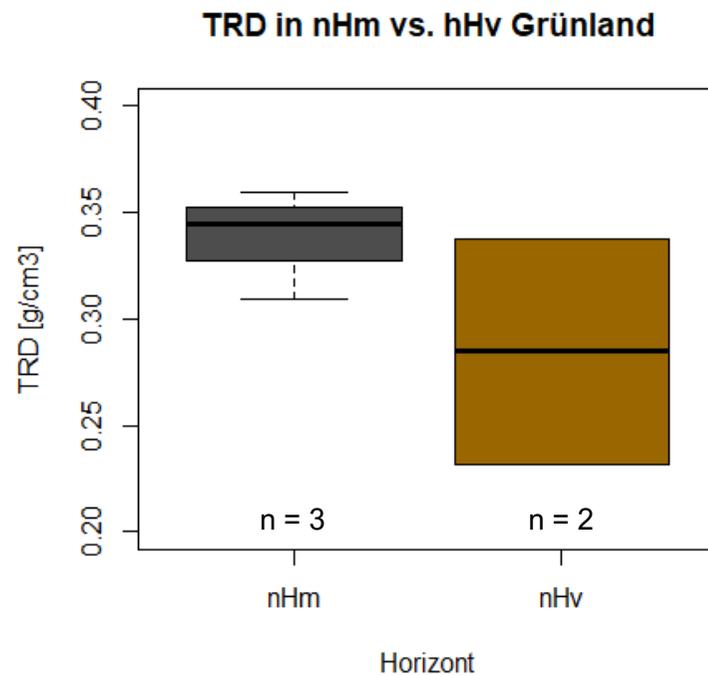


Erste Ergebnisse: Niedermoor C/N-Verhältnis

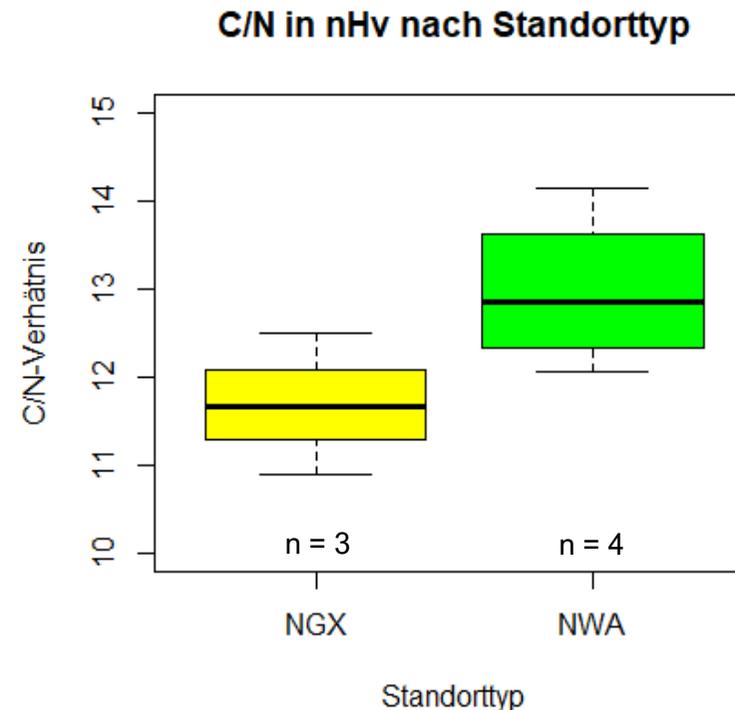
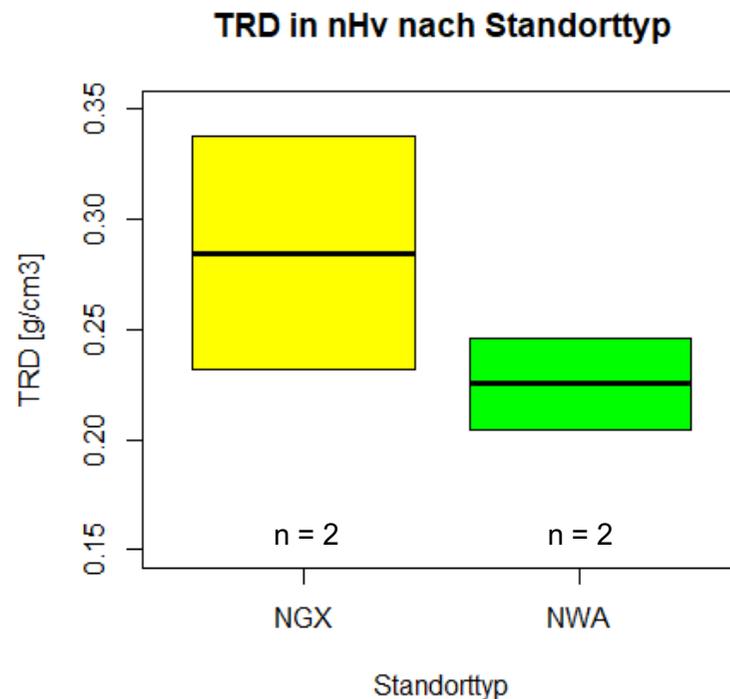
C/N-Verhältnis nach Horizonttypen Niedermoor



Erste Ergebnisse: nHm vs. nHv (nur Grünland)

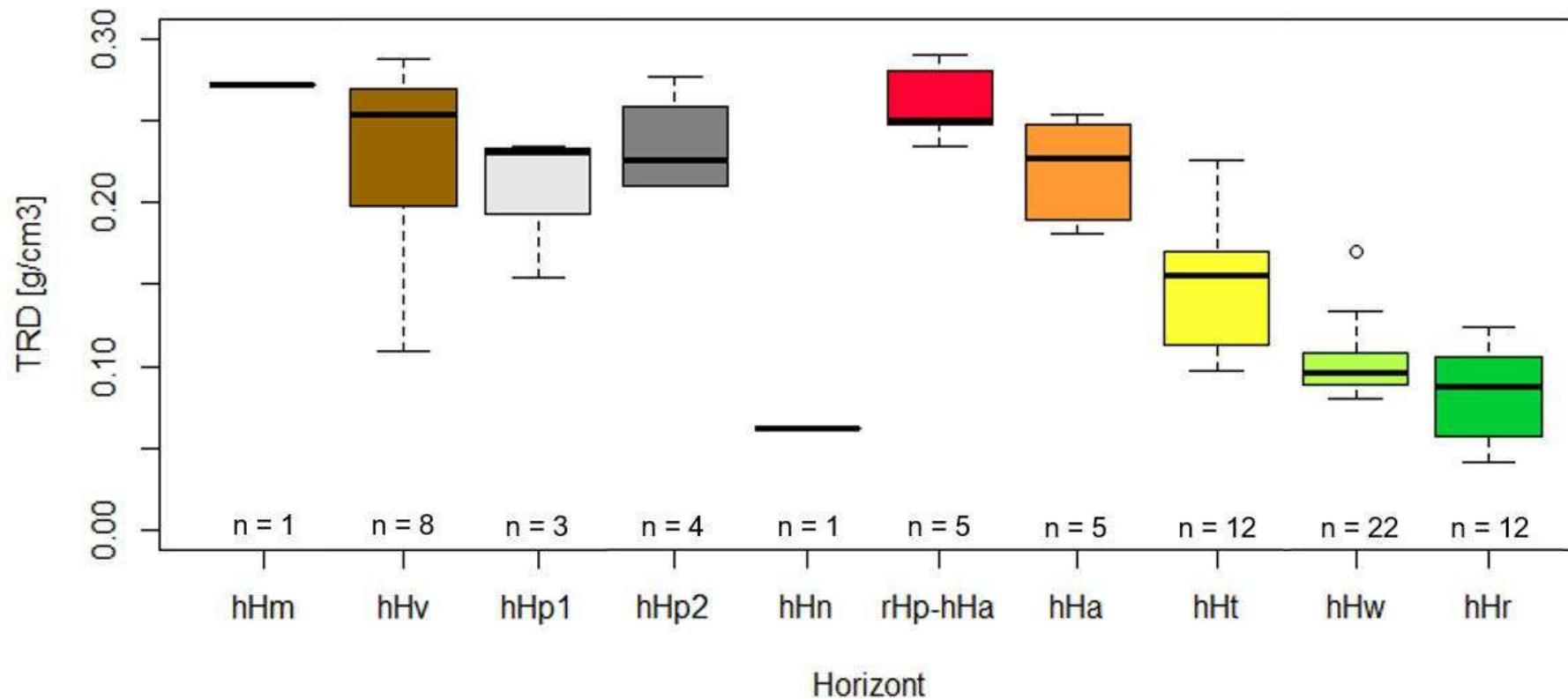


Erste Ergebnisse: nHa (Grünland vs. Wald)



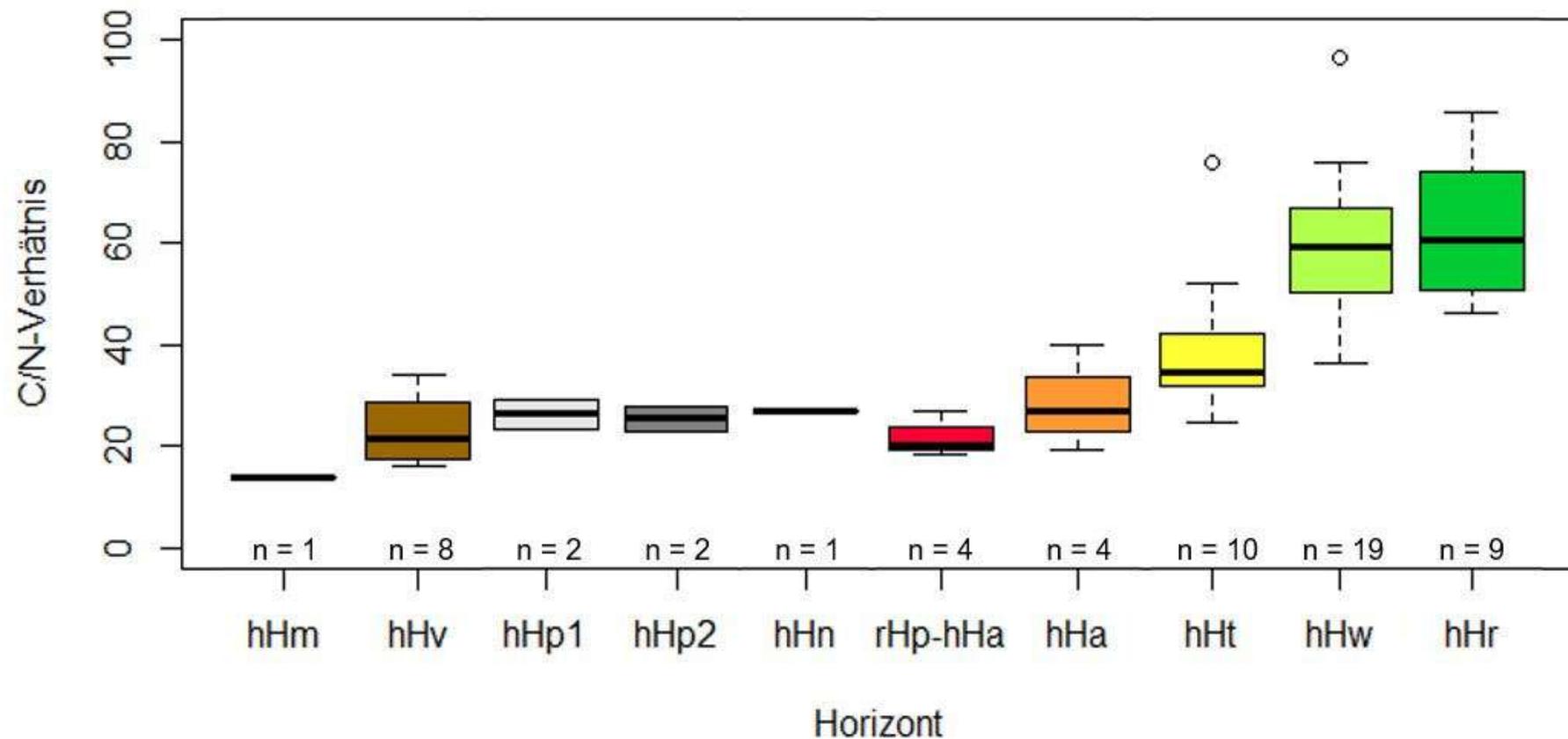
Erste Ergebnisse: Hochmoor TRD

TRD Horizonttypen Hochmoor



Erste Ergebnisse: Hochmoor C/N-Verhältnis

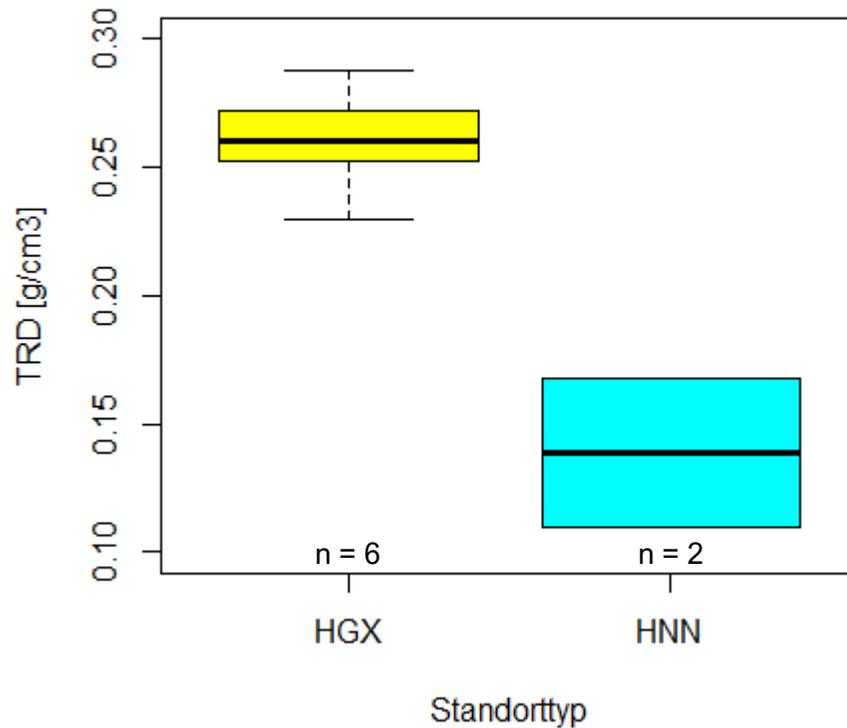
C/N-Verhältnis nach Horizonttypen Hochmoor



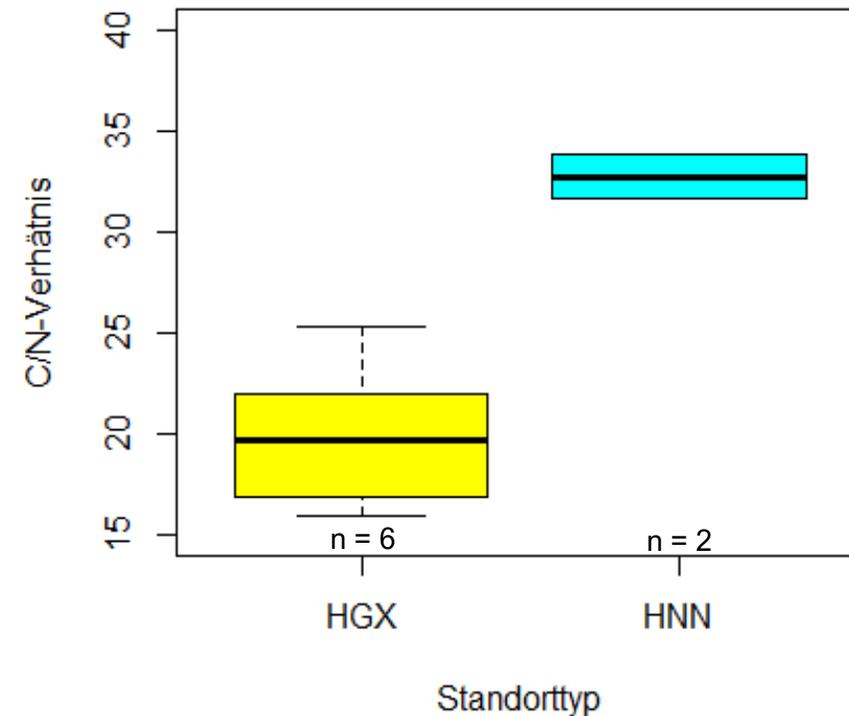
Standardparameter - Ergebnisse

Erste Ergebnisse: hHv (Grünland vs. naturnah)

TRD in hHv nach Standorttyp



C/N in hHv nach Standorttyp



... und Vieles folgt noch!

- Andere wichtige Bodeneigenschaften lassen sich aus einzelnen pF-Stufen ableiten (Gesamtporosität, Grobporen, Mittelporen, Feinporen etc.)
- pH-Werte werden auch gemessen.
- Auswertung noch nicht angefangen

Wiederholung – Die Parameter

Einige Auswertungsmöglichkeiten

H O R I Z O N T

Lage im Profil

- Obergrenze Horizont
- Mächtigkeit

Gefüge

- Gefügeform
- Gefüegeröße
- Häutchen Ausprägung
- Häutchen Flächenanteil

Systematik

- Horizont KA5/KA6
- Horizont WIKIMooS
- Horizont TGL
- Horizont polnisch

Substratmerkmale

- Torfart
- Beimengungen
- Zersetzungsgrad (von Post)

EXTRA

Labordaten

P R O F I L

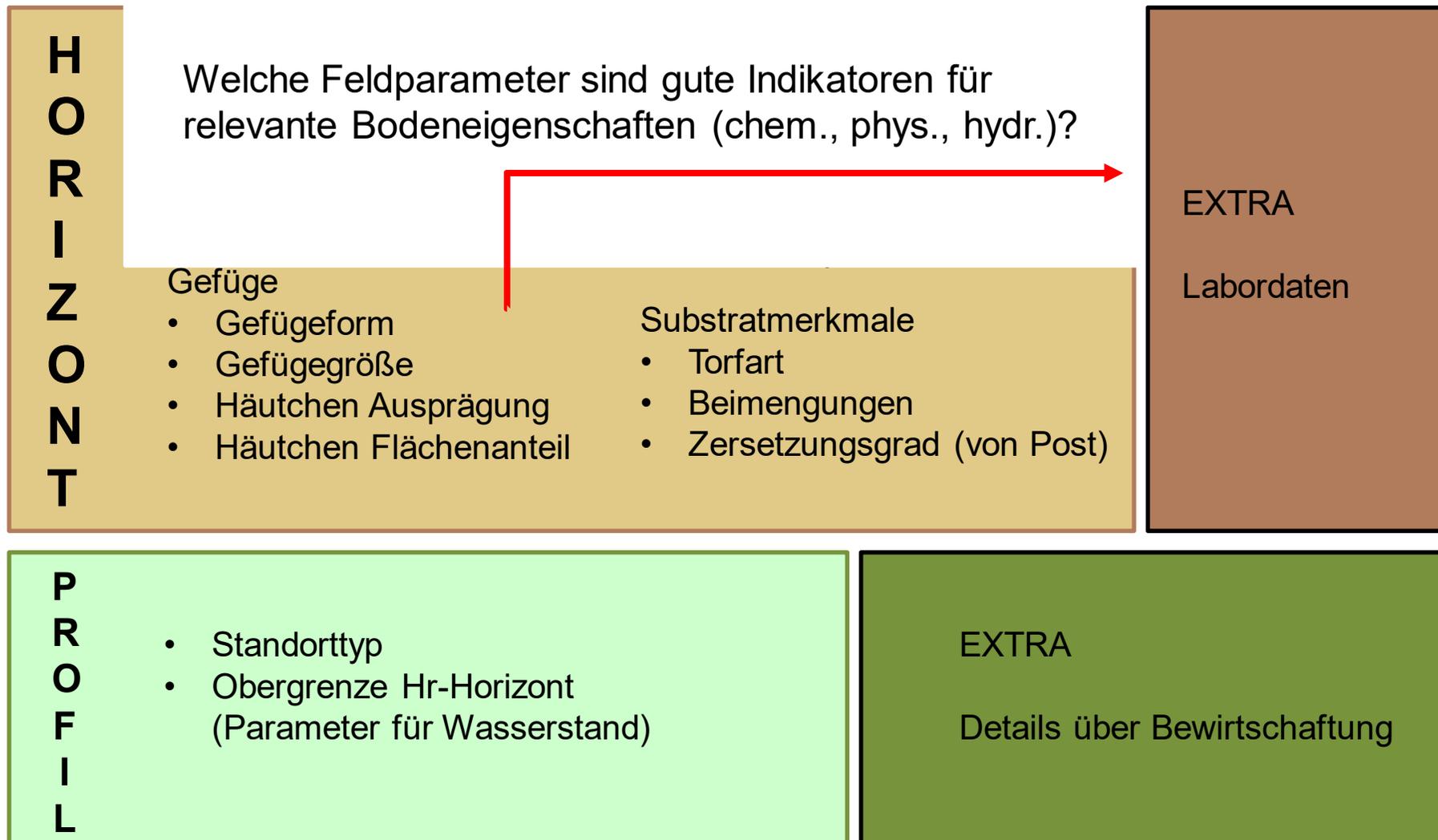
- Standorttyp
- Obergrenze Hr-Horizont
(Parameter für Wasserstand)

EXTRA

Details über Bewirtschaftung

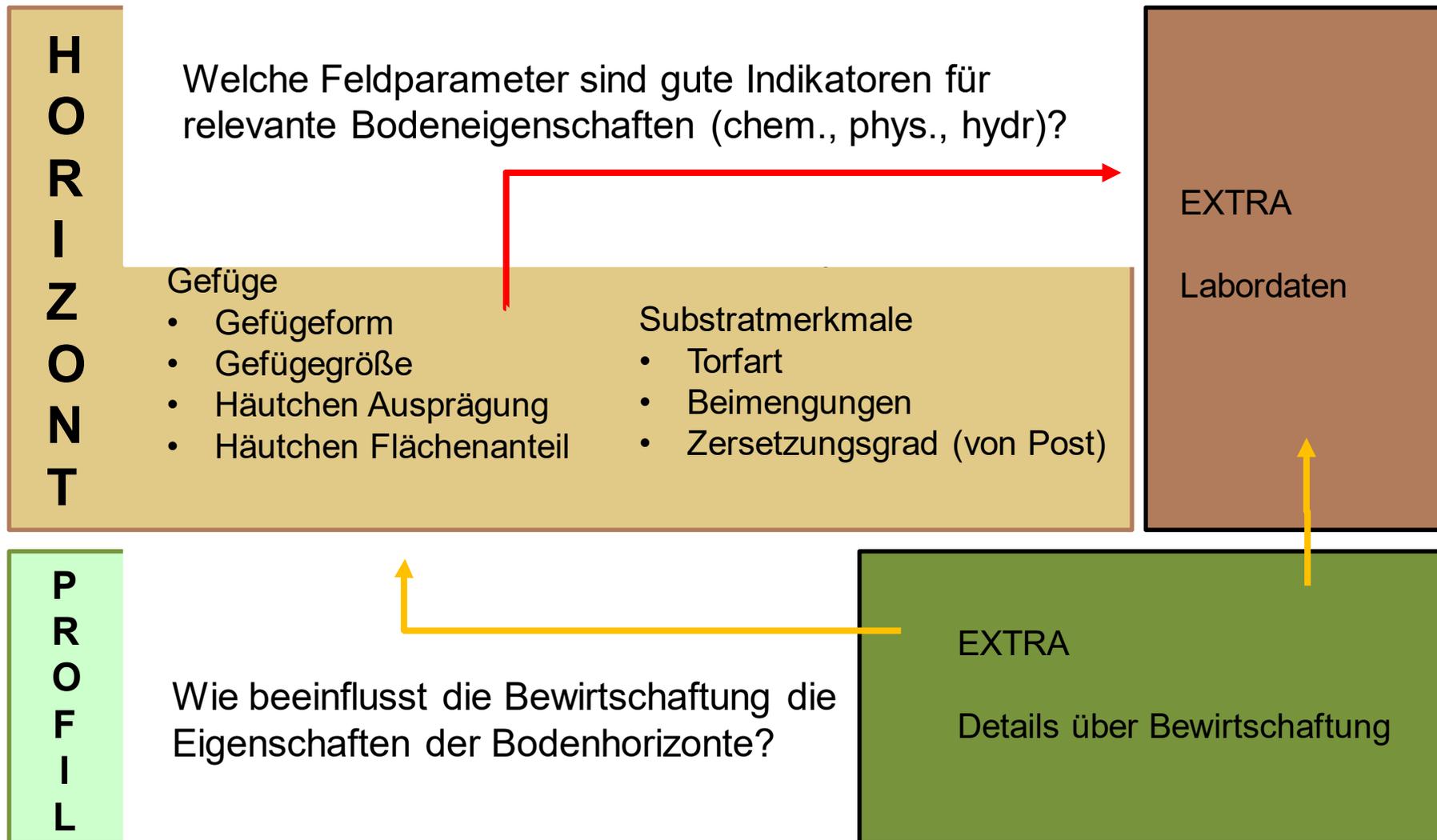
Auswertung - Möglichkeiten

Einige Auswertungsmöglichkeiten



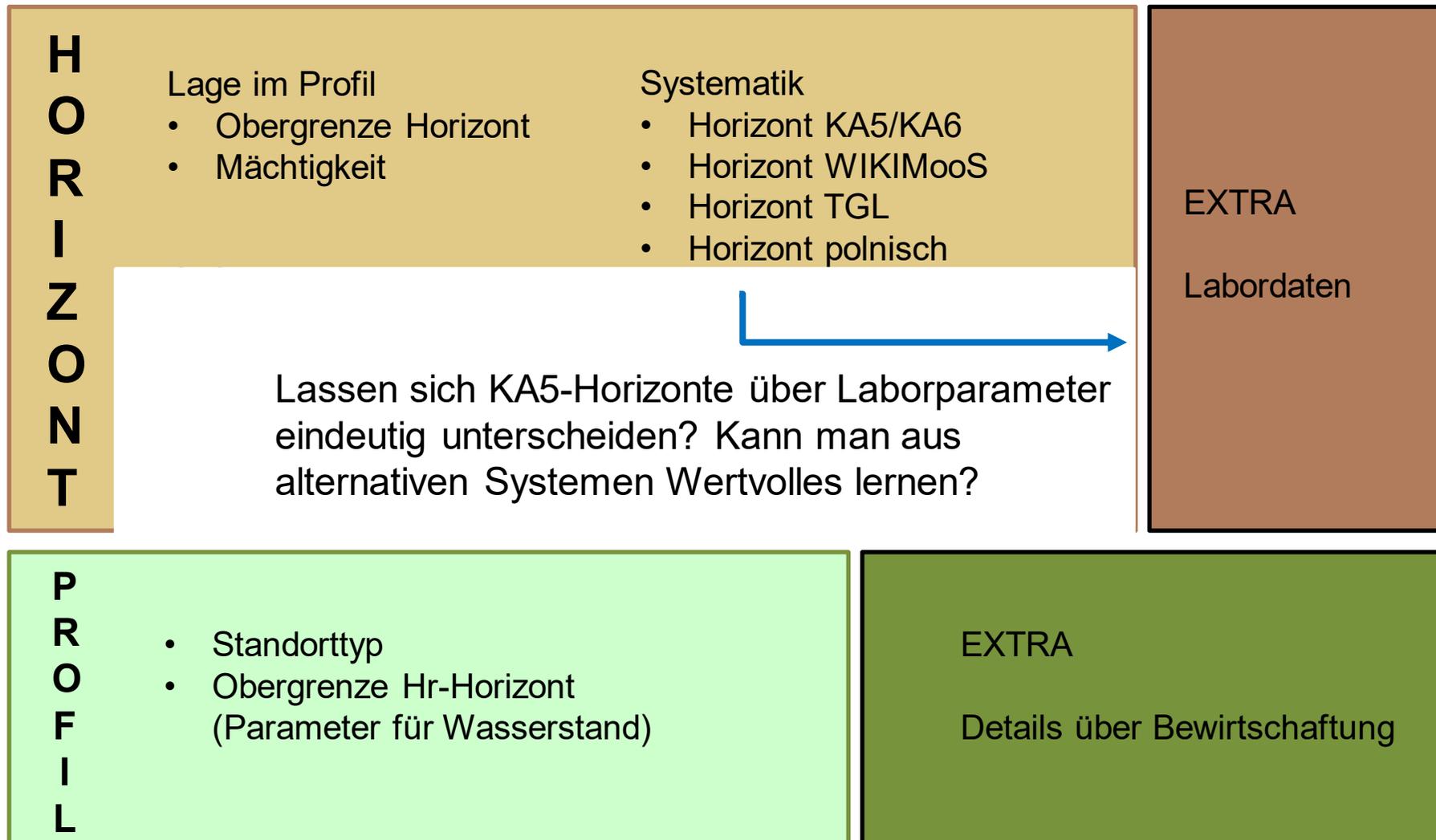
Auswertung - Möglichkeiten

Einige Auswertungsmöglichkeiten



Auswertung - Möglichkeiten

Einige Auswertungsmöglichkeiten



Schritt 1: Welche WIKIMooS-Horizonte (alle KA5-konform) bleiben als Kategorien im WIKIMooS-Tool?

➤ basierend auf Feldparameter und(!) Laborparameter



nHm
nHv
nHp1
nHp2
nHn
rHp-nHa
nHa
nHa-Ht
nHt
nHw
nHr

hHm
hHv
hHp1
hHp2
hHn
rHp-hHa
hHa
hHt
hHw
hHr



Schritt 2: Jeder Horizont erhält einen eindeutigen Wert für aufgenommene Feldparameter.

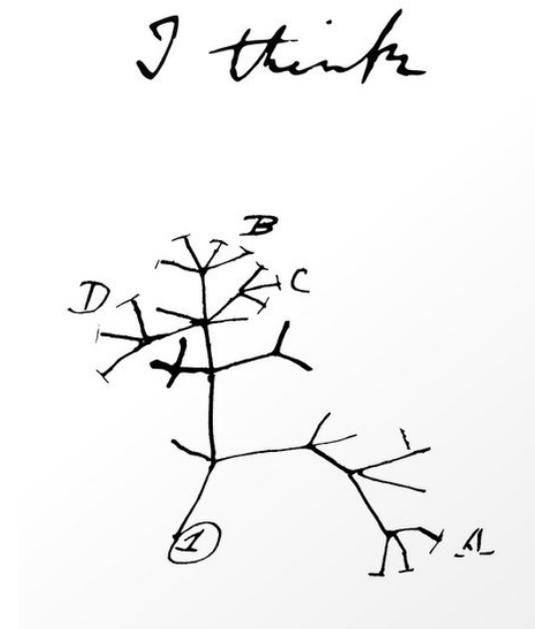
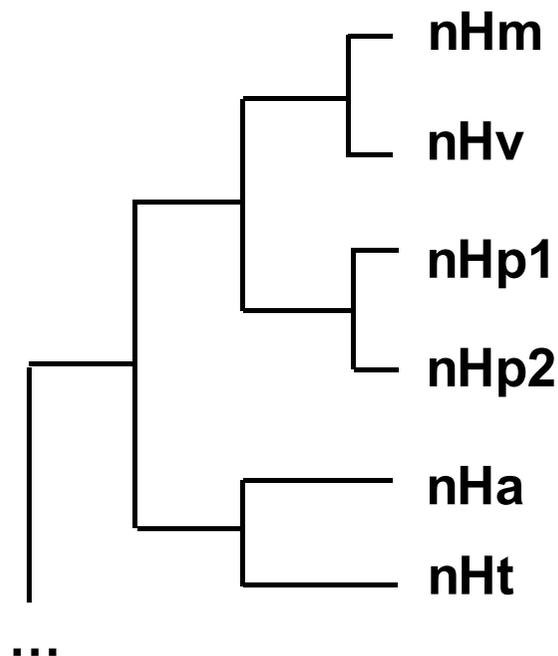
➤ Es entsteht eine Matrix.



Horizont Niedermoor	Feldparam. X (Wert)	Feldparam. Y (Wert)
nHm	a	3
nHv	a	2
nHa	b	2
nHt	c	4
nHw	d	5
nHr	d	8
...		

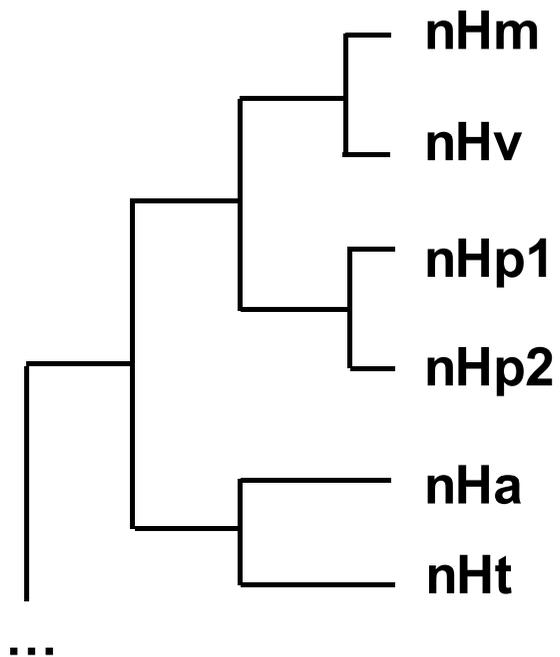
Schritt 3: Aus der (visuellen) Merkmalsmatrix entsteht ein Stammbaum.

- Bestimmungsschlüssel nach Werten von visuellen Feldparametern



Auswertung - Systematisieren

- Bestimmungsschlüssel nach Werten von visuellen Feldparametern (als Muster siehe Steckbriefe Moorsubstrate: Meier-Uhlherr, Schulz & Luthardt, 2015)
- fotografisch unterstützt



nHm



nHv

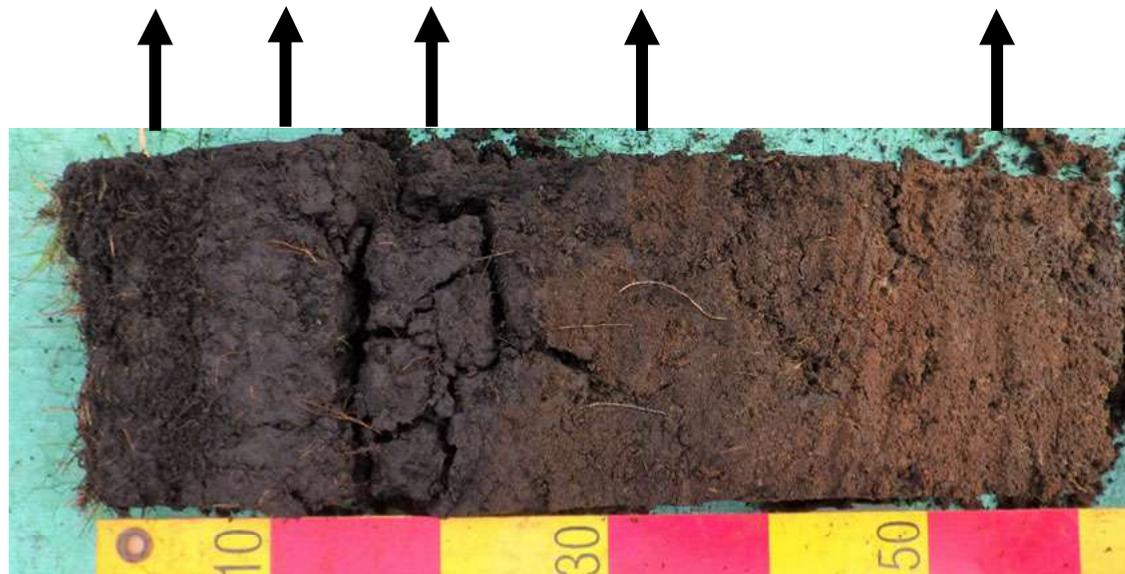


nHa



Schritt 4: Welche Feldparameter sind gute Indikatoren für relevante Bodeneigenschaften? Welche korrelieren gut zu Laborparametern?

- Kann man über die Horizontierung zuverlässige Aussagen über den ökologischen Zustand eines Moorbodens treffen?



Übersicht Tool-Ressourcen:

mögliche Ressourcen/Materialien für
NutzerInnen, die wir erarbeiten könnten

Diskussion zu Aussichten und Fortsetzung:

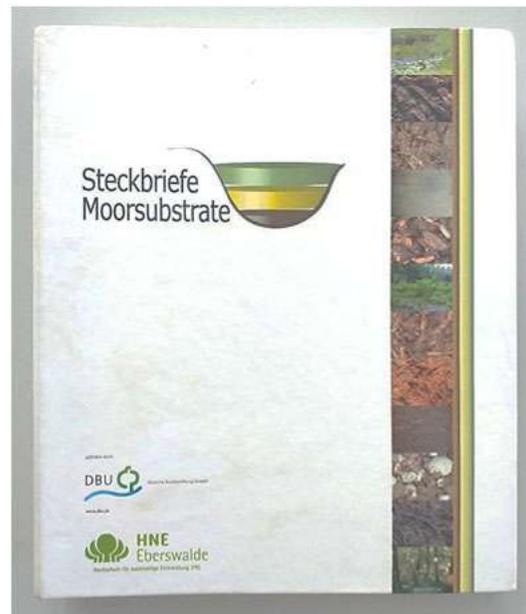
Wünsche und Feedback zu unseren Ideen

Vielen Dank!



Gawlik, J. (1992). Water holding capacity of peat formations as an index of the state of their secondary transformation. *Polish Journal of Soil Science*, 25(2), 121-126.

Meier-Uhlherr, R., Schulz, C. & Luthardt, V. (2015): Steckbriefe Moorsubstrate. 2., unveränd. Aufl., HNE Eberswalde (Hrsg.), Berlin.



WIKIMooS

Wissens- und KartierungsIndikatorenset
MoorSubstrate



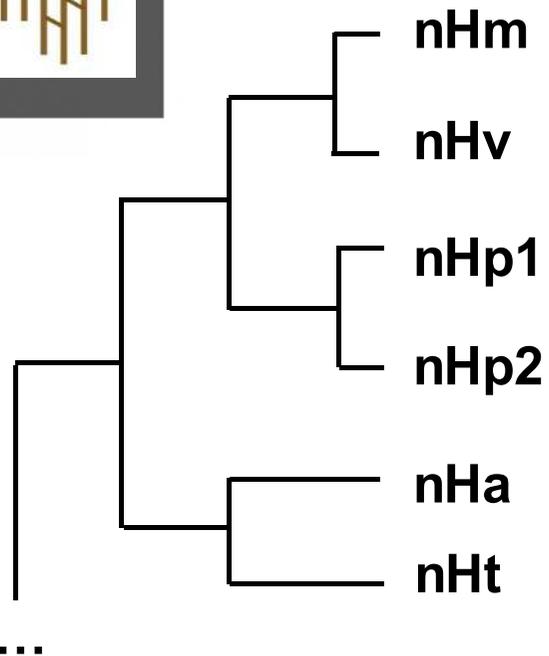
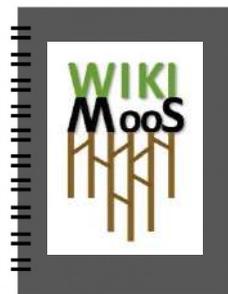
Teil III – Tool-Ressourcen

Laurentiu Constantin & Jutta Zeitz
WIKIMooS-Workshop II
Online, 30.11.2021

Feldheft – mögliche Inhalte

Das Feldheft könnte beinhalten:

Fotografisch unterstützter Bestimmungsschlüssel für Horizonte



nHm



nHv



nHa



Das Feldheft könnte beinhalten:

Fotografisch unterstützter Bestimmungsschlüssel für Horizonte



Option 1:
**Gefüge in
Plastikwanne**



für: Horizonte
mit deutlicher
Gefügebildung

Das Feldheft könnte beinhalten:

Fotografisch unterstützter Bestimmungsschlüssel für Horizonte



Option 2:
**VSA-Sortierung
von Gefüge**

für: Horizonte
mit deutlicher
Gefügebildung

Das Feldheft könnte beinhalten:

Fotografisch unterstützter Bestimmungsschlüssel für Horizonte



Option 3:
**Repräsentative
Gefügeelemente
(Feld)**



für:
alle Horizonte

Das Feldheft könnte beinhalten:

Fotografisch unterstützter Bestimmungsschlüssel für Horizonte



Option 4a: **Mini-Studio, vermulmt vs. vererdet (Oberboden)**

Das Feldheft könnte beinhalten:

Fotografisch unterstützter Bestimmungsschlüssel für Horizonte



nHv feldfeucht

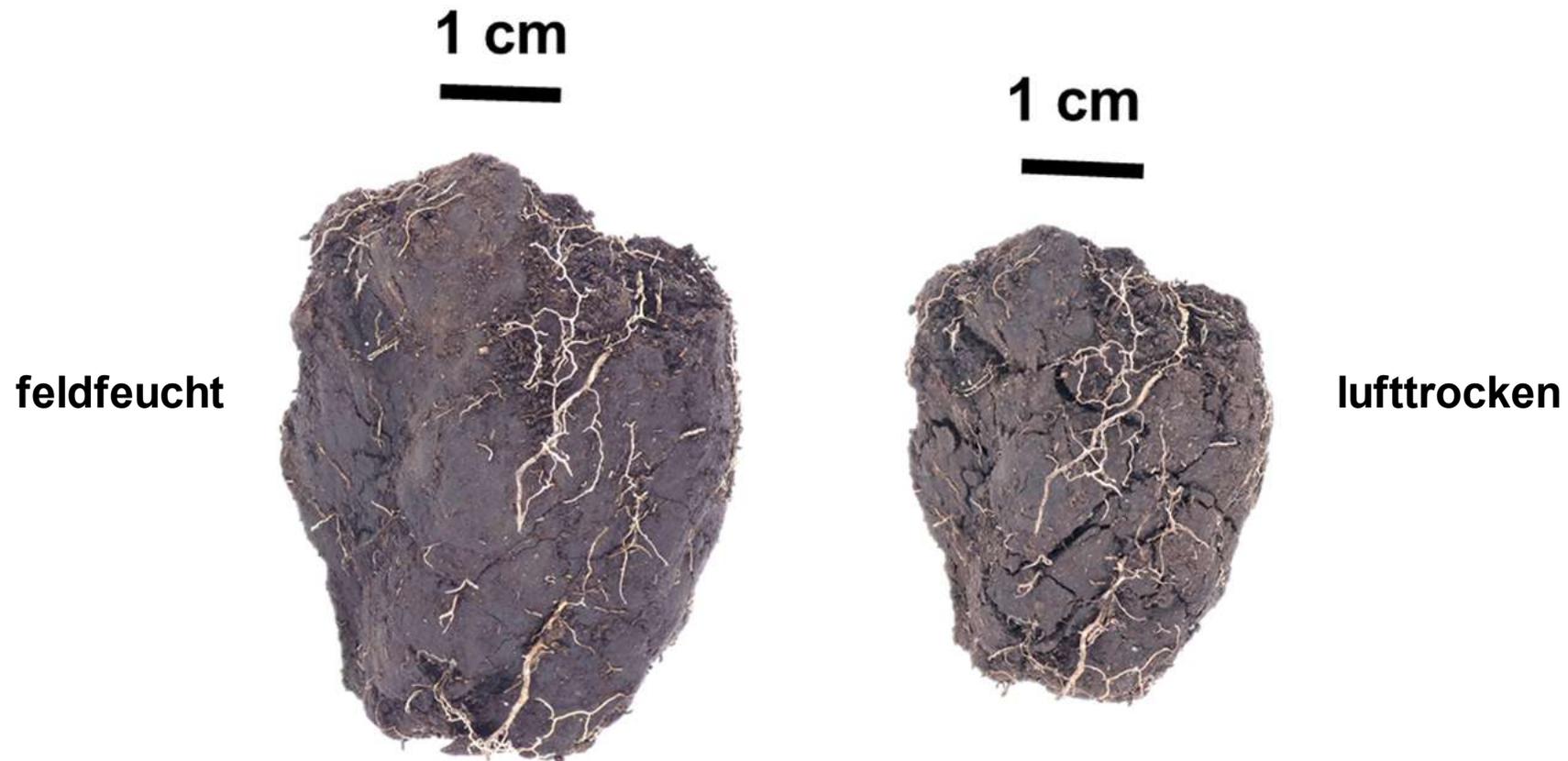


nHv lufttrocken

Option 4b: **Mini-Studio, feucht vs. trocken (Oberboden)**

Das Feldheft könnte beinhalten:

Fotografisch unterstützter Bestimmungsschlüssel für Horizonte



Option 4c: Mini-Studio, feucht vs. trocken (Gefügeelemente)

Das Feldheft könnte beinhalten:

Fotografisch unterstützter Bestimmungsschlüssel für Horizonte

Visuelle Unterscheidungsmerkmale der Aggregattypen der Grössenklasse 5 (20-50 mm)

					
	Natürliche Aggregate	Anthropogen umgeformte Aggregate	Natürliche Aggregate	Natürliche Aggregate	Anthropogen umgeformte Aggregate
Typ	Sehr grosse Subpolyeder, Sp 5	Grosse Bröckel, Br 5	Mittlere Polyeder, Po 5	Kleine Prismen, Pr 5	Kleine rundliche Klumpen, Klr 5

© Nievergelt et al. (2002)

Option 4d: Darstellung als Gefügekatalog

Das Feldheft könnte beinhalten:

Bildreihe mit Zersetzungsgraden nach von Post



H3
Radzellentorf



H6
Radzellentorf



H8
Radzellentorf

Das Feldheft könnte beinhalten:

Andere Ideen

- Angabe: Typische Laborwerte für Horizonte?
- Angabe: Was bedeutet die Anwesenheit eines Horizonts aus ökologischer Sicht?

Das Feldheft könnte beinhalten:

Fotografisch unterstützter Bestimmungsschlüssel für Bodentypen?

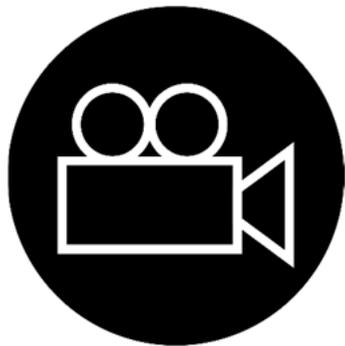
z.B. Normniedermoor, Erdniedermoor, Mulmniedermoor



Videos – mögliche Inhalte

Videos zu folgenden Themen sind möglich:

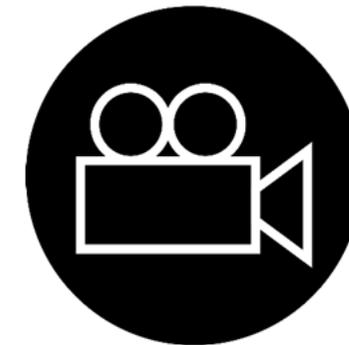
Präparation des Flachscurfs (von der Grube bis zum Riegel)



Bilder: Stefan Oechslin

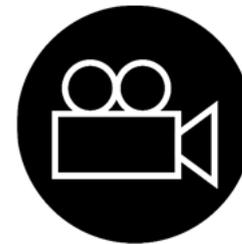
Videos zu folgenden Themen sind möglich:

Horizontunterscheidung am Riegel
(getrennt für Niedermoor und Hochmoor)



Videos zu folgenden Themen sind möglich:

Bestimmung des Zersetzungsgrades nach von Post



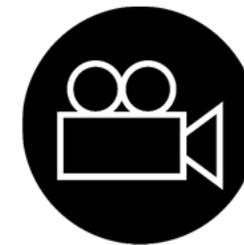
Videos zu folgenden Themen sind möglich:

Anleitung für die Durchführung von Eichungsmethoden

Siebung



EWZ



Gawlik-Index



Diskussionsrunde zum Tool: Ihre Meinung ist gefragt

Meinungen

Zoom-Umfragen

Rückfragen

Vorschläge

Kritik

Vielen Dank!



Nievergelt, J., Petrasek, M., & Weisskopf, P. (2002). *Bodengefüge: Ansprechen und Beurteilen mit visuellen Mitteln*. Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, FAL.