

WIKIMooS:

Ein Tool für die Ansprache von
Moorbodenhorizonten

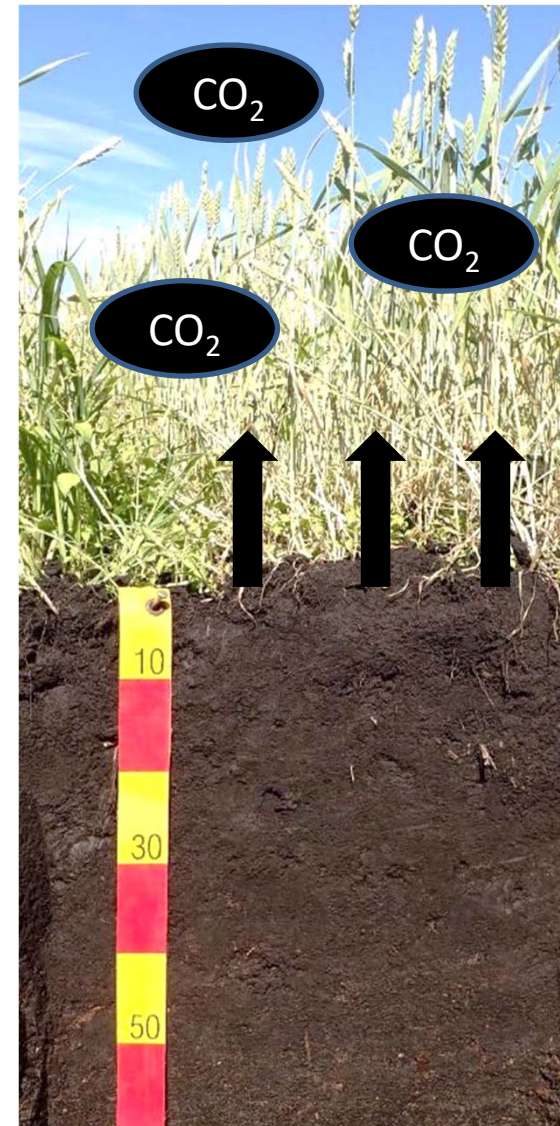
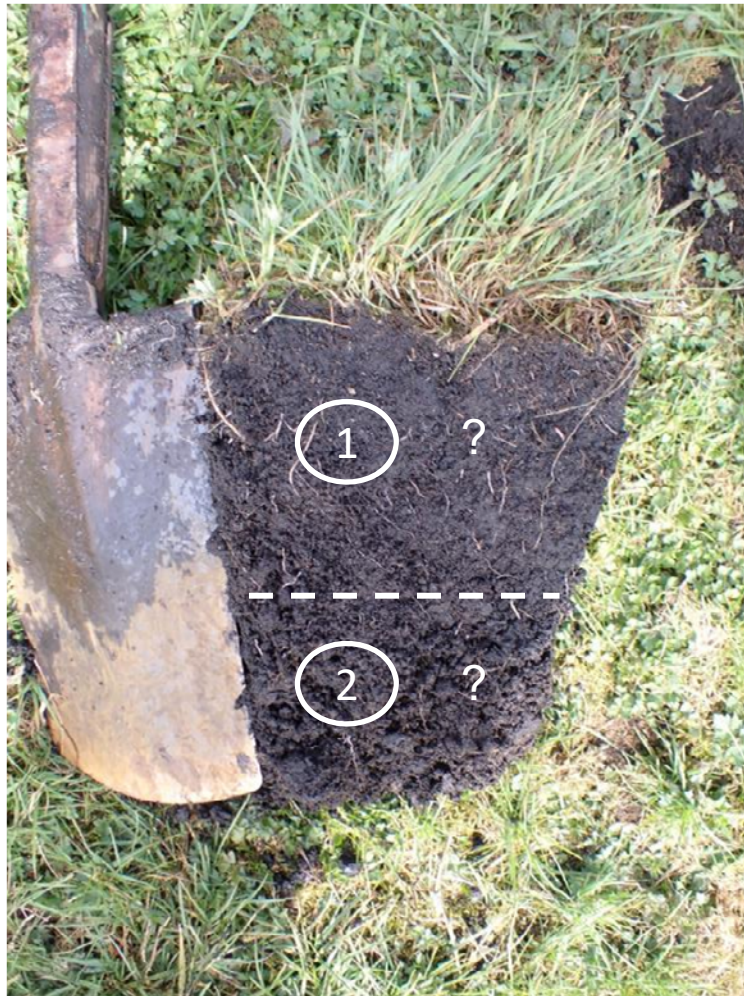


Laurentiu Constantin
Hannover, 12.12.2022

Hintergrund



Moore in der bodenkundlichen Kartierung



Moore in der
Klimadebatte

1

Präzise Kriterien für bodenkundliche Aufnahmen
im Moor

2

Nutzerfreundliches Tool für Geländearbeiten:

→ Befähigung aller interessierten Personen dazu,
wichtige Merkmale von Moorböden reproduzierbar und
unabhängig vom vorhandenen Hintergrundwissen im
Gelände zu erkennen

→ Eigene Geländekampagne

- Datenerhebung: Horizontmerkmale
- Entwicklung standardisierter Methoden für Geländearbeiten



Foto: Stefan Oechlin

Das WIKIMooS-Netzwerk:

→ Potentielle NutzerInnen aus Deutschland und der Schweiz

Workshops:

- Welche Inhalte benötigt?
- Welche Formate erwünscht?
- Was ist möglich?

Exkursionen:

- Wie gut funktioniert das Tool?
 - Optimierung



Das WIKIMooS-Netzwerk:

→ Rahmen für Vernetzung und Zusammenarbeit

Enge Zusammenarbeit mit KollegInnen aus Niedersachsen



Landesamt für
Bergbau, Energie
und Geologie



Bundesanstalt für
Geowissenschaften
und Rohstoffe



Das WIKIMooS-Tool



Wissens- und Kartierungs-
Indikatorenset **MoorSubstrate**



Das WIKIMooS-Feldbuch zur Horizontansprache in Moorböden



Feldbuch

Videos



Bodenprofil



Aufnahme an der Profilwand

Horizonte =

„oberflächenparallel verlaufende Zonen, die durch jeweils mehr oder weniger *einheitliche Merkmale und Eigenschaften* charakterisiert sind“

KA5 (Ad-hoc-AG Boden, 2005)

Wessen Merkmale und Eigenschaften?

- **Substrat** (Torf)
- **Bodengefüge** (Struktur)

Bodenprofil



Aufnahme an der Profilwand

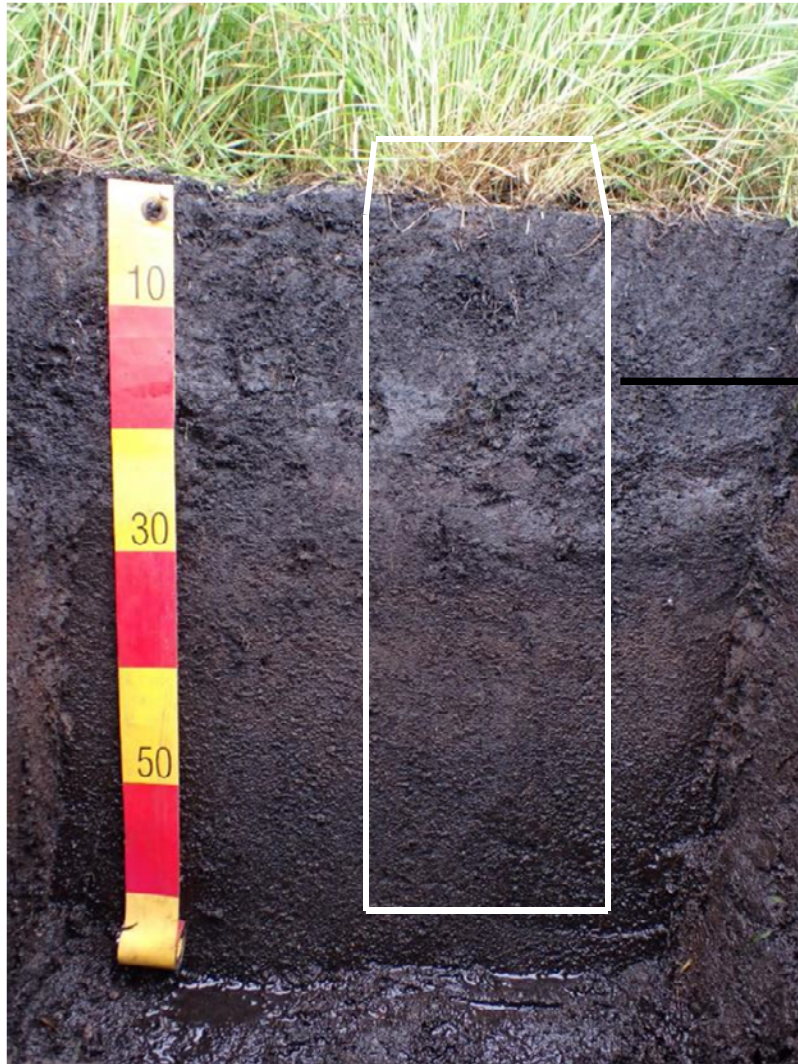
Horizonte =

„oberflächenparallel verlaufende Zonen, die durch jeweils mehr oder weniger *einheitliche Merkmale und Eigenschaften* charakterisiert sind“

KA5 (Ad-hoc-AG Boden, 2005)

Wessen Merkmale und Eigenschaften?

Bodenprofil



Flachschorf-Riegel

herauspräparieren
→
waagerecht hinlegen
schütteln



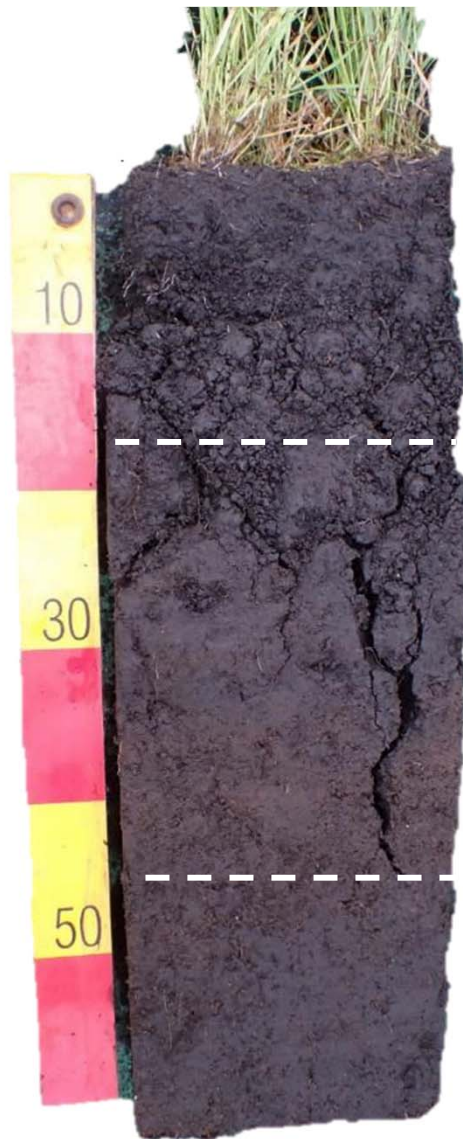
Übergänge im Bodengefüge
viel deutlicher sichtbar!

WIKIMooS: Pedogene Bereiche



Was ist als Erstes zu sehen?



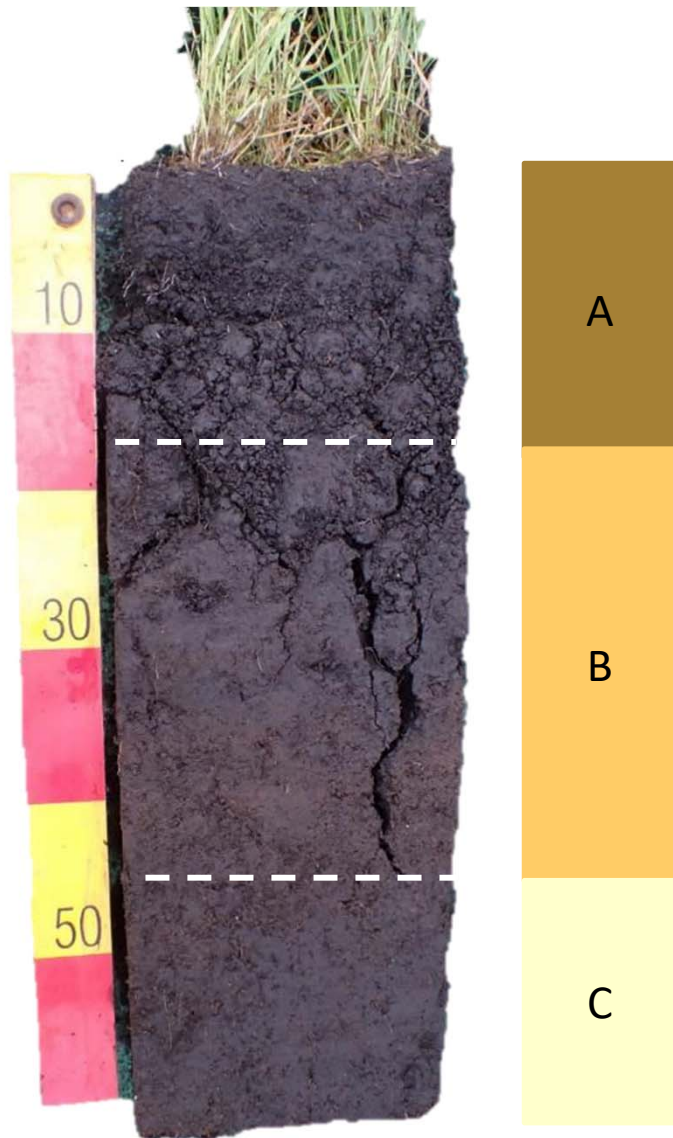


Was ist als Erstes zu sehen?

A stark zersetzt; Torflagerung gestört

B rissig; Torflagerung natürlich

C ungeteilt; Torflagerung natürlich



Was ist als Erstes zu sehen?

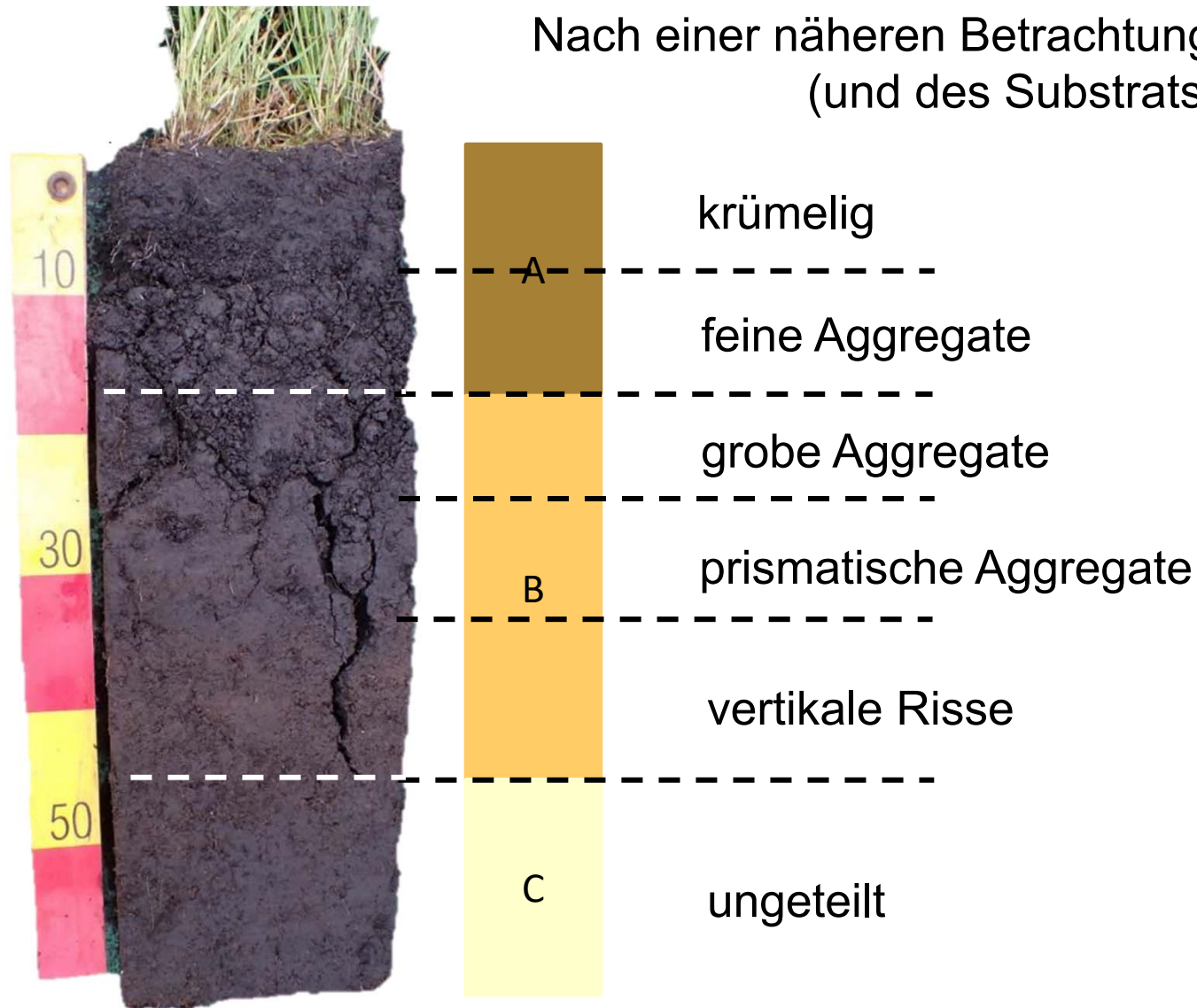
Besonderheit von WIKIMooS:

Pedogene Bereiche A, B und C

- Entsprechen der Wirkungstiefe wichtiger bodenbildender Prozesse
- Erste grobe Untergliederung eines Moorbodenprofils

Konzept entwickelt in Zusammenarbeit mit Dr. Ernst Gehrt (LBEG)

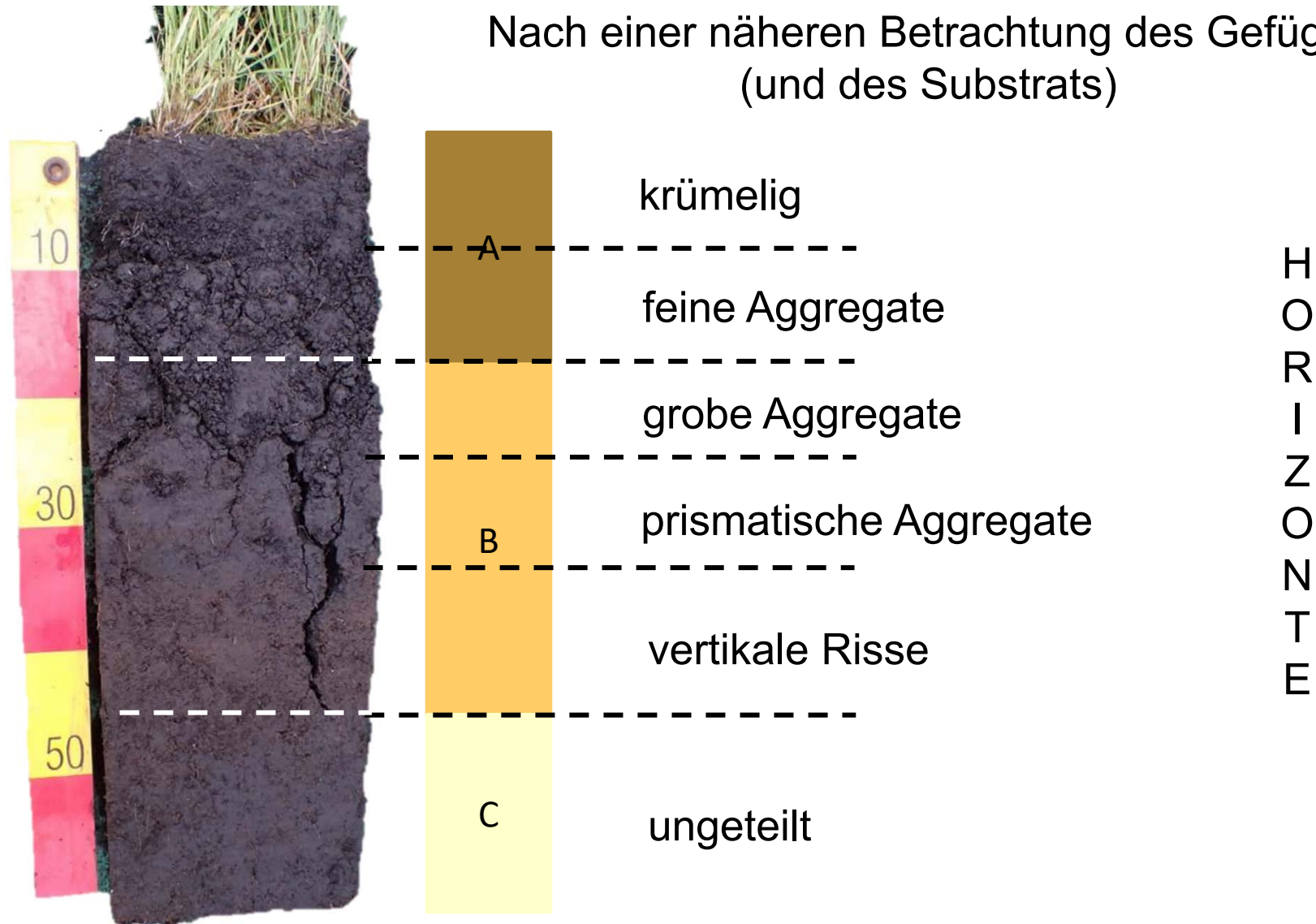
Nach einer näheren Betrachtung des Gefüges
(und des Substrats)



WIKIMooS: Pedogene Bereiche



Nach einer näheren Betrachtung des Gefüges
(und des Substrats)





Feldbuch (Ringmappe)

Laminierte Steckbriefe

- Methoden für die Geländearbeit
- 13 Gefügeformen
- Bestimmungsschlüssel für pedogene Bereiche und Horizonte (Niedermoor/Hochmoor)
- 11 Horizonte (Niedermoor/Hochmoor)
- zusätzliche Bestimmungshilfen



Feldbuch (Ringmappe)

Laminierte Steckbriefe

- Methoden für die Geländearbeit
- 13 Gefügeformen
- Bestimmungsschlüssel für pedogene Bereiche und Horizonte (Niedermoor/Hochmoor)
- 11 Horizonte (Niedermoor/Hochmoor)
- zusätzliche Bestimmungshilfen

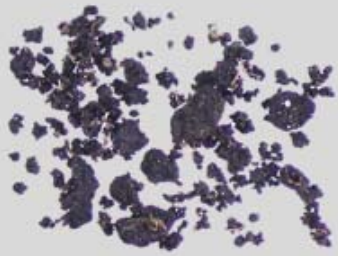
Das WIKIMooS-Tool



WIKIMooS Gefügeformen - Übersichtstafel			
ÜBERSICHT GEFÜGEFORMEN			
Bereich A	 5 mm	 5 mm	 50 mm
	Rest-	Krümel-	Konglomerat-
Form	unregelmäßig; schwach kantig oder granulär	sehr unregelmäßig; buchtig oder schwammig	unregelmäßig; zerklüftet
Achsenlängen	etwa gleich	etwa gleich	etwa gleich oder vertikal > horizontal
Oberfläche	matt bis deutlich glänzend	matt bis sehr schwach glänzend	vorwiegend matt, ggf. mit glänzenden Bereichen
Torfbestandteile	nicht erkennbar (komplett zersetzt); Lagerung gestört	i.d.R. nicht erkennbar; Lagerung gestört	i.d.R. nicht erkennbar; Lagerung gestört
Bereich A	 30 mm	 30 mm	 100 mm
	Fragment-	Bröckel-	Klumpen-
Form	unregelmäßig; oft kantig	abgerundet; nie kantig	unregelmäßig; abgerundet oder schwach kantig
Achsenlängen	variabel; oder oft horizontal >> vertikal (plattig)	etwa gleich	variabel
Oberfläche	i.d.R. komplett matt	matt bis sehr schwach glänzend	matt bis sehr schwach glänzend
Torfbestandteile	meist sehr gut erkennbar; Lagerung natürlich	ggf. hochgeplügte Reste erkennbar; Lagerung gestört	ggf. hochgeplügte Reste erkennbar; Lagerung gestört
Bereich A	 5 mm	 30 mm	 50 mm
Bereich B			
	Subpolyeder- A (fein)	Subpolyeder- A	Subpolyeder- B
Form	abgerundet oder schwach kantig	abgerundet, wulstig oder kantig; nie scharfkantig	abgerundet, wulstig oder kantig; nie scharfkantig
Achsenlängen	variabel; meist etwa gleich	variabel; meist etwa gleich	variabel; meist etwa gleich
Oberfläche	überwiegend schwach bis deutlich glänzend	teils matt; stellenweise deutlich glänzende Bereiche	überwiegend matt; stellenweise glänzend
Torfbestandteile	i.d.R. nicht erkennbar; Lagerung gestört	i.d.R. nicht erkennbar; Lagerung gestört	mehr od. weniger erkennbar; Lagerung natürlich

Übersichtstafel Gefügeformen

Übersichtstafel Gefügeformen (Detailansicht)

Bereich A	 5 mm	 5 mm	 50 mm
	Rest-	Krümel-	Konglomerat-
Form	unregelmäßig, schwach kantig oder granulär	sehr unregelmäßig; buchtig oder schwammig	unregelmäßig; zerklüftet
Achsenlängen	etwa gleich	etwa gleich	etwa gleich oder vertikal > horizontal
Oberfläche	matt bis deutlich glänzend	matt bis sehr schwach glänzend	vorwiegend matt, ggf. mit glänzenden Bereichen
Torfbestandteile	nicht erkennbar (komplett zersetzt); Lagerung gestört	i.d.R. nicht erkennbar; Lagerung gestört	i.d.R. nicht erkennbar; Lagerung gestört

Restgefüge, Konglomeratgefüge: vorgeschlagene extra Gefügeformen für den Sonderfall Moorboden



Gefügeformen - Steckbriefe



GF-03

KONGLOMERATGEFÜGE



Konglomerate zerfallen unter leichtem Fingerdruck zu kleineren Gefügeelementen.

Kürzel:
kon

Bereich:
A

In Horizonten:
typisch für Hg-Horizonte

Entstehung:
Aus bereits vererdetem oder vermulmtem, mechanisch gestörtem und/oder bioturbiertem, fein strukturiertem Material; anschließend durch Anlagerungsprozesse aus kleineren, noch wiedererkennbaren Gefügeelementen reaggregiert.

Form:
Umriss i.d.R. unregelmäßig und zerklüftet.

Achsenlängen:
Etwa gleich oder vertikale Achse länger als horizontale Achse (falls Horizont durch vertikale Risse geprägt ist).

Oberfläche:
Vorwiegend matt; glänzende Bereiche möglich, meist in Verbindung mit eingebetteten Subpolyedern oder Polyedern.

Substrat:
Torfstreife i.d.R. nicht mehr erkennbar (außer wenn hochgeplügte Torffasern vorhanden); Substrat mit gestörter Lagerung (siehe Steckbrief BH-01);

Haptik:
Im Niedermoor oft rau; dicht aber nicht stabil (zerfallend).

Größe:
Konglomerate 10-100 mm im ursprünglichen Zustand; nach Zerfall 1-20 mm, oft vorwiegend < 5 mm.

Untertypen: -

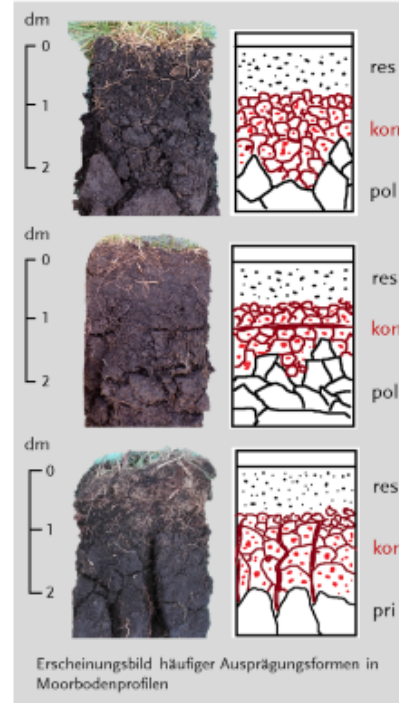
GF-03



Gefügeformen - Steckbriefe



KONGLOMERATGEFÜGE



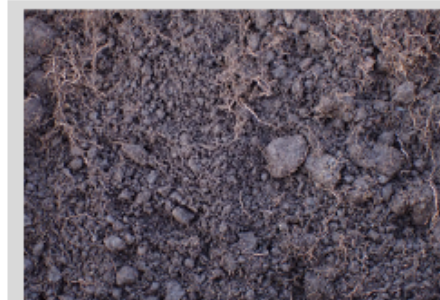
Einbettung:

Konglomerate lösen sich aus einer dicht gelagerten Masse gestörter Torfsubstrats. Gefügeelemente liegen meistens aneinander, mit losen Subpolyedern oder Restgefüge in den Freiräumen. Alternativ ist der Horizont von vertikalen Schrumpfrissen geprägt und die Konglomerate lösen sich aus den Bereichen zwischen den Rissen; Konglomerate kommen oft in Verbindung mit horizontalen Befahrungsrissen vor (Steckbrief BH-03). Dann sind sie oberhalb und/oder unterhalb der Rissebene zu finden.

Konglomerate zerfallen teilweise schon bei der Abwurfprobe und lassen sich nachträglich mit leichtem Fingerdruck weiter zu feinen Subpolyedern oder Restgefüge aufbrechen. Eingebettete kleine Polyeder können auch vorkommen.



Bei leichtem Fingerdruck zerfällt ein Konglomerat. Eingebettete Subpolyeder und Restgefüge werden sichtbar



Ausgebreitetes Material nach Abwurfprobe und Zerteilung per Hand. Es entstehen überwiegend feine Subpolyeder.



Feldbuch (Ringmappe)

Laminierte Steckbriefe

- Methoden für die Geländearbeit
- 13 Gefügeformen
- Bestimmungsschlüssel für pedogene Bereiche und Horizonte (Niedermoor/Hochmoor)
- 11 Horizonte (Niedermoor/Hochmoor)
- zusätzliche Bestimmungshilfen

WIKI MooS Niedermoor - Bestimmungsschlüssel DBU NI-PB

PEDOGENE BEREICHE

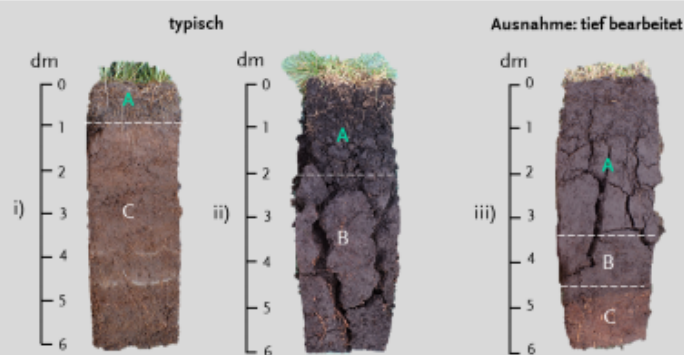
Bereich A

- Wenn vorhanden, dann als erster Bereich an der Geländeoberfläche* UND
- aus stark zersetztem Torf bestehend (pflanzliche Torfbestandteile nicht oder nur undeutlich erkennbar) UND
- Lagerung des Torfes durch Bodenbearbeitung oder biologische Aktivität gestört (→ Steckbrief BH-01) UND
- weist Aggregatgefüge auf ODER
- falls kohärent wirkend, dann über einem Bereich mit Aggregatgefüge liegend (siehe Bereich B).

Weitere Merkmale

- i.d.R. dunklere Farbe als darunter liegende Bereiche
- an der Untergrenze manchmal Pflugschleife erkennbar (→ Steckbrief BH-03)
- typische Gefügeformen:
Krümelgefüge, Restgefüge, Konglomeratgefüge, Subpolyedergefüge, ggf. Polyeder- oder Prismengefüge (aus gestörtem, reaggregiertem Torf), Böckel- oder Klumpengefüge (ggf. mit schwächer zersetzten Fragmenten) oder kohärent wirkende Masse (sekundär, aus gequollenem Rest- oder Krümelgefüge im feuchten Zustand)

*Hinweis: Wenn das Profil eine organische Auflage aufweist, wird die Geländeoberfläche als die Obergrenze des Torfes definiert. In diesem Fall befindet sich die Geländeoberfläche (der Nullpunkt der Tiefenmessung) also unterhalb der Auflage.



Ausprägungsformen des Bereichs A. Auch Prismen- und Polyedergefüge können dazugezählt werden, wenn die Lagerung des Substrats gestört ist, z.B. wie im Bild iii). Die Untergrenze des Bereichs A wird durch die Untersuchung des Substratzustandes festgelegt.

NI-PB DBU Niedermoor - Bestimmungsschlüssel WIKI MooS

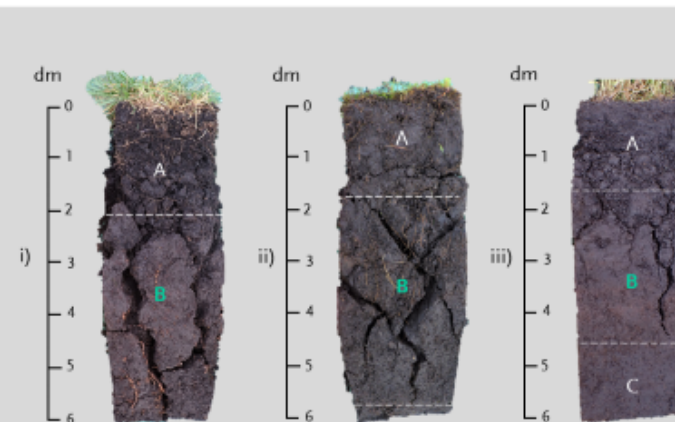
PEDOGENE BEREICHE

Bereich B

- Weist **Absonderungsgefüge** auf (zumindest vertikale Schrumpfrisse vorhanden) UND
- Gefügeelemente bestehen aus **Torf in natürlicher Lagerung** (→ Steckbrief BH-01) UND
- wenn vorhanden, dann unter dem Bereich A zu finden; nie direkt an der Geländeoberfläche.

Weitere Merkmale

- In Abhängigkeit von der historischen Entwässerungsintensität und der Torfart ggf. auch mit Querrissen, die das Absonderungsgefüge in kleinere Gefügeelemente weiter aufteilen; dann i.d.R. Gefügeelemente nach unten gröber werdend;
- Gefügeelemente oft mit glatten Oberflächen; i.d.R. mit einem mehr oder weniger glänzendem Häutchen bedeckt
- Gefügeelemente oft scharfkantig;
- Oberflächen der vertikalen Risse nach unten matter werdend.
- Typische Gefügeformen:
Rissgefüge, Keilgefüge, Prismengefüge, Polyedergefüge, Plattengefüge, ggf. Subpolyedergefüge (aus Torf in natürlicher Lagerung).



Ausprägungsformen des Bereichs B. Im natürlich gelagerten Torf hat sich Aggregatgefüge durch Schrumpfung und Quellung gebildet. Oft sind die Risse glatt, z.B. wie im Bild ii). Die Gefügeelemente haben meistens glänzende Oberflächen.

WIKI MooS Niedermoor - Bestimmungsschlüssel DBU NI-PB

PEDOGENE BEREICHE

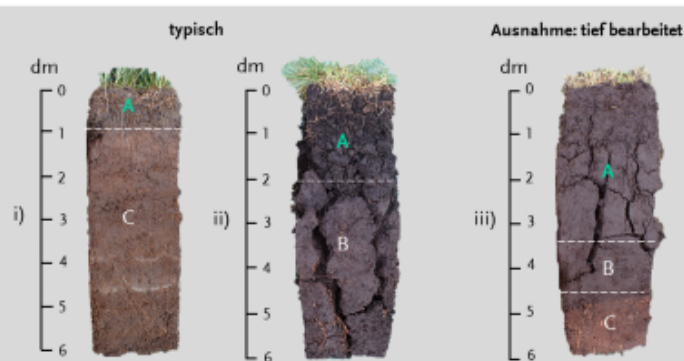
Bereich A

- Wenn vorhanden, dann als erster Bereich an der Geländeoberfläche* UND
- aus **stark zersetztem Torf** bestehend (pflanzliche Torfbestandteile nicht oder nur undeutlich erkennbar) UND
- Lagerung des Torfes durch Bodenbearbeitung oder biologische Aktivität gestört (→ Steckbrief BH-01) UND
- weist Aggregatgefüge auf ODER
- falls kohärent wirkend, dann über einem Bereich mit Aggregatgefüge liegend (siehe Bereich B).

Weitere Merkmale

- i.d.R. dunklere Farbe als darunter liegende Bereiche
- an der Untergrenze manchmal Pflugschleife erkennbar (→ Steckbrief BH-03)
- typische Gefügeformen:
Krümelgefüge, Restgefüge, Konglomeratgefüge, Subpolyedergefüge, ggf. Polyeder- oder Prismengefüge (aus gestörtem, reaggregiertem Torf), Böckel- oder Klumpengefüge (ggf. mit schwächer zersetzten Fragmenten) oder kohärent wirkende Masse (sekundär, aus gequollenem Rest- oder Krümelgefüge im feuchten Zustand)

*Hinweis: Wenn das Profil eine organische Auflage aufweist, wird die Geländeoberfläche als die Obergrenze des Torfes definiert. In diesem Fall befindet sich die Geländeoberfläche (der Nullpunkt der Tiefenmessung) also unterhalb der Auflage.



Ausprägungsformen des Bereichs A. Auch Prismen- und Polyedergefüge können dazugezählt werden, wenn die Lagerung des Substrats gestört ist, z.B. wie im Bild iii). Die Untergrenze des Bereichs A wird durch die Untersuchung des Substratzustandes festgelegt.

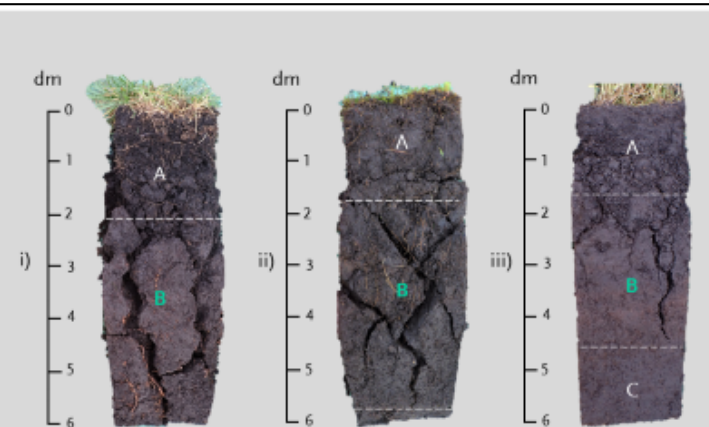
NI-PB DBU Niedermoor - Bestimmungsschlüssel WIKI MooS

PEDOGENE BEREICHE

Bereich B

- Weist **Absonderungsgefüge** auf (zumindest vertikale Schrumpfrisse vorhanden) UND
- Gefügeelemente bestehen aus **Torf in natürlicher Lagerung** (→ Steckbrief BH-01) UND
- wenn vorhanden, dann unter dem Bereich A zu finden; nie direkt an der Geländeoberfläche.

Bereich bestimmen → Horizonte innerhalb des Bereichs bestimmen



Ausprägungsformen des Bereichs B. Im natürlich gelagerten Torf hat sich Aggregatgefüge durch Schrumpfung und Quellung gebildet. Oft sind die Risse glatt, z.B. wie im Bild ii). Die Gefügeelemente haben meistens glänzende Oberflächen.

Niedermoor - Bestimmungsschlüssel

NI-HZ

HORIZONTE

Bereich A

1. Was trifft zu?

- a) • Gemisch aus Bröckel- oder Klumpengefüge mit unterschiedlich hohen Anteilen an Rest- oder Krümelgefüge und feinen Subpolyedern UND
- mit klaren Anzeichen frischer Bodenbearbeitung (z.B. untergepflügte Grasnarben oder Reste von Kulturpflanzen; hochgepflügte Torffragmente) UND
- immer an der Geländeoberfläche UND
- an Ackerstandorten zu finden.

Weitere Merkmale:

- Oft zweigeteilt, mit oberem Bereich lockerer gelagert und mit höherem Anteil an Rest- oder Krümelgefüge;
- Oft nach unten durch Pflugsohle (Steckbrief BH-03) scharf abgegrenzt.

→ **Pflughorizont nHp** (Steckbrief NI-03)

b) anders → 2



2. Was trifft zu?

- a) Krümel-, Rest-, oder loses, feines Subpolyedergefüge (überwiegend < 10 mm); ggf. im feuchten oder nassen Zustand erst kohärent wirkend, mit Krümel- oder Restgefüge nur nach vorsichtigem Aufreißen per Hand erkennbar. → 3
- b) Gefüge deutlich reaggregiert. Konglomerat- oder Subpolyedergefüge. Alternativ Prismen- oder Polyedergefüge (selten auch als Blockgefüge) aus erkennbar gestörtem Substrat. → 4

3. Was trifft zu?

- a) • Lockeres Krümelgefüge, ggf. anteilig mit Subpolyedern UND
- Gefügeelemente überwiegend (> 50%) 2-10 mm UND
- beim Zerreiben zwischen den Fingern im feuchten/nassen Zustand weich und oft cremig/seifig UND
- Torfbestandteile nicht oder nur noch vereinzelt erkennbar UND
- immer an der Geländeoberfläche.

Niedermoor - Bestimmungsschlüssel

NI-HZ

HORIZONTE

Weitere Merkmale:

- Feucht/nass: Bei schwacher Ausprägung kann Substrat nach dem Spatenstich kohärent wirken; schwammige Krümel werden beim vorsichtigen Aufreißen des Substrats sichtbar. Bei starker Ausprägung Krümel (2-5 mm) und Subpolyeder (2-10 mm) deutlich erkennbar.
- Trocken (selten): Krümel und Subpolyeder deutlich erkennbar; geringer Staubanteil.

→ **Vererdungshorizont nHv** (Steckbrief NI-02; BH-02)

- b) • Restgefüge und/oder sehr feines Subpolyeder- oder Polyedergefüge UND
- Gefügeelemente überwiegend (> 50%) < 2 mm UND
- beim Zerreiben zwischen den Fingern im feuchten/nassen Zustand rau mehlig/talkig oder körnig (wie grober Kaffeesatz) UND
- Torfbestandteile nicht mehr erkennbar UND
- immer an der Geländeoberfläche.

Weitere Merkmale:

- Feucht/nass: Entweder sehr dicht (geschlossen) gelagert und kohärent wirkend oder mit losem, körnig wirkendem Rest- und Subpolyedergefüge.
- Trocken: Staubbiges Restgefüge, mit deutlich erkennbaren, sehr harten, feinen Subpolyedern oder Polyedern (teilweise bis 50 mm groß, meist kleiner); rußähnlicher Staub haftet in Fingerrillen.

→ **Vermulmungshorizont nHm** (Steckbrief NI-01; BH-02)



Horizontbezeichnung		Benennung nach pedogenem Merkmal	Steckbrief	
Nieder-moor	Hoch-moor		Nieder-moor	Hoch-moor
nHm	hHm	Vermulungshorizont m von vermulmt	NI-01	HO-01
nHv	hHv	Vererdungshorizont v von vererdet	NI-02	HO-02
nHp	hHp	Pflughorizont p von gepflügt	NI-03	HO-03
nHg	hHg	Reaggregierungshorizont g von reaggregiert	NI-04	HO-04
nHga	hHga	Reaggregierter Absonderungshorizont (Übergangshorizont)	NI-05	HO-05
nHa	hHa	Absonderungshorizont a von abgesondert	NI-06	HO-06
nHt	hHt	Torfschrumpfungshorizont t von Torfschrumpfung	NI-07	HO-07
nHat	hHat	Torfschrumpfungshorizont mit Querrissen (Übergangshorizont)	NI-08	HO-08
nHn	hHn	Torfneubildungshorizont n von neu	NI-09	HO-09
nHw	hHw	Wasserwechselhorizont w von Wasser	NI-10	HO-10
nHr	hHr	Reduktionshorizont r von reduziert	NI-11	HO-11

11 Horizonte

KA6-konform

Das WIKIMooS-Tool



Wissens- und Kartierungs-
Indikatorenset **MoorSubstrate**



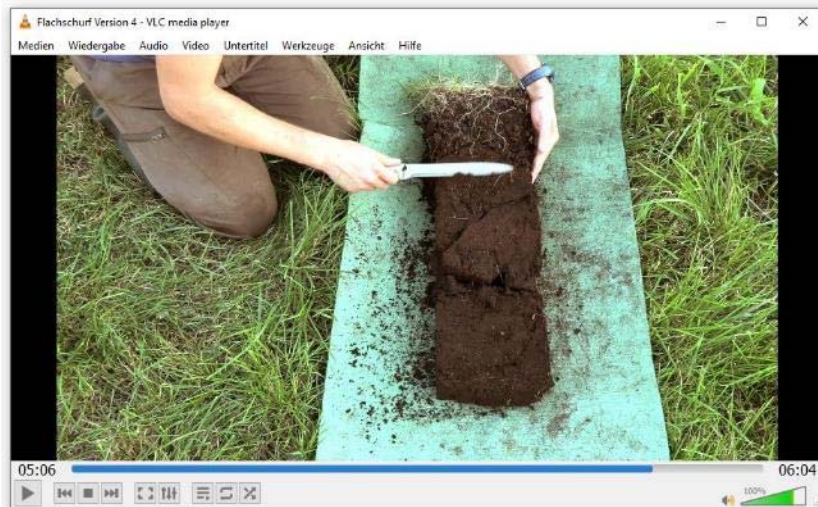
Das WIKIMooS-Feldbuch zur Horizontansprache in Moorböden



Feldbuch

Videos





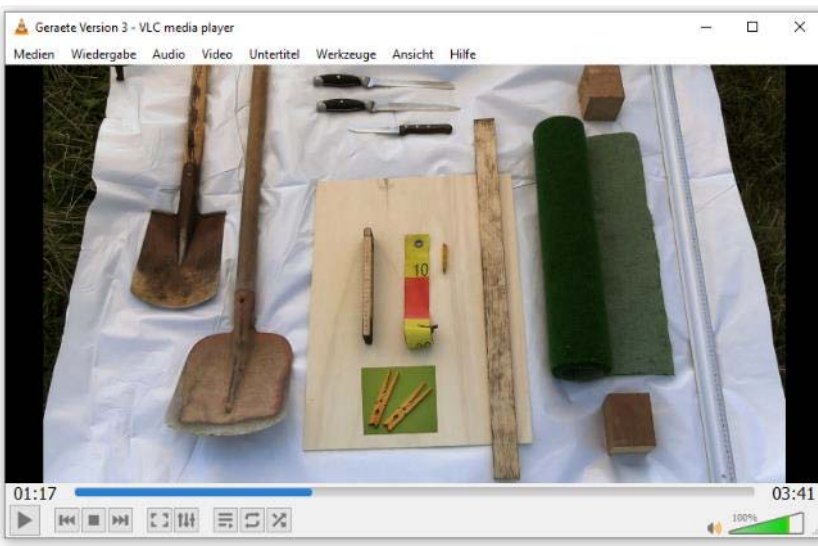
Partnerschaft WIKIMooS-MoorIS

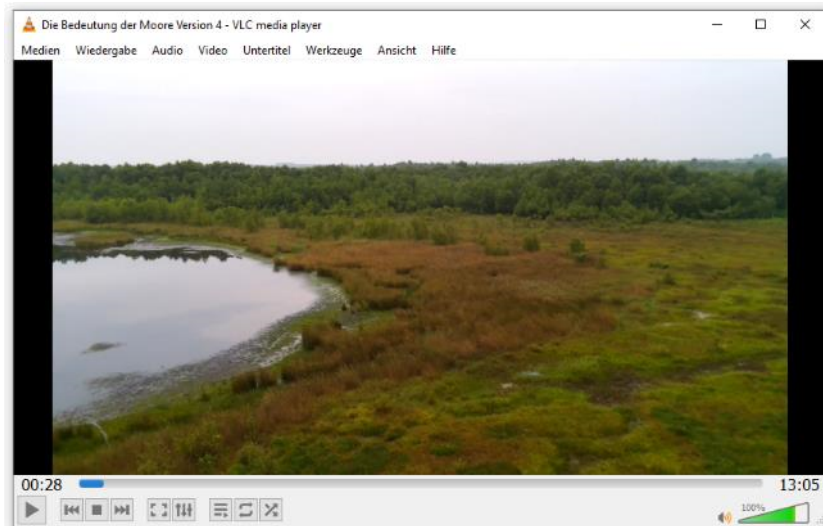
Moorvideos:

Anleitungsvideos Geländemethoden
u.a.

- Flachschorfmethode
- Geräte und Materialien
- Bestimmung des Humifizierungsgrades nach von Post

MoorIS-Reiter Moormanagement





Partnerschaft WIKIMooS-MoorIS

Moorvideos:

Allgemeine Informationen über Moore

- Die Bedeutung der Moore
- Die Entwicklung der Moorböden

MoorIS-Reiter Moorwissen

Ende



Vielen Dank!