

WETSCAPES

Was lernen wir aus der Vergangenheit der Moore? Erkenntnisse aus der Paläoökologie und der Landnutzungsänderung

Sandra Schenk, Dierk Michaelis, Almut Mrotzek, John Couwenberg

Projektpartner: Prof. Bill, Geodäsie und Geoinformatik, Universität Rostock
Prof. Joosten, Moorökologie, Universität Greifswald

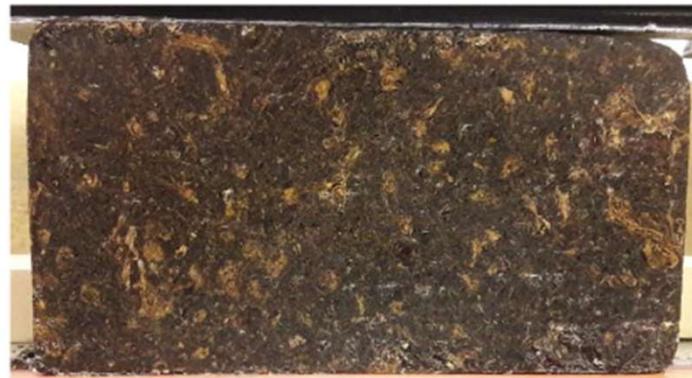
2. Statusseminar | 24. Februar 2021



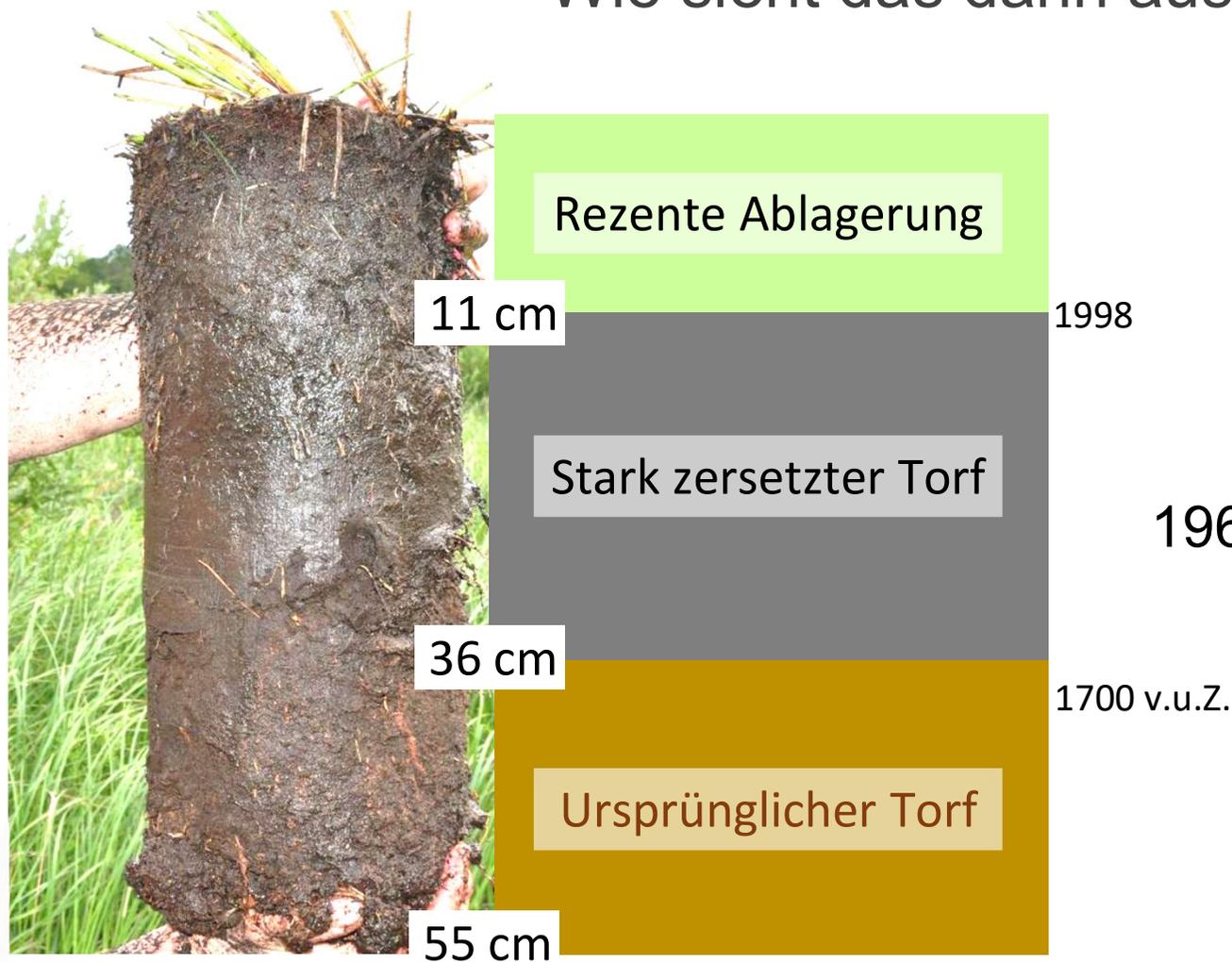
Kerne wurden von allen Flächen genommen und gefroren



Kerne von Durchströmungsmoor und Erlenbruch aufbereitet



Wie sieht das dann aus?

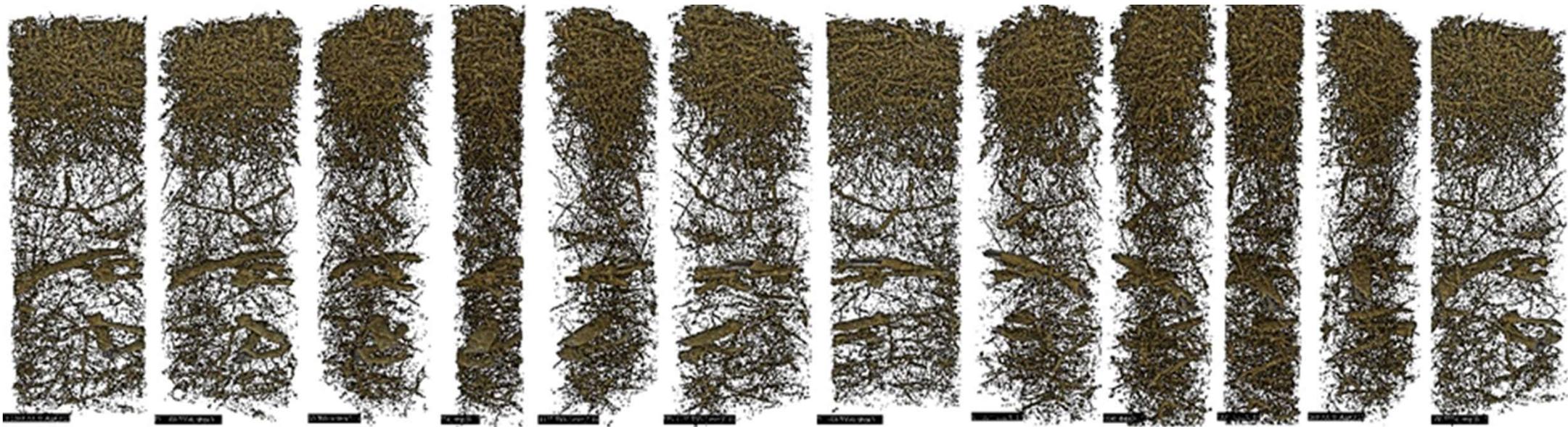


Moor bei Tribsees
ist Standort PW

~1750 entwässert
1960er komplex-melioriert
1998 wiedervernässt



3D-Rekonstruktion von unterirdischer Biomasse in einem Seggentorf-Profil

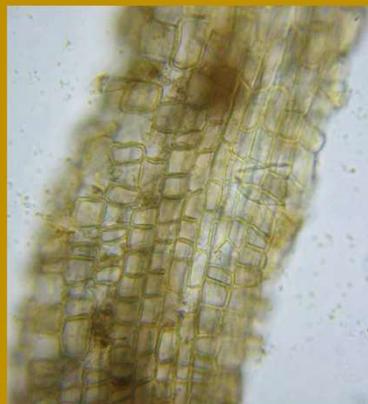


Die Darstellung ist in 12 Schritten um die Längsachse gedreht, Bild: Stella Gribbe

Ursprünglicher Torf: Seggenwurzeln und Moosreste



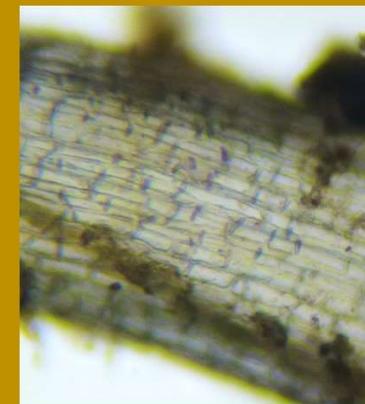
Carex rostrata
Schnabel-Segge



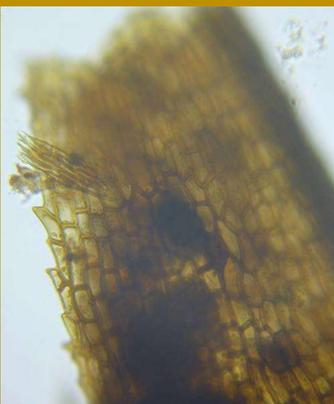
C. lasiocarpa/rostrata
Faden-Segge



C. limosa
Schlamm-Segge



C. echinata
Igel-Segge



Meesia triquetra, *Calliergonella cuspidata*
Dreizeiliges Bruchmoos, Spießmoos



Langfristig stabile Wasserstände
nahe der Oberfläche

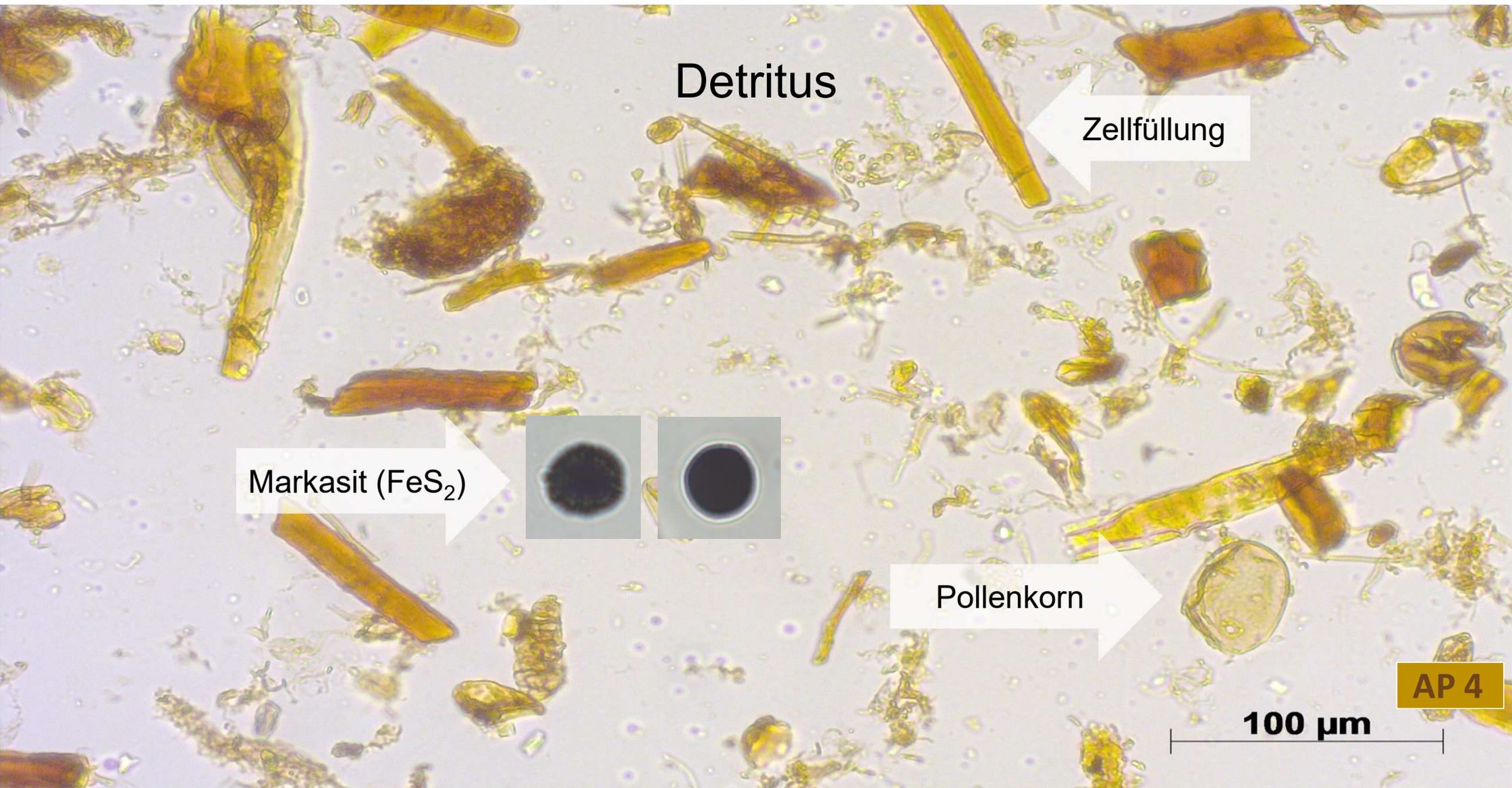
AP 4



Stark zersetzter Torf: 80% Detritus

1 mm

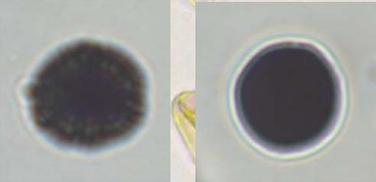
AP 4



Detritus

Zellfüllung

Markasit (FeS₂)



Pollenkorn

100 µm

AP 4

Rezente Ablagerung: Seggen, Schnecken, Thekamöben und Pilze



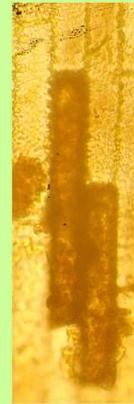
C. acutiformis
Sumpf-Segge



C. hirta
Behaarte-S



C. elongata
Walzen-S



Seggen
Blattscheide



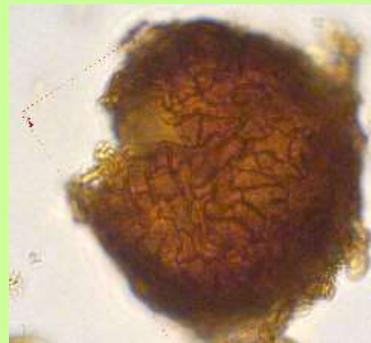
Vertigo angustior
Schmale Windelschnecke



Centropyxis aculeata



Pilzsporen und -gewebe



Tetraploa

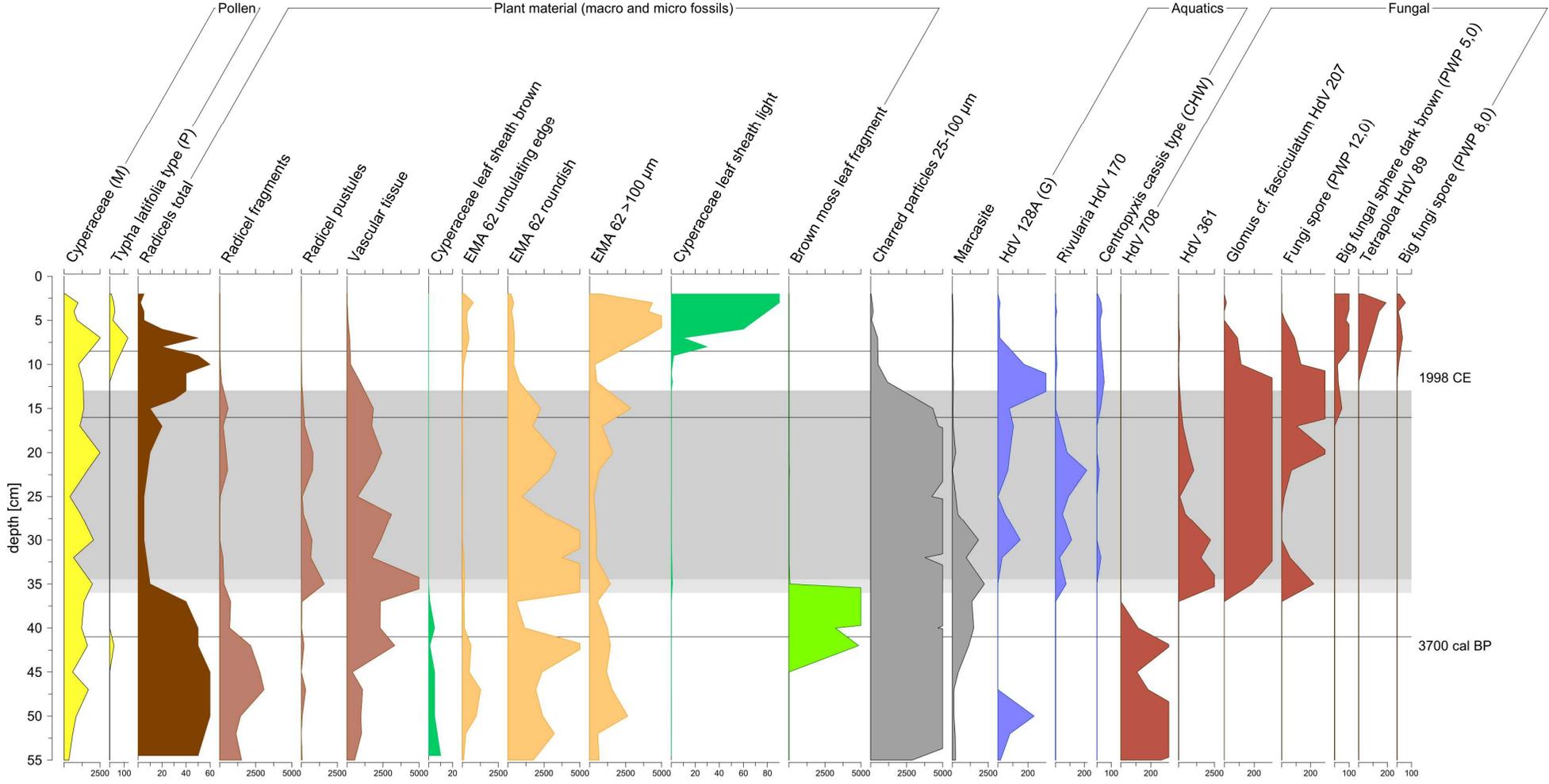


?Microthyrium

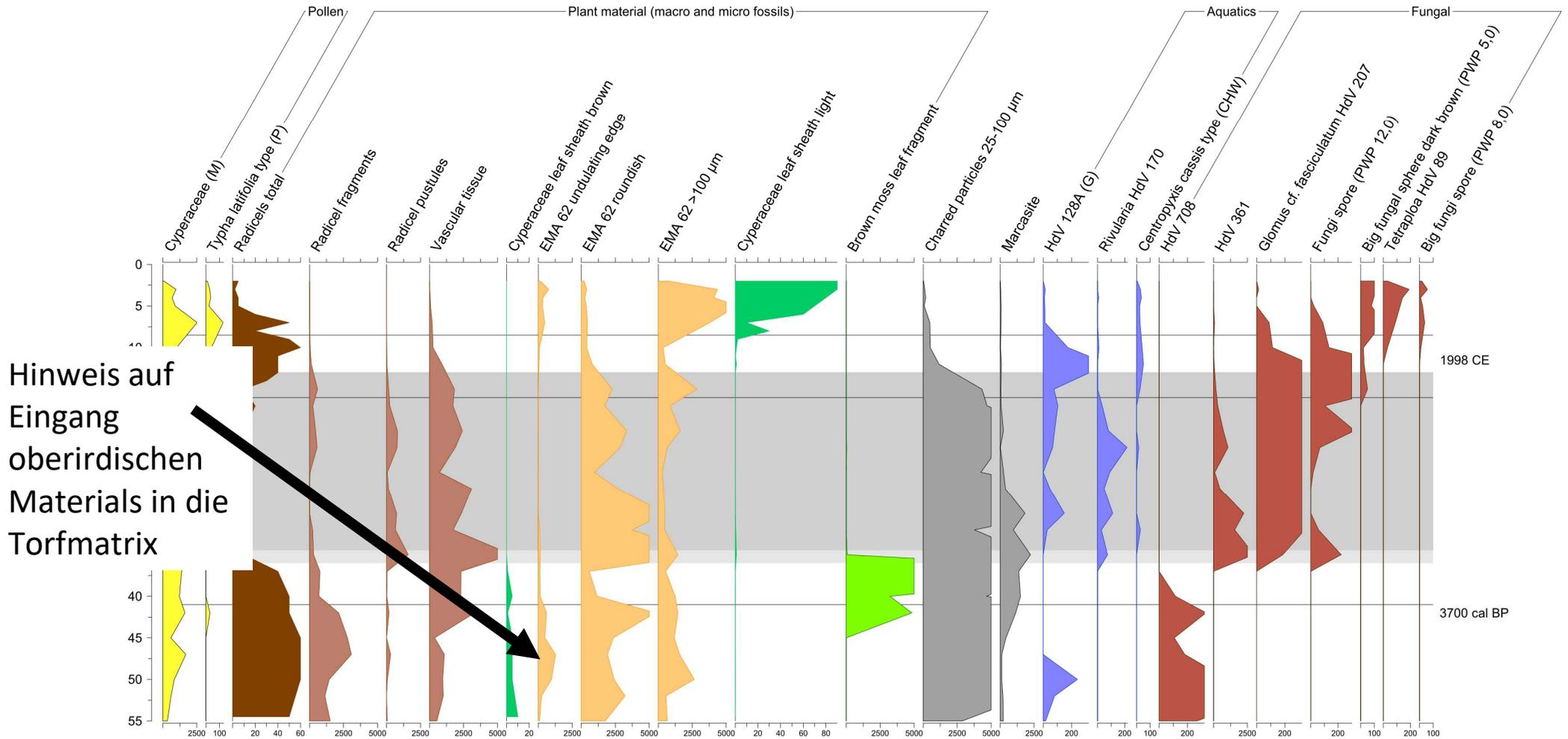
AP 4



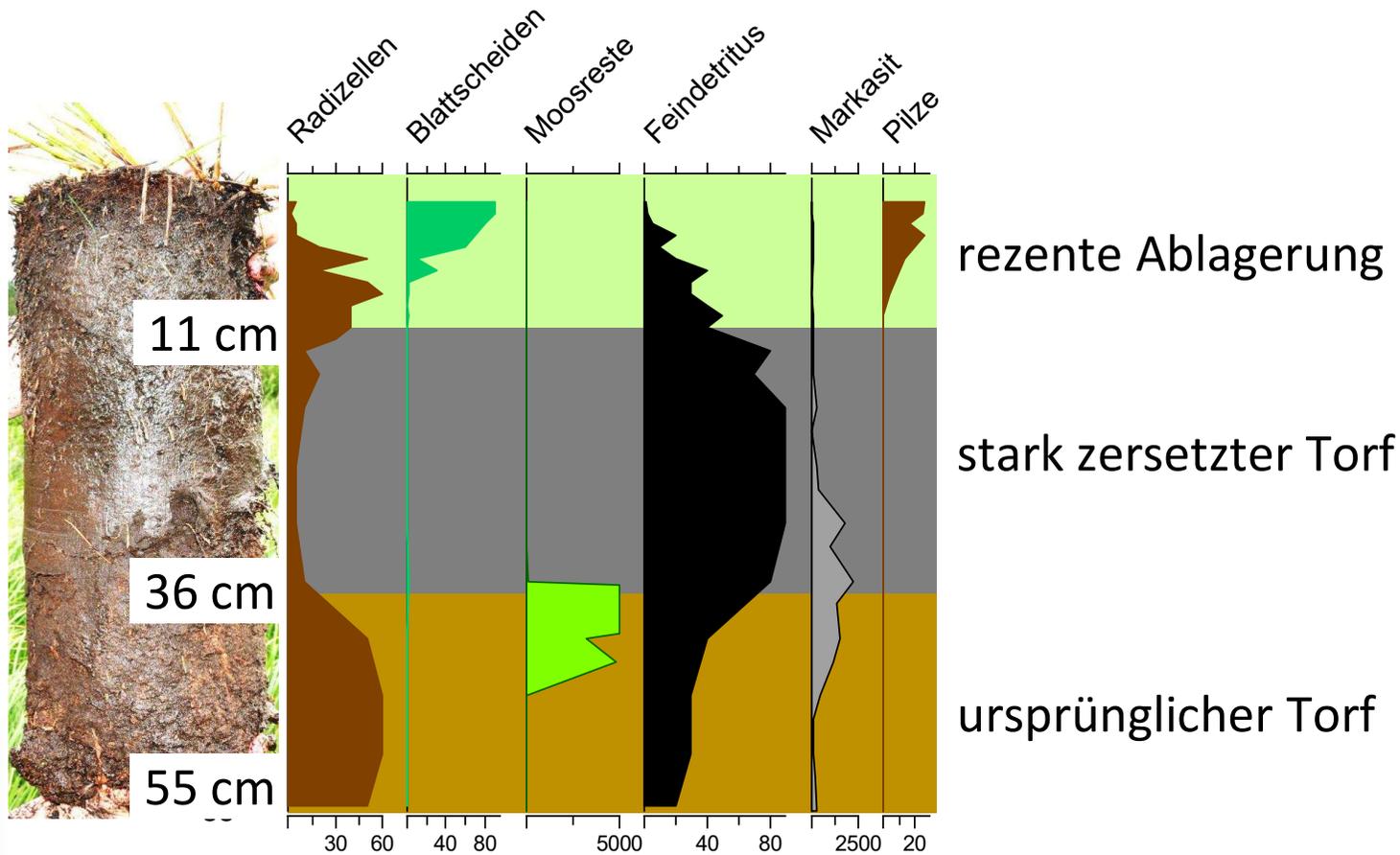
Kombiniertes Makro- und Mikrorestdiagramm Tribsees (PW)



Kombiniertes Makro- und Mikrorestdiagramm Tribsees (PW)



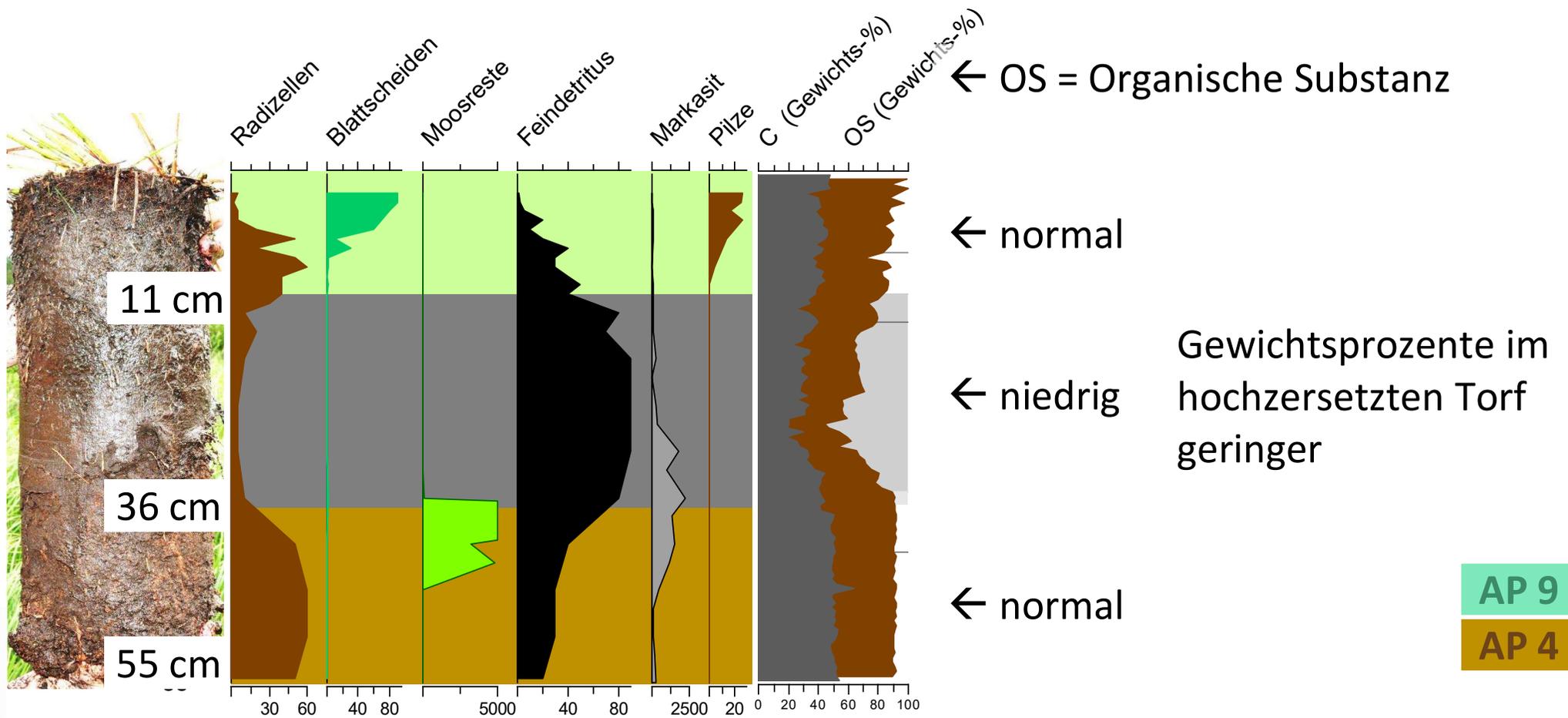
Zusammengefasst



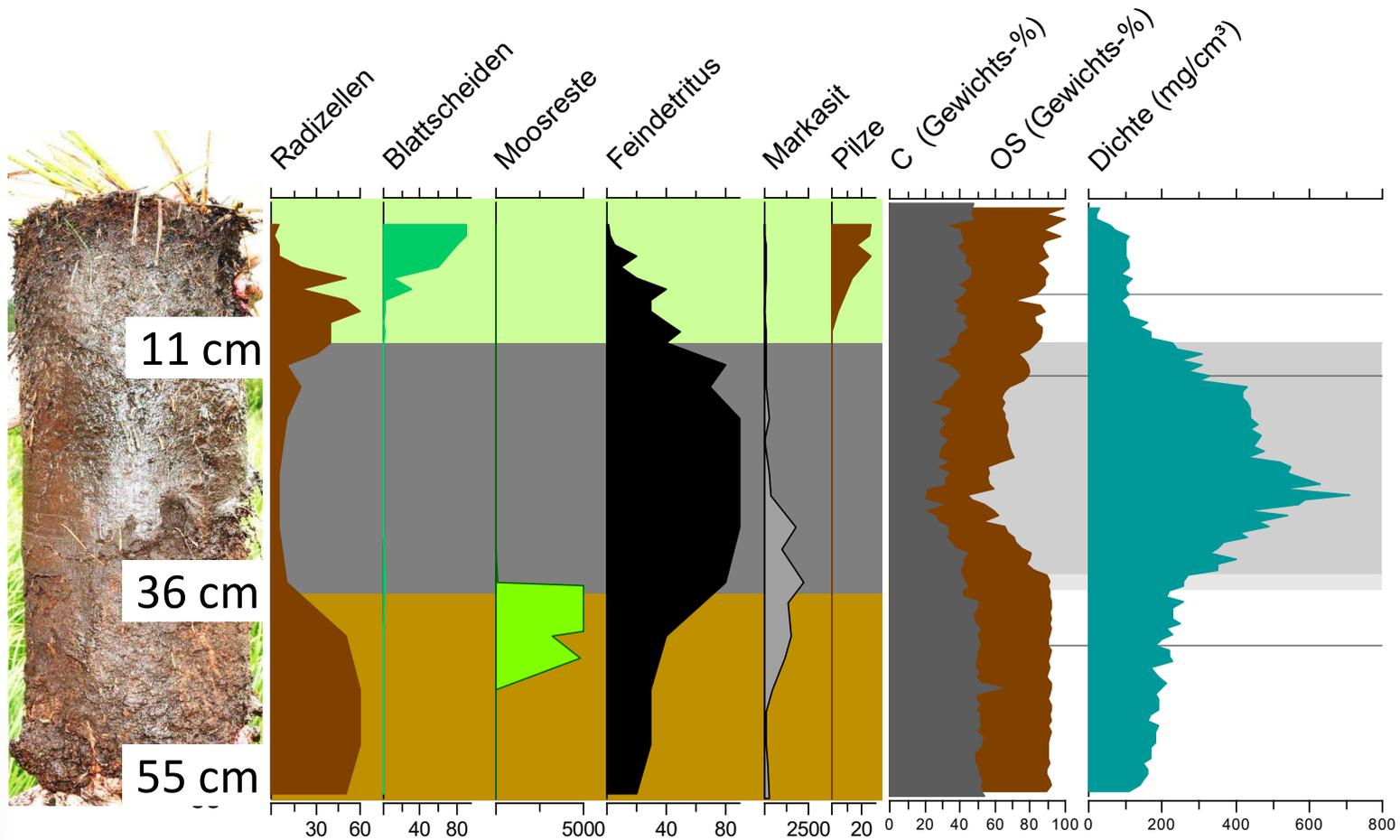
AP 4



Kohlenstoffgehalt



Kohlenstoffgehalt



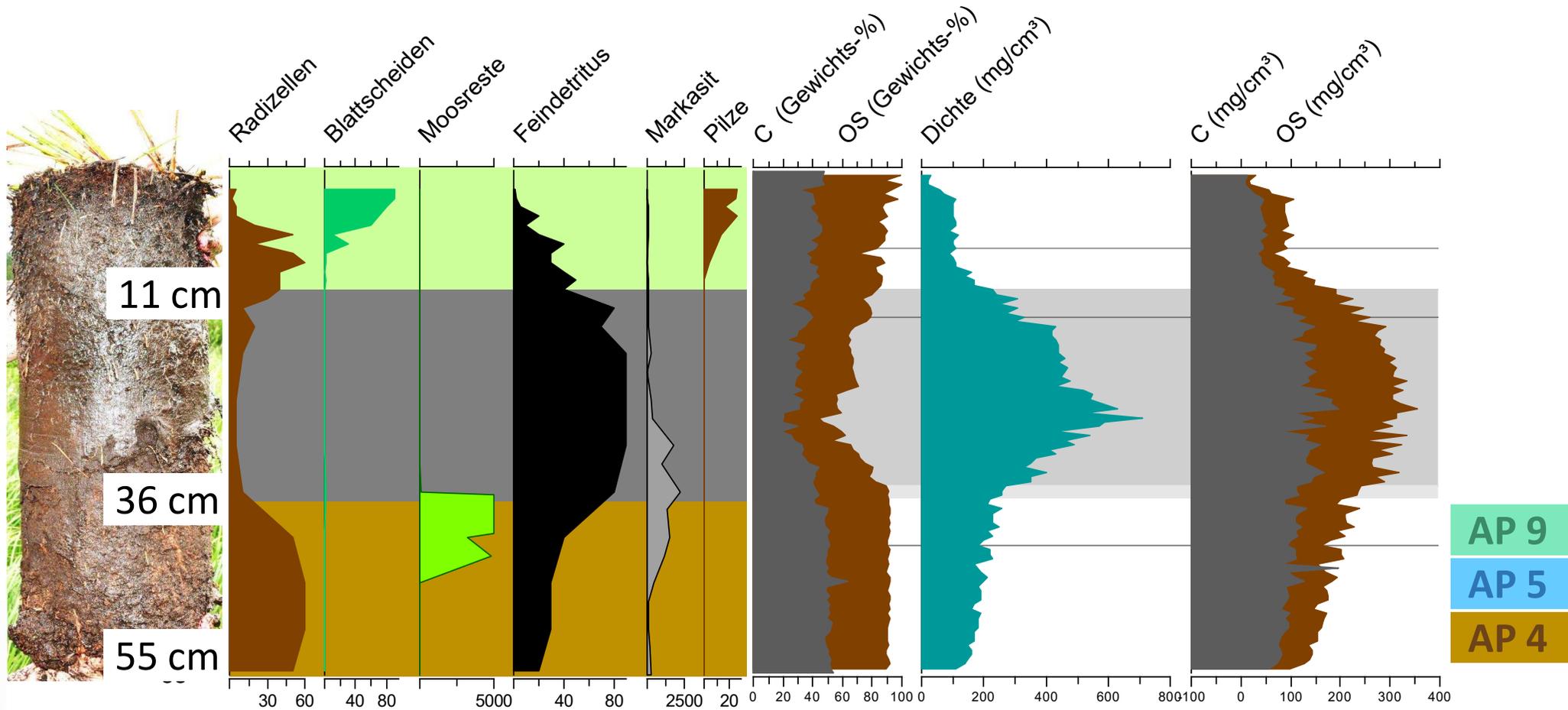
Aber die Dichte ist viel höher

- AP 9
- AP 5
- AP 4



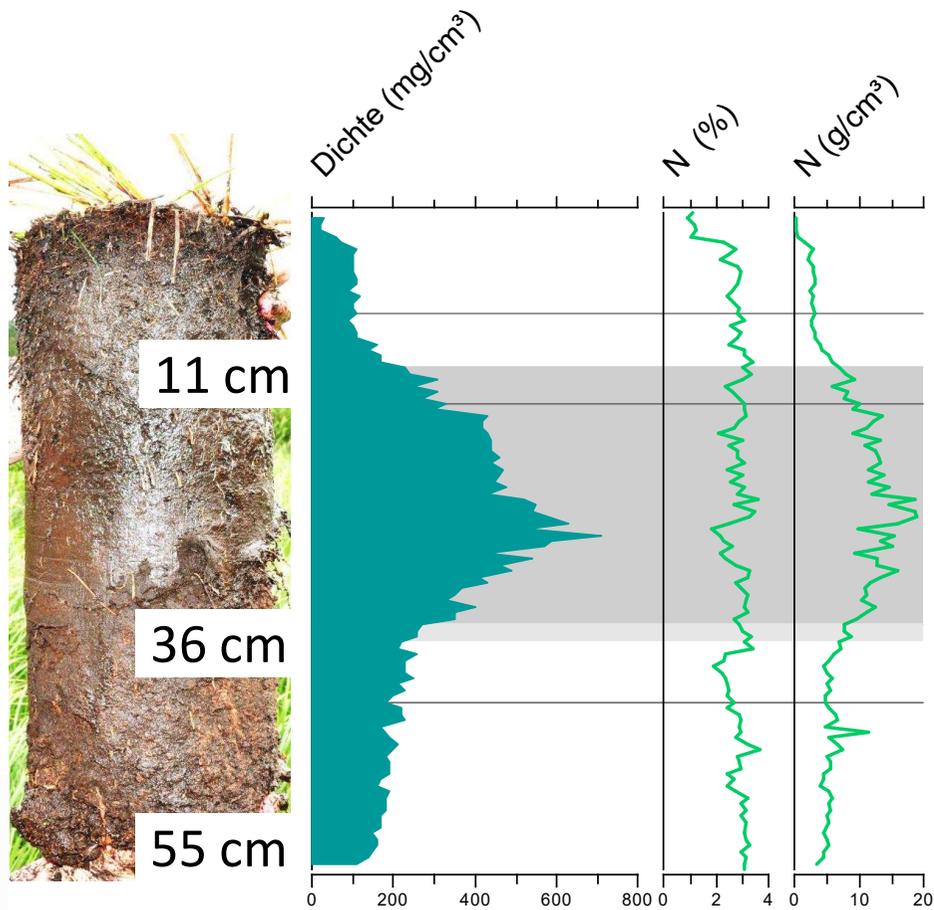
Kohlenstoffgehalt

sehr hohe Dichte in der stark zersetzten Schicht



Stickstoffgehalt

sehr hohe Dichte in der stark zersetzten Schicht



Ähnlicher Effekt wie bei Kohlenstoff, aber...

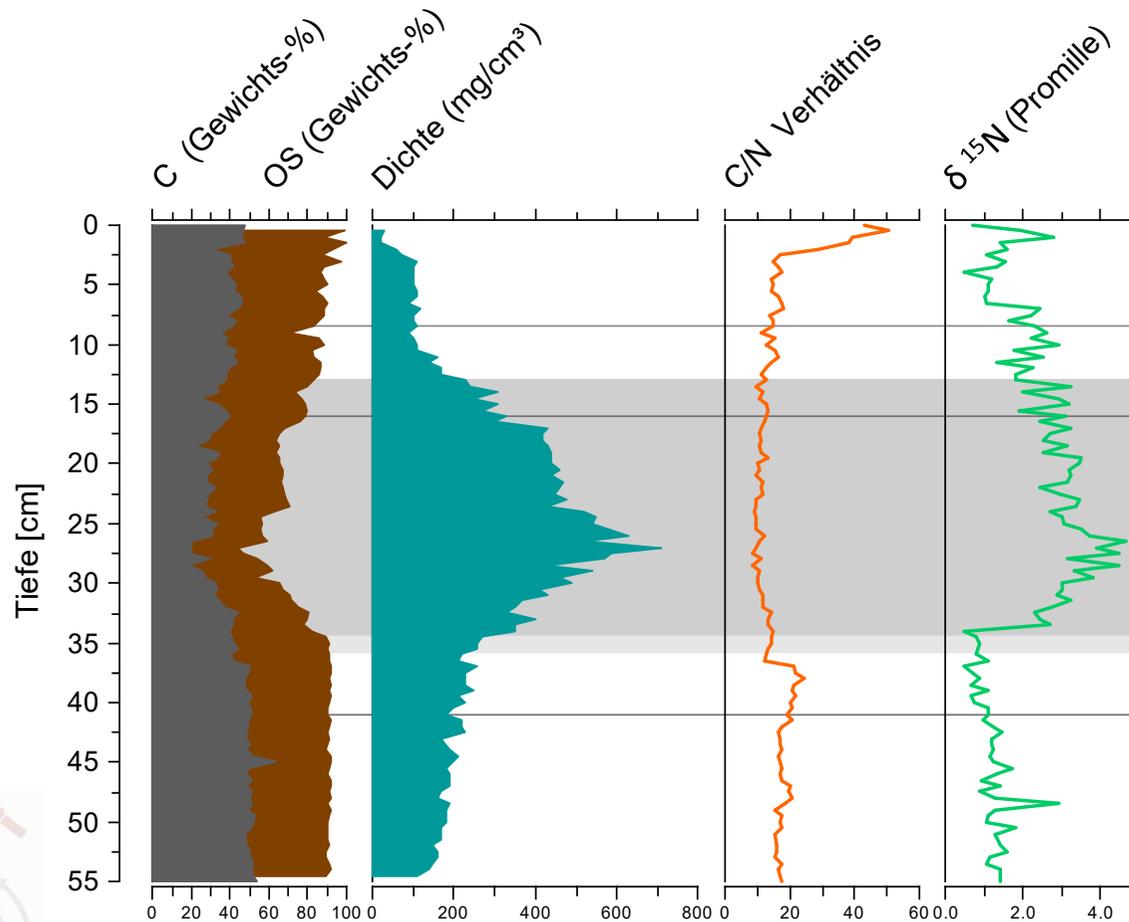
AP 9

AP 5

AP 4



Dichte, C/N und $\delta^{15}\text{N}$: Indikatoren für Zersetzungsgrad



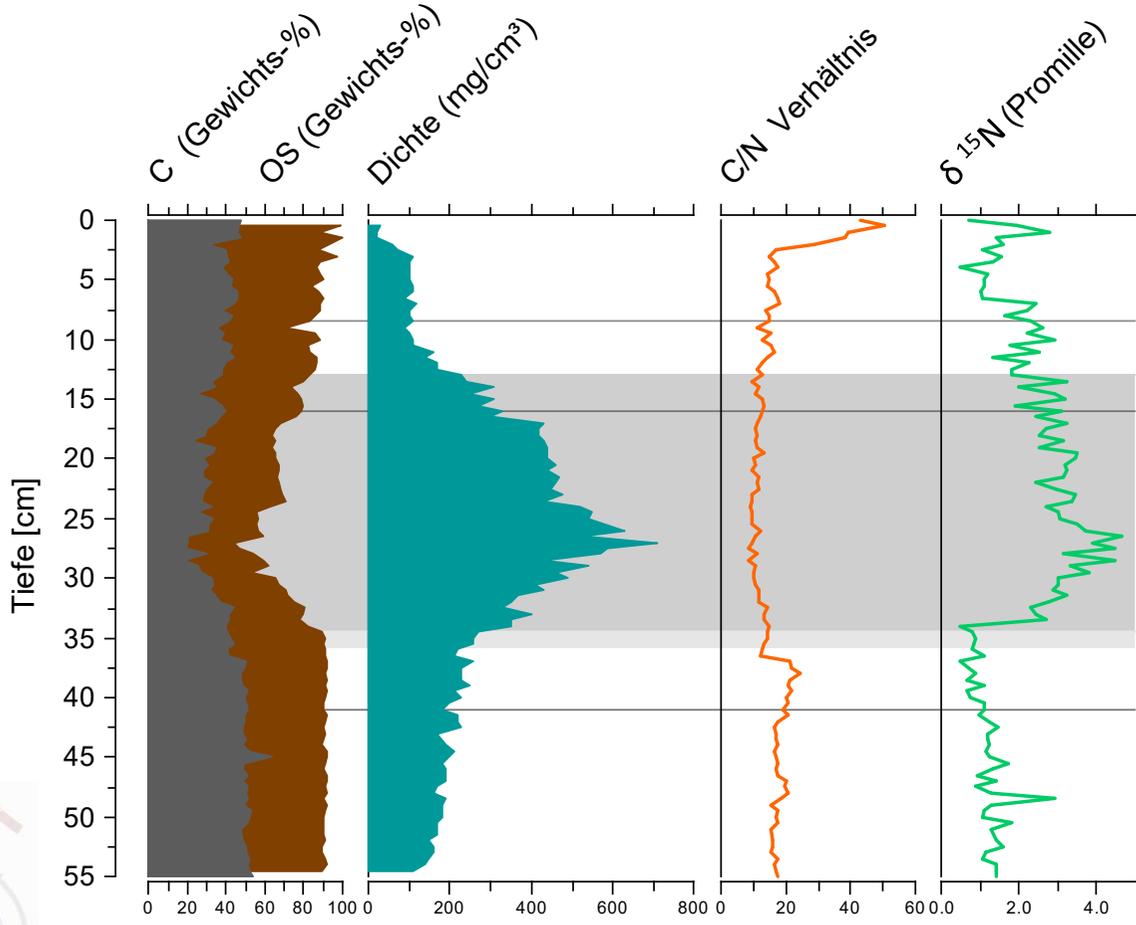
Bei Zersetzung durch Mikroorganismen wird N in mikrobielle Biomasse eingebaut und C eher veratmet: C/N wird niedriger bei Zersetzung

Mikroorganismen meiden ^{15}N :
mehr ^{15}N bei Zersetzung

AP 9
AP 5
AP 4



Dichte, C/N und $\delta^{15}\text{N}$: Indikatoren für Zersetzungsgrad



← sehr stark zersetzt

← normal

AP 9
AP 5
AP 4



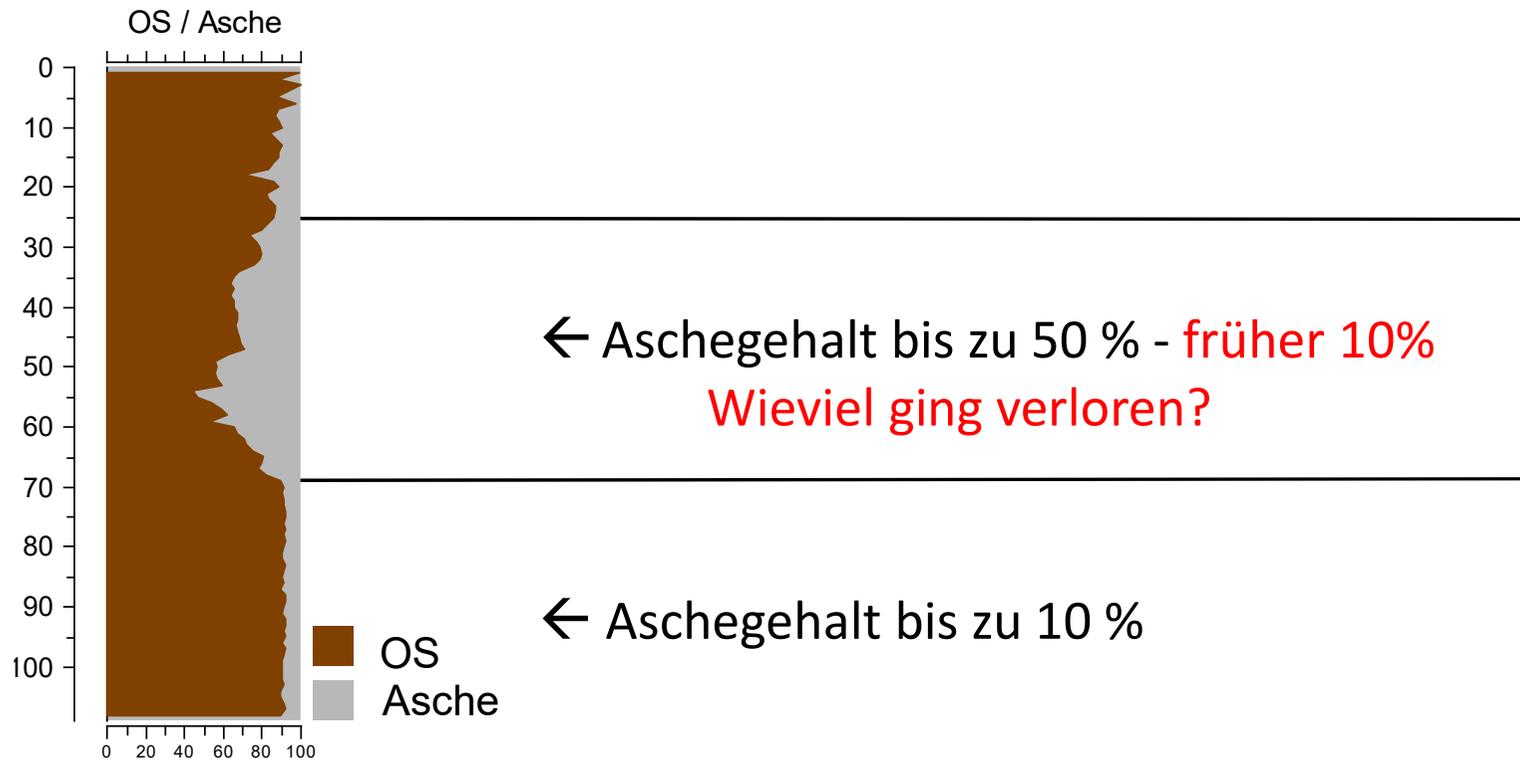
Zersetzung

1 mm

AP 4

Stark zersetzter Torf: Aschegehalt

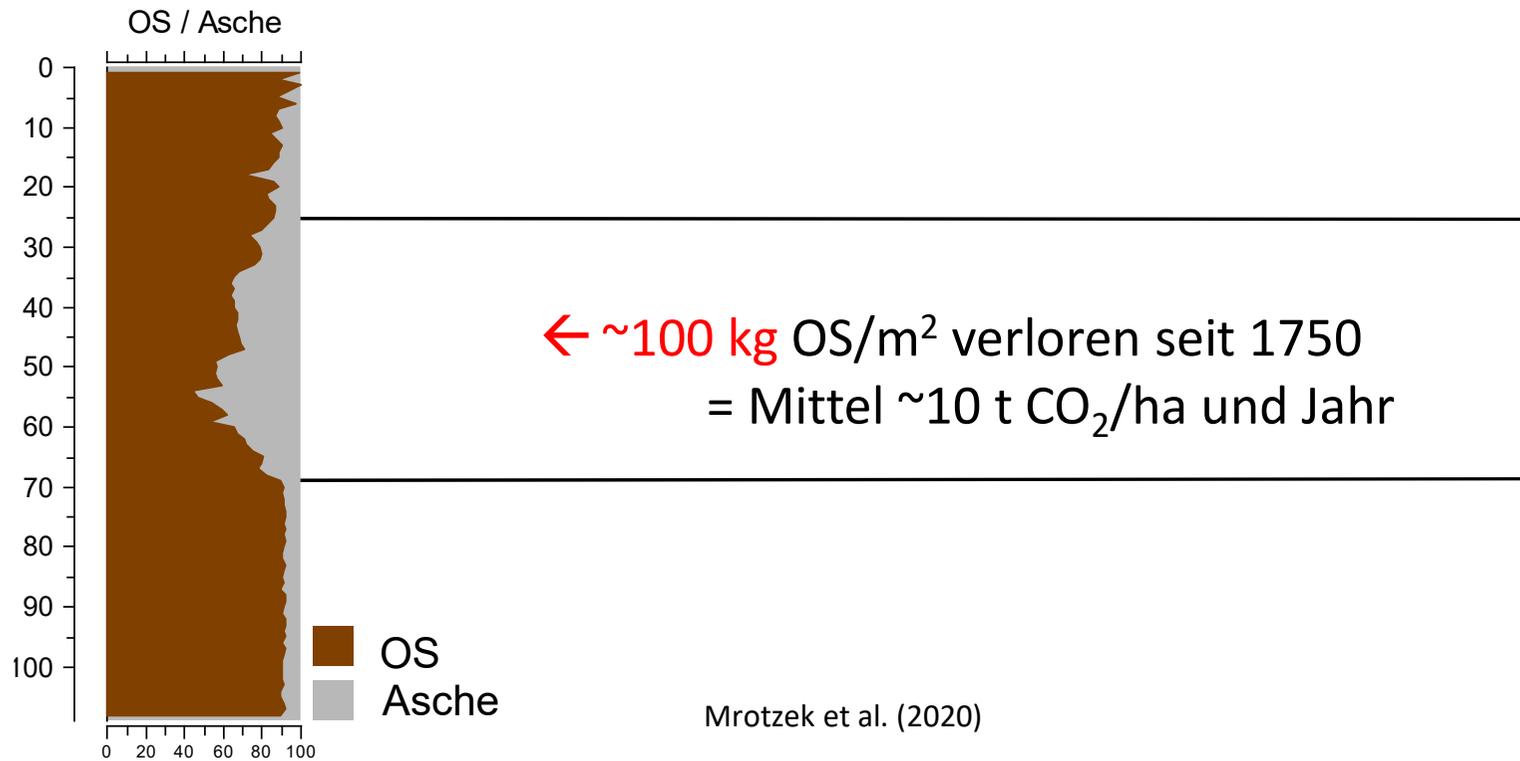
Aschegehalt ist hoch, weil viel OS veratmet wurde



AP 5
AP 4



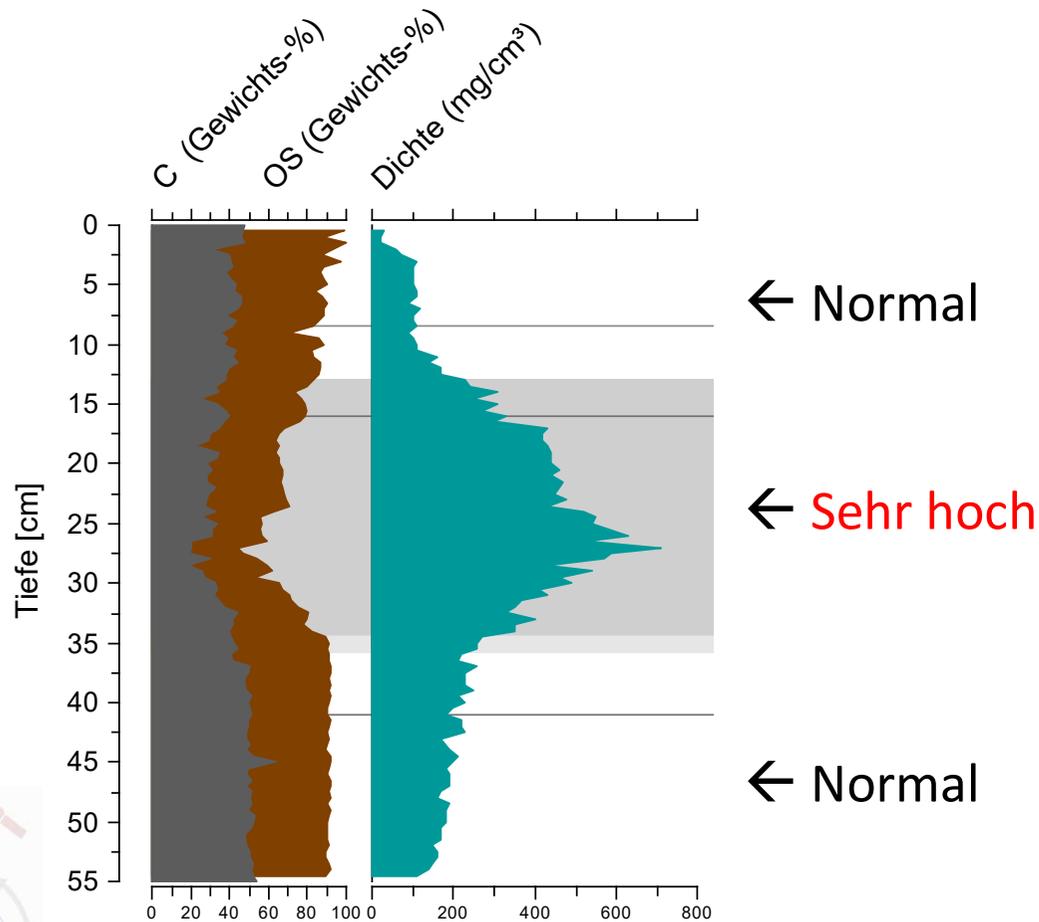
Stark zersetzter Torf: Substanz-Verluste



AP 8
AP 5
AP 4



Stark zersetzter Torf: Dichte



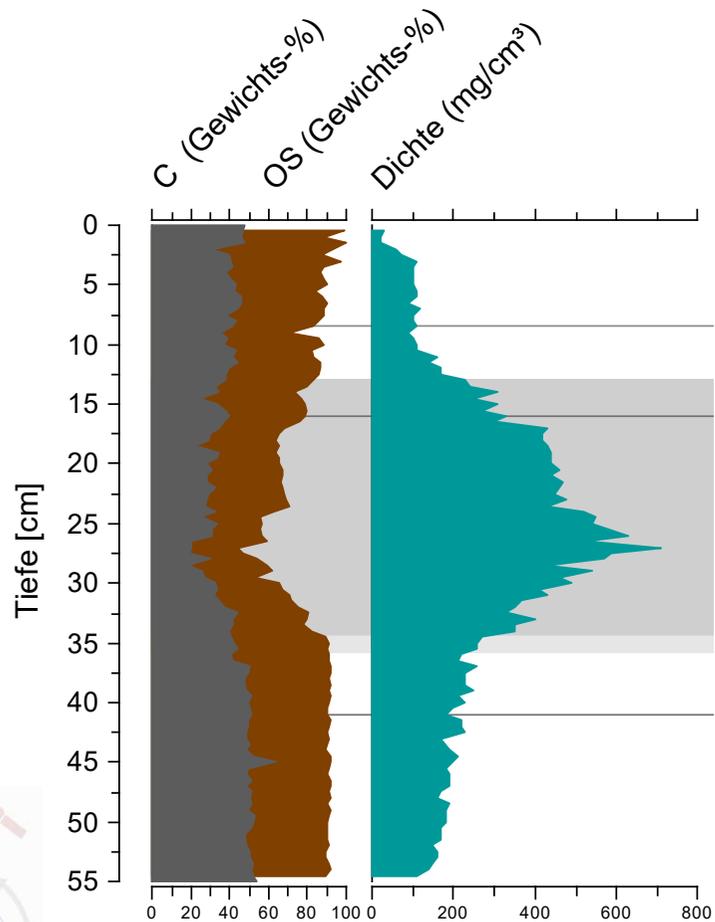
Dichte ist hoch wegen

- starker Zersetzung und
- Wasserverlust

AP 9
AP 5
AP 4



Hohe Dichte wegen Kompaktion durch Wasserverlust



Neu entwickelte Berechnung
100 kg OS Verlust berücksichtigt

29 cm Torf waren ursprünglich 200 cm Torf

Mrotzek et al. (2020)

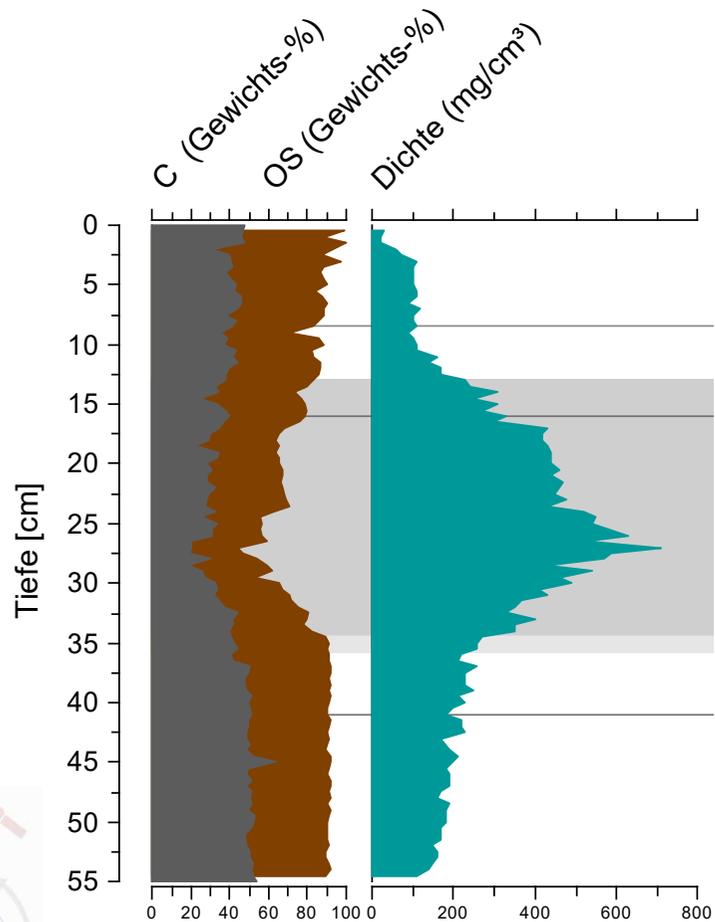
AP 9

AP 5

AP 4



Hohe Dichte wegen Kompaktion durch Wasserverlust



Neu entwickelte Berechnung
100 kg OS Verlust berücksichtigt

29 cm Torf waren ursprünglich 200 cm Torf

Mrotzek et al. (2020)

AP 9

AP 5

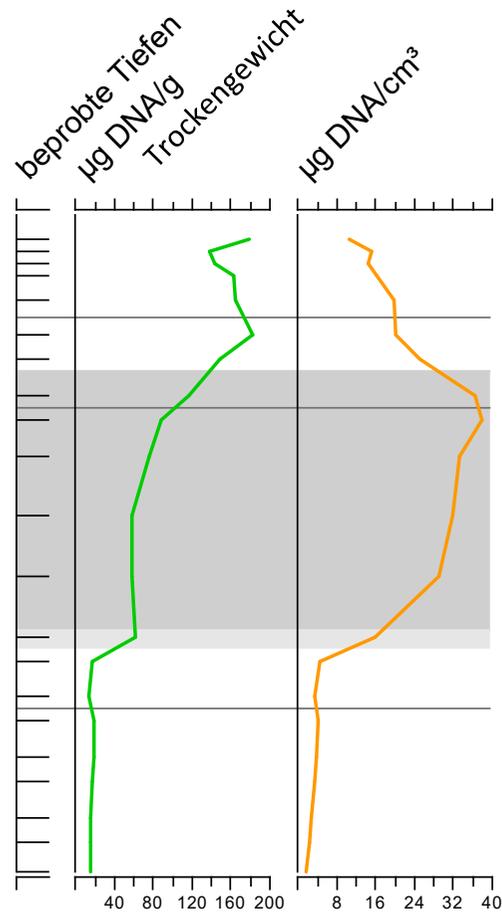
AP 4



Wer zersetzt den Torf?

1 mm

Mikro-Organismen: Abundanz und Dichte



Gesamtdichte DNA im Boden

← hohe Dichte (pro cm³)

← höchste Dichte

← niedrige Dichte



Gene zählen: qPCR

AP 3

AP 4



Torfzersetzung: organische Inhaltstoffe



Py-FIMS
Pyrolyse-Feldionisations-Massenspektrometer: temperatur aufgelöste Analyse von organischen Inhaltsstoffen

AP 6

AP 3

AP 4



WETSCAPES

Universität
Rostock



Traditio et Innovatio

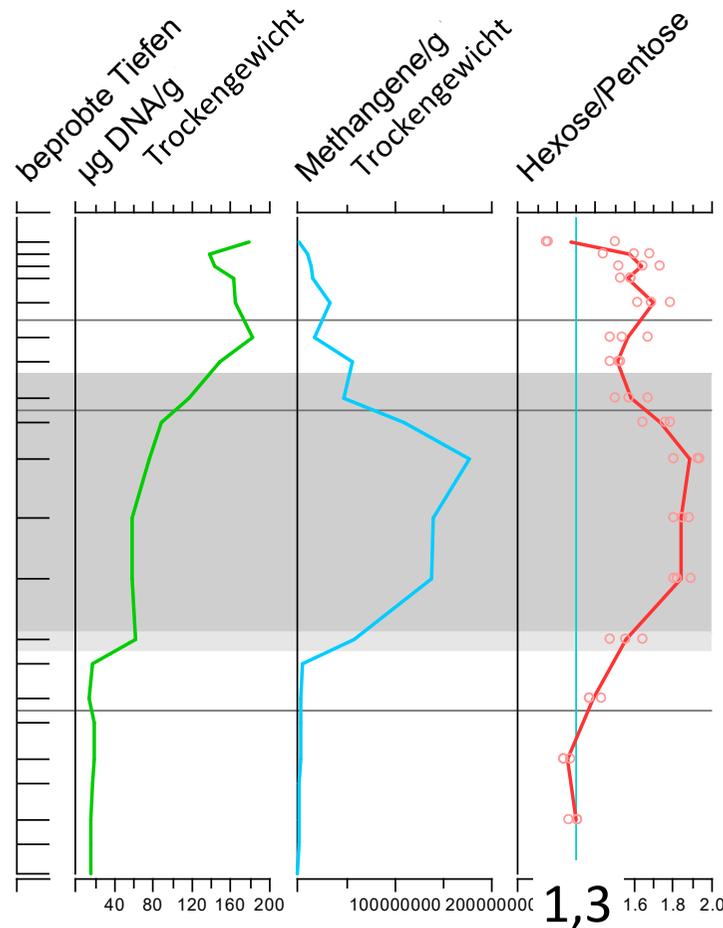
UNIVERSITÄT GREIFSWALD
Wissen lockt. Seit 1456



Netzwerk
GREIFSWALD
NIRE
CENTRE



Torfzersetzung: Mikrobielle Aktivität



Mikroben produzieren fast ausschließlich Hexosen, Pflanzen auch Pentosen.

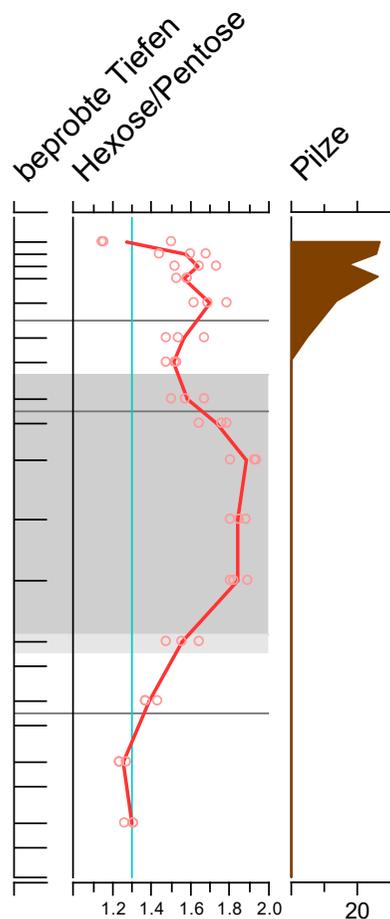
Hexose/Pentose über 1,3 heißt, dass mikrobielle Produktion überwiegt.

AP 6

AP 3

AP 4

Torfzersetzung: Abbau mit Sauerstoff



← Pilze sind da
Zersetzung von Lignin?



Tetraploa

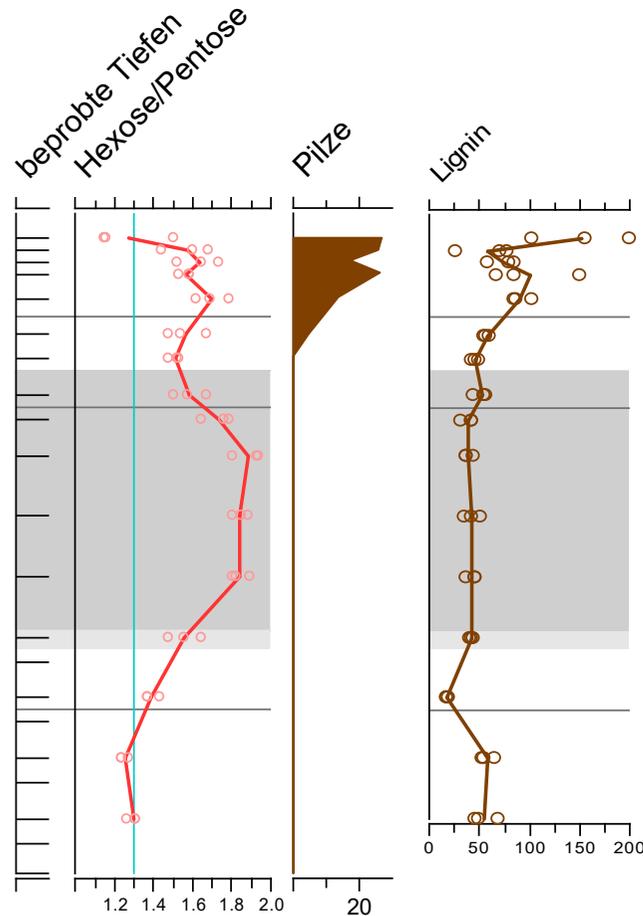


?Microthyrrium

AP 6
AP 3
AP 4



Torfzersetzung: Abbau mit Sauerstoff



← Lignin-Gehalt nimmt in der obersten Schicht stark ab

AP 6

AP 3

AP 4



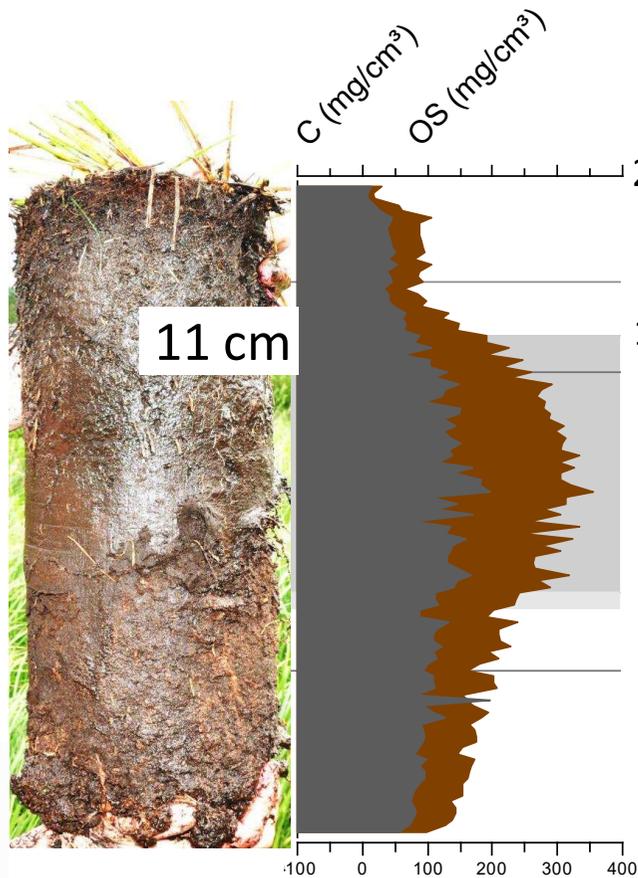
Oberste Schicht



Seit der Wiedervernässung
hat sich neue organische
Substanz (=C) abgelagert

Wievieviel?

Oberste Schicht: neue Ablagerung



Summe über diese Proben

$$4,5 \text{ kg OS} / 2 \text{ kg C m}^2$$

$$= 45 \text{ t OS} / 20 \text{ t C ha}^{-1}$$

Mrotzek et al. (2020)

AP 9

AP 5

AP 4



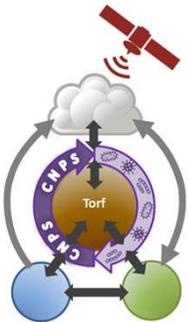
Neue Ablagerungen in wiedervernässten Mooren

4 Masterarbeiten

Standorte

• Tribsees	(23 J.)	36 Kerne	6 Vegetationseinheiten
• Zarnekow	(15 J.)	30 Kerne	5 Vegetationseinheiten
• Kieshofer Moor	(26 J.)	30 Kerne	5 Vegetationseinheiten

- Effektive Methoden zur Identifikation der Grenze (alt/neu)
u.a. XRF – Röntgenfluoreszenz Elementanalysen
AG Wilmking (Greifswald) und Kern-Scans am GFZ (Potsdam)



A - *Ledum-Sphagnum*



B - *Sphagnum-Eriophorum*

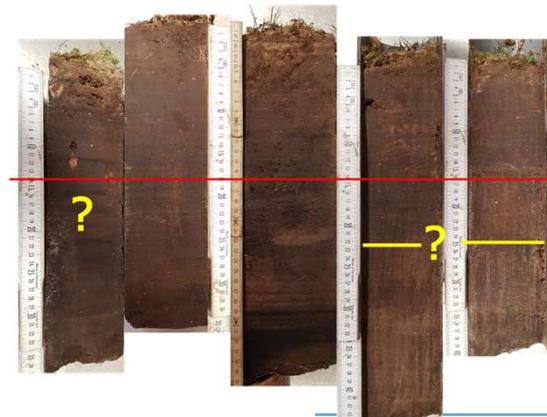


C - *Sphagnum - Juncus effusus*

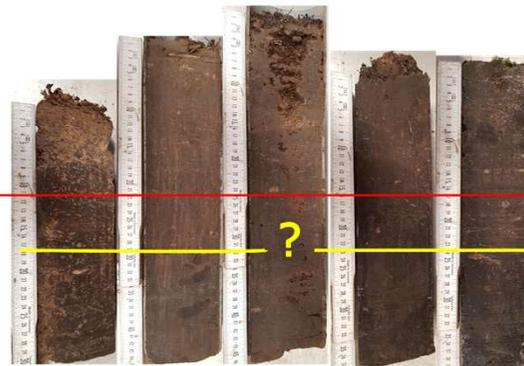


Kieshofer Moor

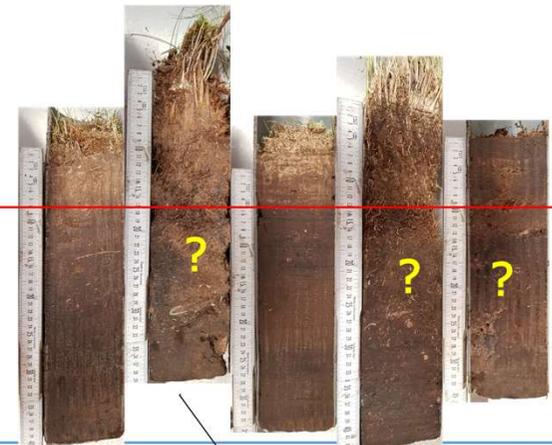
D - *Sphagnum-Betula*



E - *Hottonia palustris-Alnus*

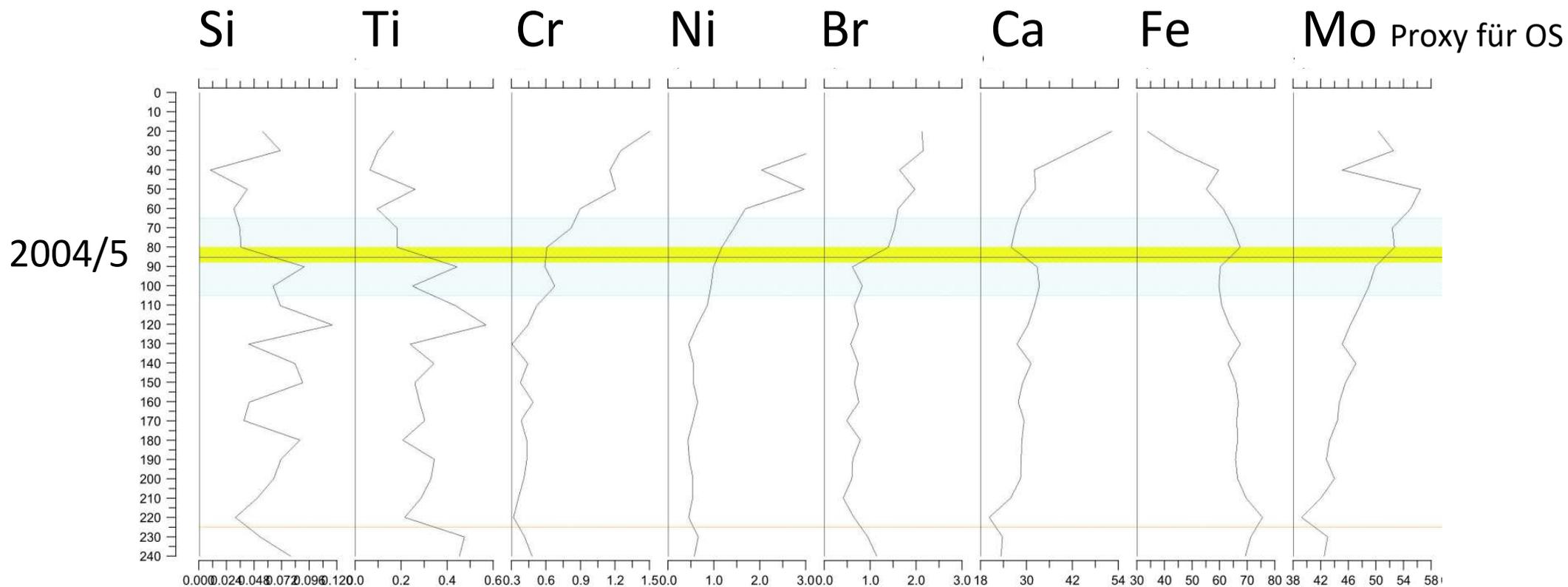


F - *Molinia caeruleae - Eriophorum*



Zarnekow - Flutrasen mit *Glyceria* 8,5 cm neue Auflage

XRF – Kern-Scan



Neue Ablagerungen in wiedervernässten Mooren

4 Masterarbeiten

Standorte

- Tribsees (23 J.) 36 Kerne 6 Vegetationseinheiten
- Zarnekow (15 J.) 30 Kerne 5 Vegetationseinheiten
- Kieshofer Moor (26 J.) 30 Kerne 5 Vegetationseinheiten

- Methoden zur Identifikation der Grenze (alt/neu)
u.a. XRF – Röntgenfluoreszenz Elementanalysen
AG Wilmking (Greifswald) und Kern-Scans am GFZ (Potsdam)
- **Bestimmung von organischer Masse und Kohlenstoffgehalt**

Wiedervernässtes Erlenbruch



Moor bei Wöpkendorf
ist Standort AW

~1780 Waldweide
(entwässert)

1888, 1931 (Ur)MTB Wald

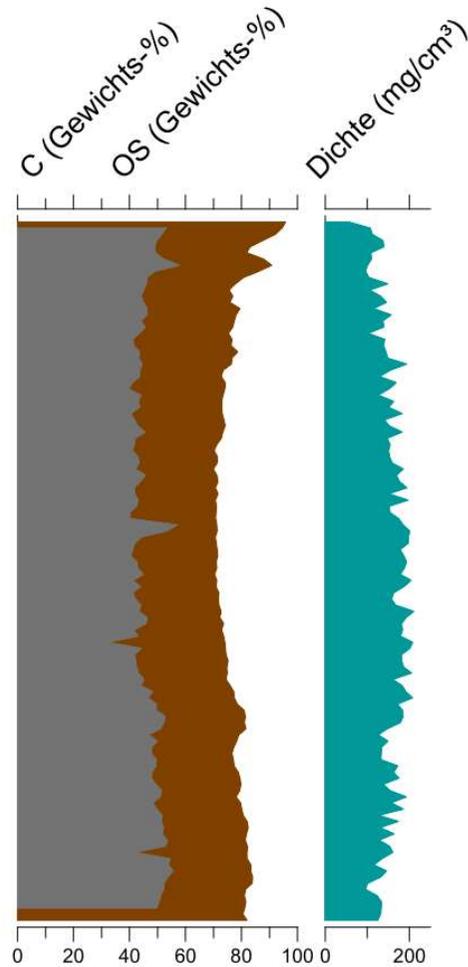
1999/2000 Überstau

2003/04 wiedervernässt

AP 2

AP 13

Wiedervernässtes Erlenbruch



56 cm

wenig Änderung
keine sichtbaren Grenzen

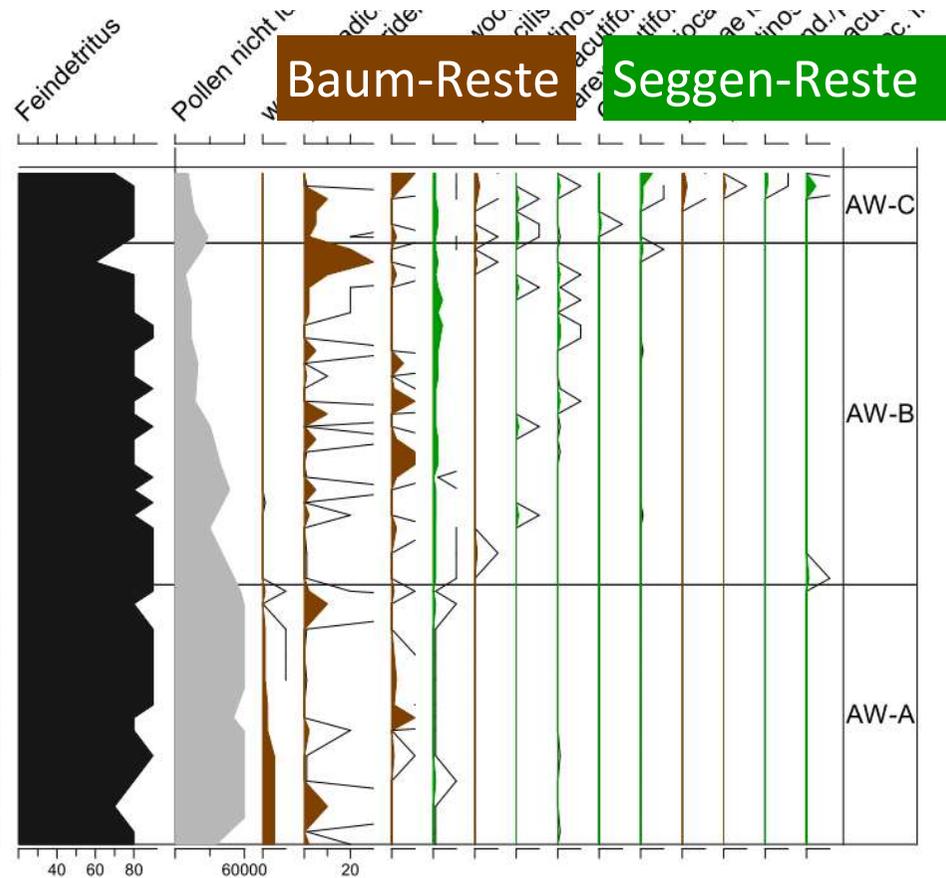
AP 9

AP 5

AP 4

Wiedervernässtes Erlenbruch

Makro- und Mikrofossilanalysen



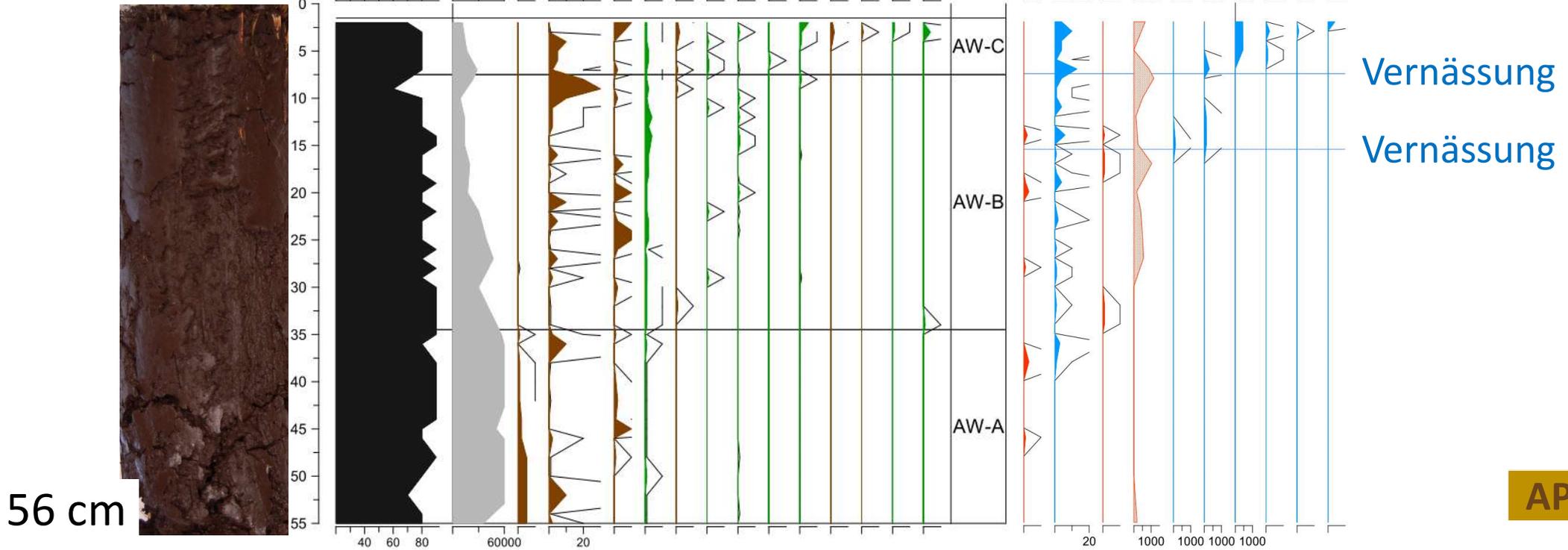
schwach zersetzt

stark zersetzt

AP 4

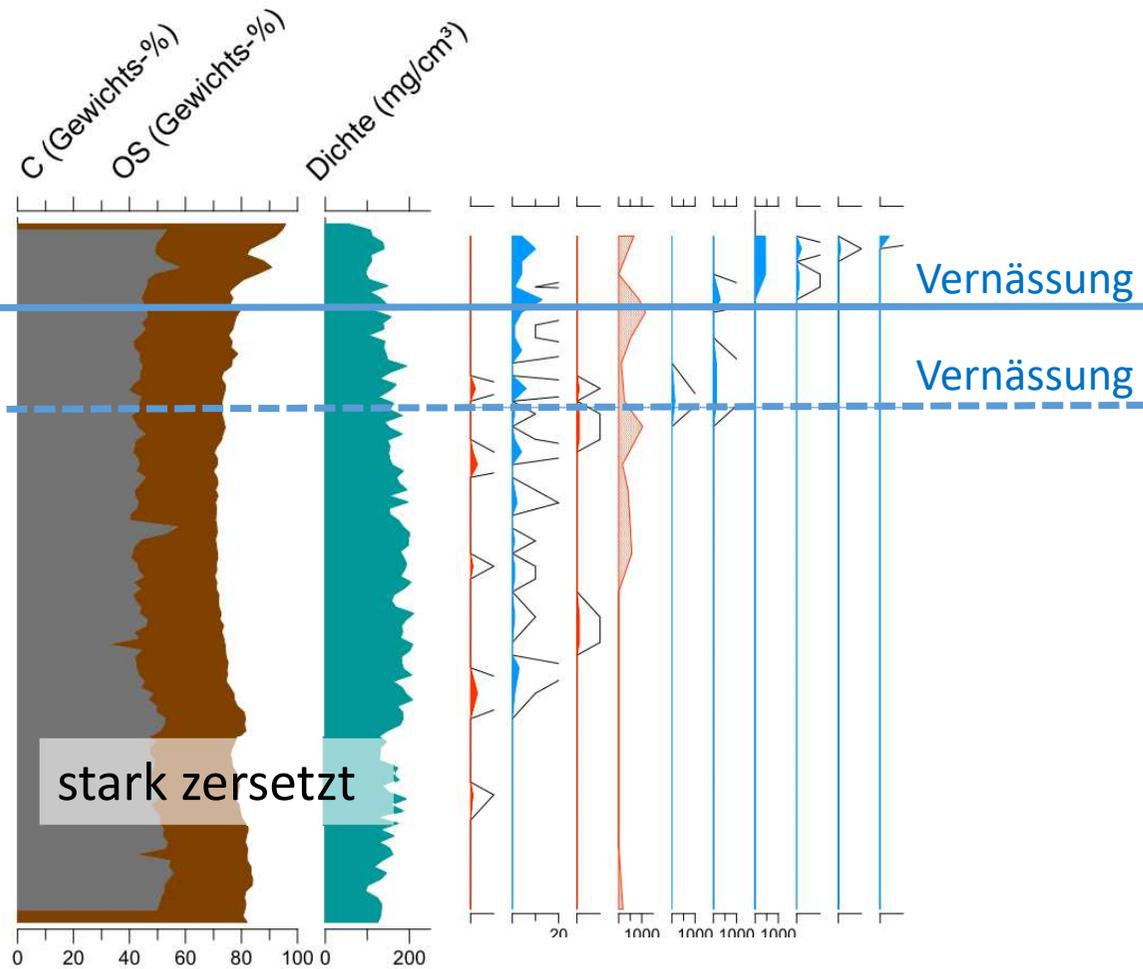
Wiedervernässtes Erlenbruch

Makro- und Mikrofossilanalysen



Wiedervernässtes Erlenbruch

¹⁴C Datierungen



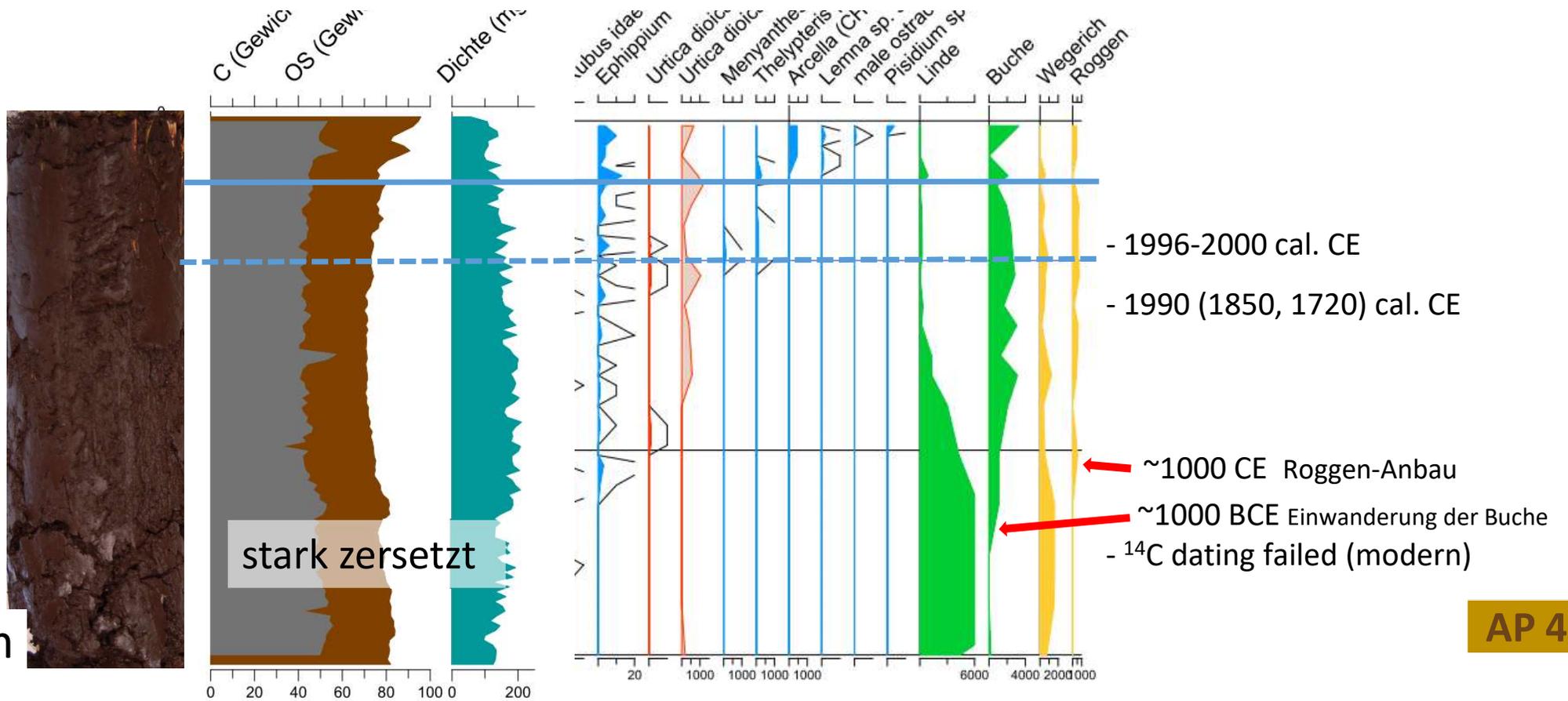
- 1996-2000 cal. CE
- 1990 (1850, 1720) cal. CE
- ¹⁴C dating failed (modern)

AP 4

Wiedervernässtes Erlenbruch

Erste Datierungen

56 cm



AP 4

Wiedervernässtes Erlenbruch

Work in progress:

- CNS Element- und Isotopen-Daten
- Masterarbeit Kohlenstoff-Verlust und -Festlegung in Erlenwäldern

AP 9

AP 4

WETSCAPES

Universität
Rostock



Traditio et Innovatio

UNIVERSITÄT GREIFSWALD
Wissen lockt. Seit 1456



Partners of the
GREIFSWALD
NIRE
CENTRE



Fazit

Fruchtbares Projekt:
Zusammenarbeit
mit Vielfalt an Arbeitsgruppen
mit unterschiedlichem Blickwinkel und
Vielzahl von Methoden

Vielen Dank an alle Kollegen!

