

Bodenentwicklung auf Waldhochmooren

Moorbrandkultur oder Humusaufgaben

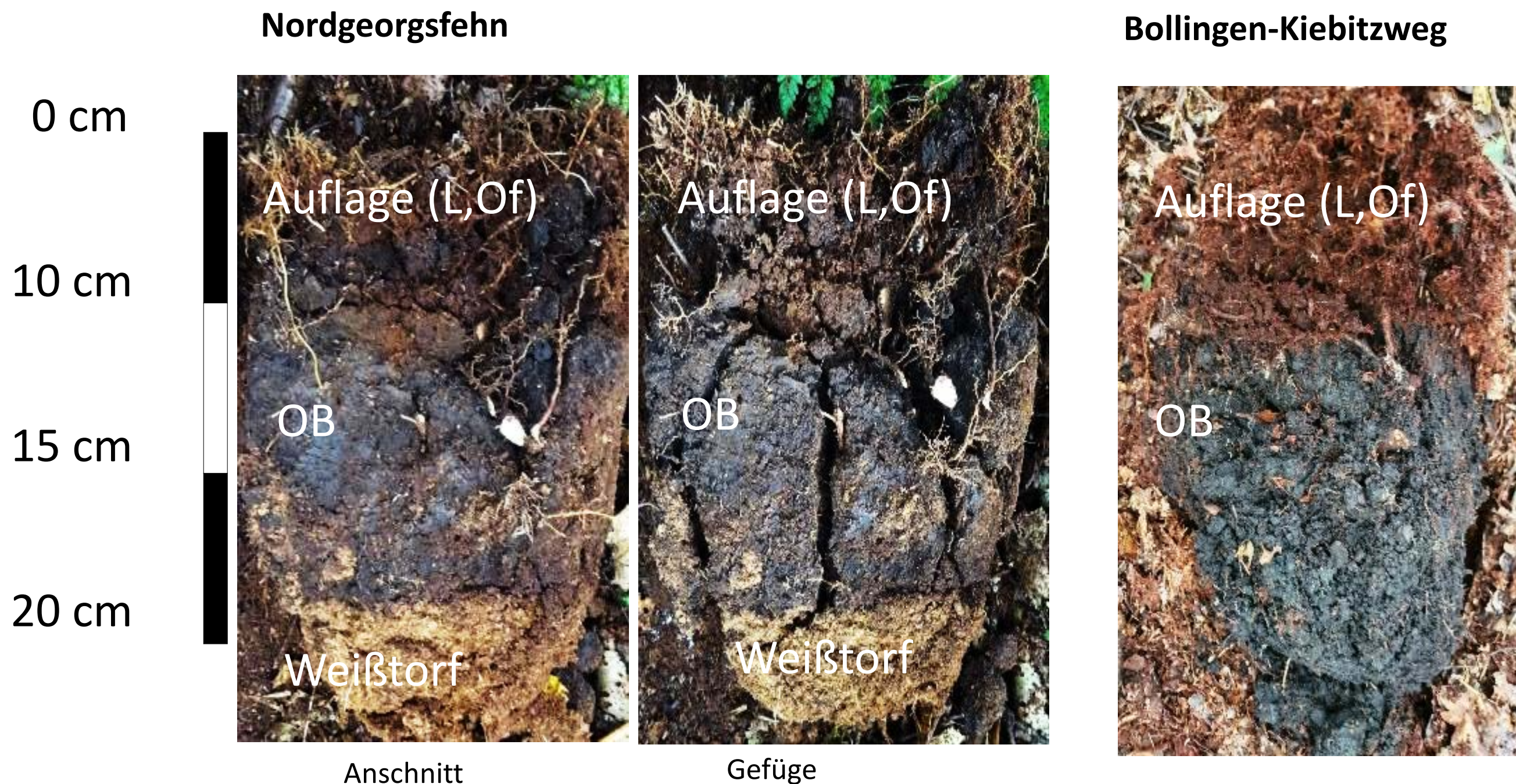
MAIKE WEDUWEN^{1,3}, GEORG GUGGENBERGER¹, INGRID KÖGEL-KNABNER², ERNST GEHRT³ (June 2022) DOI: [10.13140/RG.2.2.28734.15682/1](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.28734.15682/1)

¹) Leibniz Universität Hannover, Bodenwissenschaften, ²) TU München, Lehrstuhl für Bodenkunde, ³) LBEG, Hannover

Einleitung

Vor dem Hintergrund der Bedeutung der Moore für den Klimawandel erhalten die Bodenentwicklungen auf Torfen mit Vererdung und Vermulmung vermehrt Aufmerksamkeit. Die Hochmoore in Nordwest-Niedersachsen wurden ab dem 17. Jh. durch Kulturmaßnahmen maßgeblich beeinflusst. Nach flacher Entwässerung wurde ab 1650 auf Hochmooren die Moorbrandkultur verbreitet zur Vorbereitung des Buchweizenanbaus eingesetzt. Es wurde untersucht, ob die Moorbrandkultur einen Einfluss auf die Ausbildung des Oberbodens haben könnte.

Profilansicht



Auf Hochmoor-Waldstandorten (Weißtorf, Moorbirken) findet sich mit hoher Stetigkeit ein bis 10 cm mächtiger tiefschwarzer, amorpher Oberboden-Horizont (OB) mit scharfer Untergrenze zu dem liegenden Weißtorf. Die Wasserstände liegen mit >150 cm sehr tief.



Landschaftliche Situation

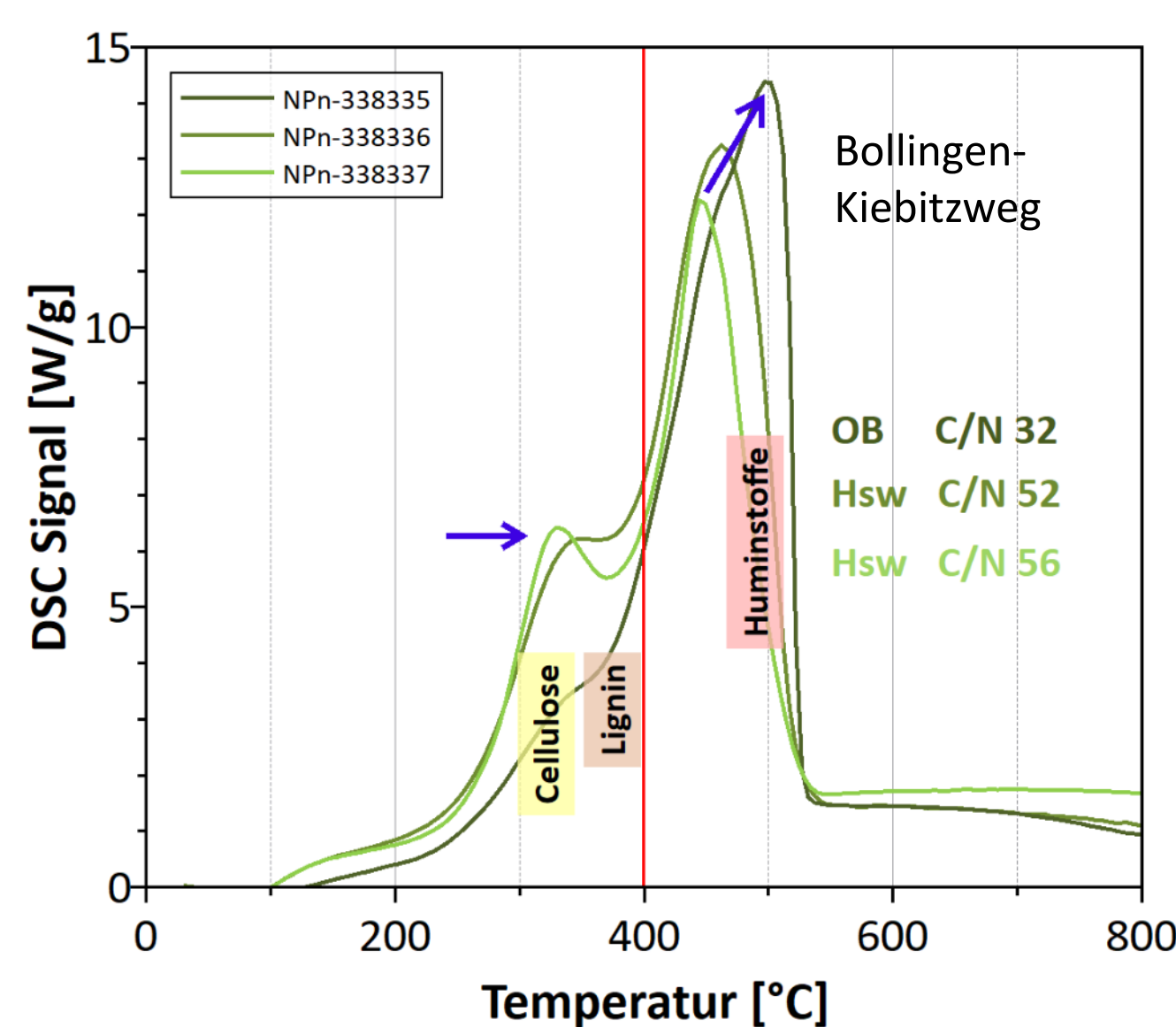
Die Böden mit den schwarzen Horizonten finden sich in Niedersachsen in erhöht gelegenen Hochmoorarealen unter Wald (meist Moorbirken - *Betula pubescens*).



Aschendorfer Obermoor, Brand im April 2020

Vergleichsmaterial heutiger Moorbrände

Als Referenz wurde Material nach frischen Moorbränden entnommen. Die Brandeinwirkung auf feuchten Mooren fand nur sehr oberflächlich statt. Bei der Probenahme darf ausschließlich gebranntes Material gewonnen werden.

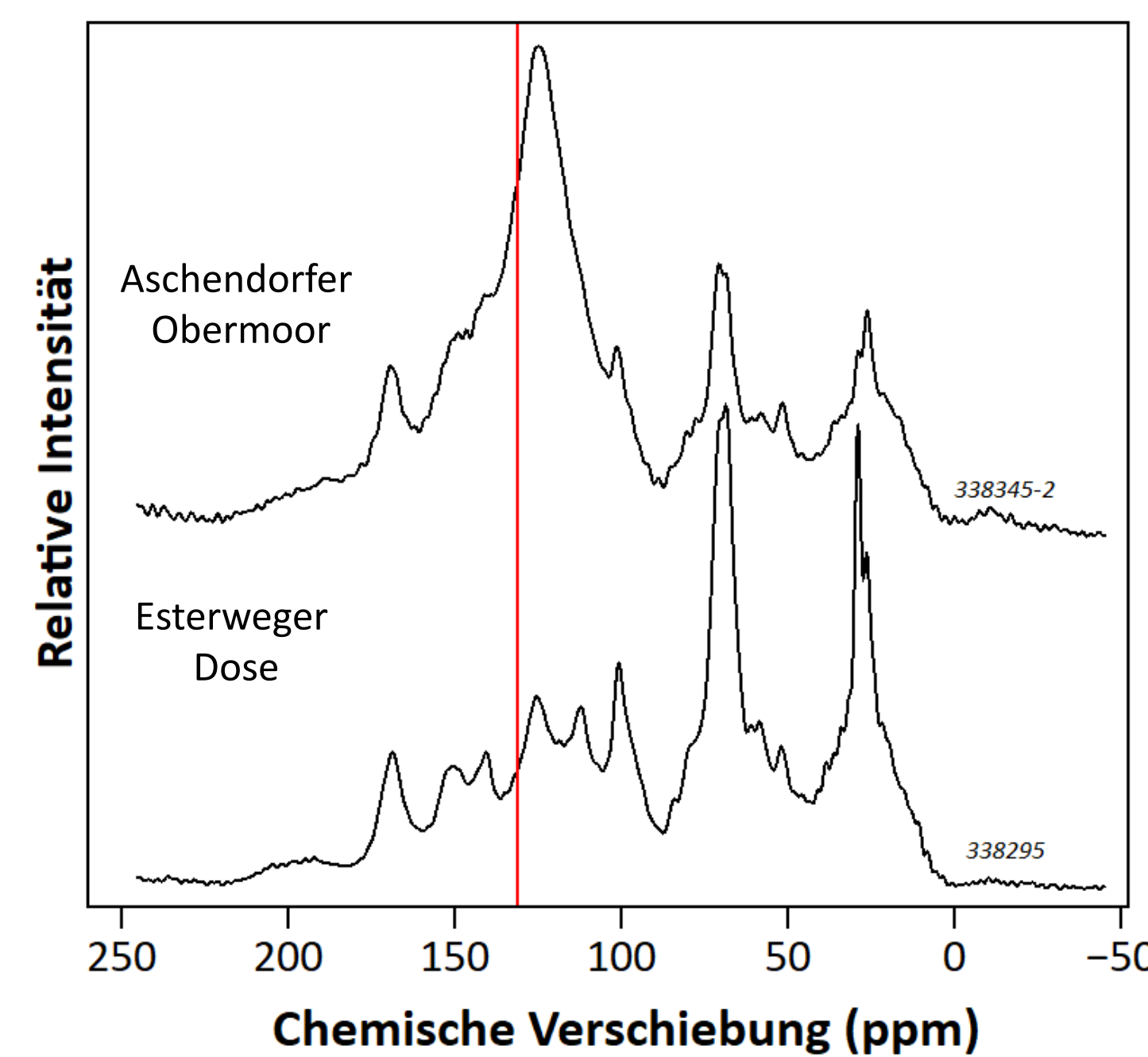


- Oberboden: C/N 20-30 pH-Wert: 2,6 (n=10)
- Hsw: C/N >50-70 pH-Wert: 2,4 (n=11)

Bodenprofil

Thermogravimetrie

- Im Weißtorf (Hsw) zeigt sich ein Peak bei 350 °C. Dies ist wohl in der Oxidation der Cellulosen begründet.
- Oberhalb von 400 °C verbrennen die Huminstoffe.
- Die Verschiebung des Maximums auf 500 °C bei dem schwarzen Oberboden (OB) zeigt, dass hier wohl thermisch resistenter Huminstoffe vorhanden sind.



Brandproben

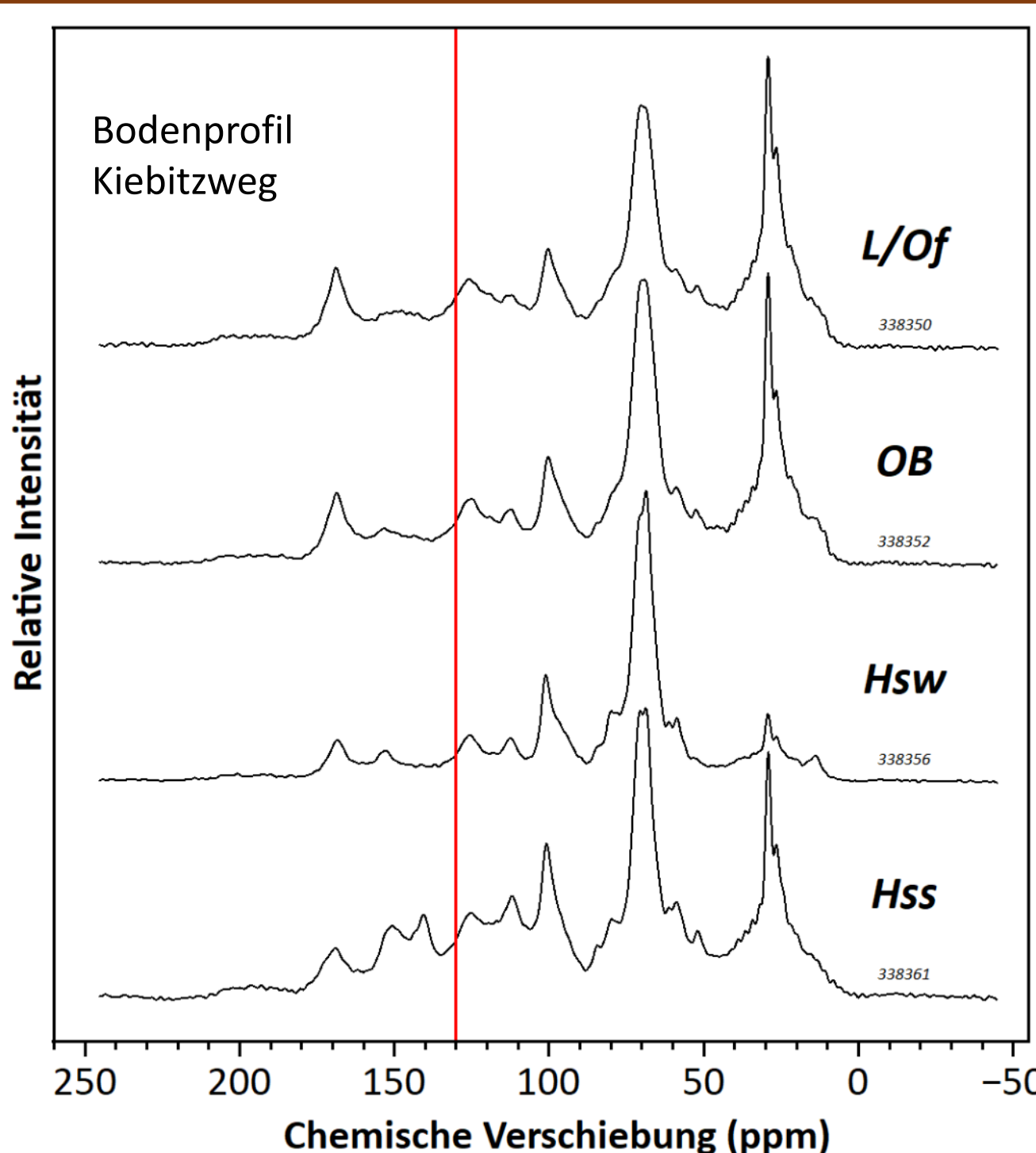
¹³C-NMR Spektren

Aschendorfer Obermoor:

- Geringe Gehalte an Alkyl-C (0-45 ppm)
- deutliches Signal der pyrogenen Kohlenstoffe (PyC) bei 130 ppm.

Esterweger Dose:

- Bei der Brandprobe aus der Esterweger Dose war frischer Torf in der Probe enthalten. Das Brandereignis ist anhand der pyrogenen Kohlenstoffe (130 ppm) eindeutig erkennbar.



Bodenprofil

¹³C-NMR Spektren

- Der schwarze Oberboden (OB) hat aufgrund des Alkyl-C (0-45 ppm) und Carboxyl-C (160-185 ppm) eine große Ähnlichkeit mit den Auflage-Horizonten.
- Pyrogener Kohlenstoff (PyC) aus der Moorbrandkultur ist humuschemisch in dem schwarzen Oberboden nicht nachweisbar.

Auflagehorizonte (L, Of) und Schwarztorf (Hss): deutliche Anteile an Alkyl-C, z.B. Wachse (0-45 ppm).

Weißtorf: Dominanz von O-Alkyl-C (72 ppm) sowie protonierten Aromaten (108-120 ppm), Alkyl-C nur gering vorhanden.

Moorbrandproben: Bei exakt genommenen Proben deutliche Dominanz der pyrogenen Kohlenstoffe und Aromaten (110-160 ppm).

Schwarzer Oberbodenhorizont: Die Analysen zeigen kaum Anteile an pyrogener Kohlenstoff. Die Hypothese zur Genese im Kontext mit der Moorbrandkultur wird deshalb verworfen.

Diskussion

Zusammensetzung der Horizonte

Zur Untersuchung wurden Proben aus Waldhochmoorprofilen mit tiefschwarzen Oberbodenhorizonten (OB) sowie frische Moorbrandproben entnommen und thermogravimetrisch und humuschemisch (¹³C-NMR) untersucht. Die Thermogravimetrie zeigt eine Anreicherung von Huminstoffen im schwarzen Oberboden. Ein genetischer Beweis ist nicht ableitbar. Die ¹³C-MNR gibt spezifischere Hinweise. In allen Horizonten zeigen sich deutliche Anteile an O-Alkyl-C, aus Cellulosen, Hemicellulose und anderen Kohlenhydraten (72 ppm).

Der Schwarze Oberboden ist ein Auflage Oh-Horizont

Der schwarze Oberboden zeigt hinsichtlich des Alkyl-C und Carboxyl-C eine Ähnlichkeit zu den Auflage-Horizonten und zum Schwarztorf. Die Anreicherung des Alkyl-C in Oberböden ist bei der Zersetzung von Hochmoortorfen landwirtschaftlich genutzter Standorte typisch (Säurich 2021). Die scharfe Untergrenze bzw. das Fehlen eines allmählichen Überganges vom schwarzen Oberboden (Oh) zum Weißtorf und die niedrigen pH-Werte lassen den Schluss zu, dass es sich um einen Oh-Horizont aus dem Birkenlaub handelt. Die biologische Aktivität und der Stoffumsatz fände unter dieser Annahme im wesentlichen in der Auflage statt. Aufgrund des niedrigen pH-Wertes und der fortgeschrittenen Humifizierung ist anzunehmen, dass der Torfverzehr und daraus folgend die CO₂ Freisetzung vergleichsweise gering sind.