

Sorptionseigenschaften von Eisenhydroxidschlammern

Implikationen für die Nutzung mineralischer Reststoffe zur Melioration sandiger Kippenböden

E. Harlow^{1,2}, J. Herrmann^{1,2}, R. Mikutta², M. Stein^{1,2}

¹ Just Transition Center (JTC), Martin-Luther-Universität (MLU) Halle-Wittenberg, Halle (Saale)

² Bodenkunde und Bodenschutz, Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften, MLU Halle-Wittenberg, Halle (Saale)

MARTIN-LUTHER-UNIVERSITÄT
HALLE-WITTENBERG



emma.harlow@
landw.uni-halle.de



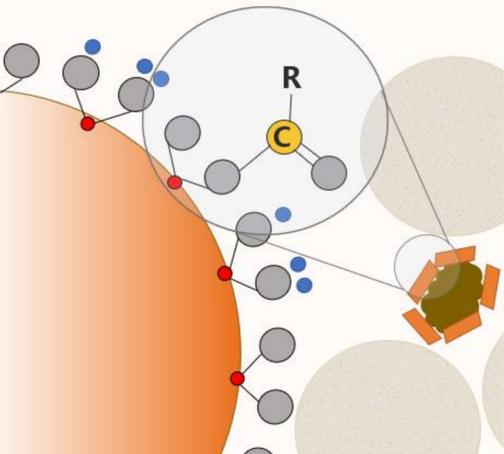
Finanziert von der
Europäischen Union

HINTERGRUND & FRAGESTELLUNG

Herausforderungen in der Lausitzer Bergbaufolgelandschaft:

- 1) sandige Kippenböden mit geringer Standortqualität
- 2) Anfall großer Mengen Eisenhydroxidschlamm (EHS) in Gewässern

Forschungsschwerpunkt: Potentiale und Grenzen der Nutzung von EHS zur Verbesserung der Bodenfunktionen von Kippenböden mit Fokus auf die **Akkumulation & Stabilisierung von organischem Kohlenstoff (OC)**



Bei EHS handelt es sich um eine Mischung aus Eisen (Fe)-Oxiden/Hydroxiden, weiteren mineralischen sowie organischen Bestandteilen.

→ Große spezifische Oberflächen (SSA), teils bereits mit organischer Substanz belegt, potentiell limitierend für zusätzliche Akkumulation von OC.

Wie viel OC kann zusätzlich an den Oberflächen von EHS gebunden werden?

Wie verhält es sich darüber hinaus mit der Freisetzung und Bindung von Nähr- und Schadstoffen?

Welche Implikationen leiten sich daraus für den Einsatz von EHS als Mittel zur Bodenverbesserung ab?

MATERIAL & METHODEN

Wasserextrakt aus
Luzernestroh
(Luzerne-DOM)



100 mg C L⁻¹
pH 5,0
60 ml

Citrat-
Monohydrat
(Referenz)



Grabensystem
Schmellwitz,
SSA: **100 m² g⁻¹**
3,6 % C
18,8 % Fe



Einwaagen:
50-1000 mg
Fe-Oxid



SSA:
74 m² g⁻¹
0,0 % C
63 % Fe

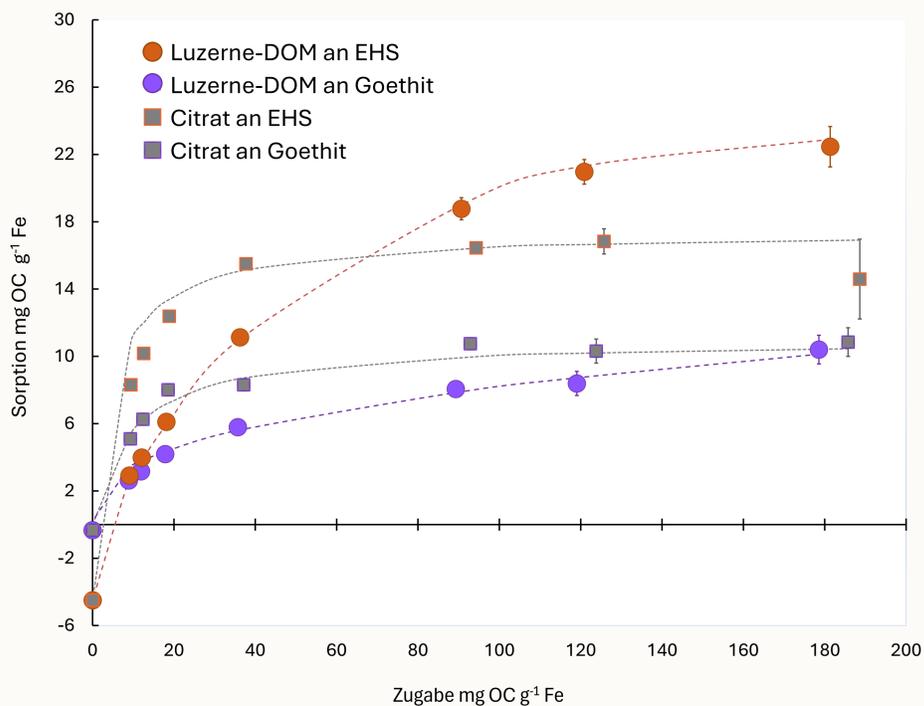
3 Wiederholungen

18 h schütteln bei Raumtemperatur
Membranfiltration (0,1 µm)

Analytik

pH/elektr. Lf., TOC/TN, SUVA₂₈₀ (UV Vis),
P, As, Cu, Zn (ICP-OES), PO₄-P (CFA)

VORLÄUFIGE ERGEBNISSE & DISKUSSION



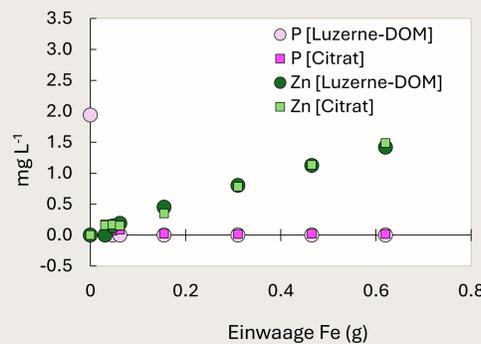
Sorption von Luzerne-DOM und Citrat an Goethit und EHS
Fehlerindikatoren = Standardabweichung der Replikate

Sorption von OC

- EHS bindet mehr Luzerne-DOC als Goethit – stärker als durch SSA erklärbar und trotz initial teilweiser Belegung der Oberflächen mit Organik → Hinweis auf hoch sorptive Mineralphasen
- In OC-freier Lösung wird OC freigesetzt → mögliches Risiko für C-Verluste bei geringen DOC-Konzentrationen in der Bodenlösung

Luzerne-DOM vs. Citrat

- DOM zeigt trotz geringem Aromatenanteil hohe Bindungsfähigkeit (SUVA₂₈₀ [L mg⁻¹ C⁻¹ cm⁻¹] = 0,47)
- Sorptionsmaximum für Luzerne-DOM nicht erreicht; initiale Affinität jedoch geringer im Vergleich zu Citrat



P und Zn und in der Lösung nach 18 h Kontakt
zwischen EHS und Luzerne-DOM bzw. Citrat

Phosphatbindung

- P aus Luzerne-DOM bereits bei geringster Einwaage vollständig entfernt → sehr hohe P-Fixierungsleistung trotz initialer C-Belegung von Bindungsplätzen → Herausforderung und Potential für Nährstoffhaushalt von Böden

Potentiell toxische Elemente

- Bei pH 5: As & Cu nicht mobilisiert, Zn freigesetzt → Risikoabschätzung in weiteren Versuchen erforderlich

IMPLIKATIONEN & AUSBLICK

Eisenhydroxidschlammern weisen ein Potenzial zur C-Stabilisierung auf. Um ihre Eignung für den Einsatz als Mittel zur Bodenverbesserung zu bewerten, müssen Chancen und Risiken in weiterführenden Experimenten geklärt werden.

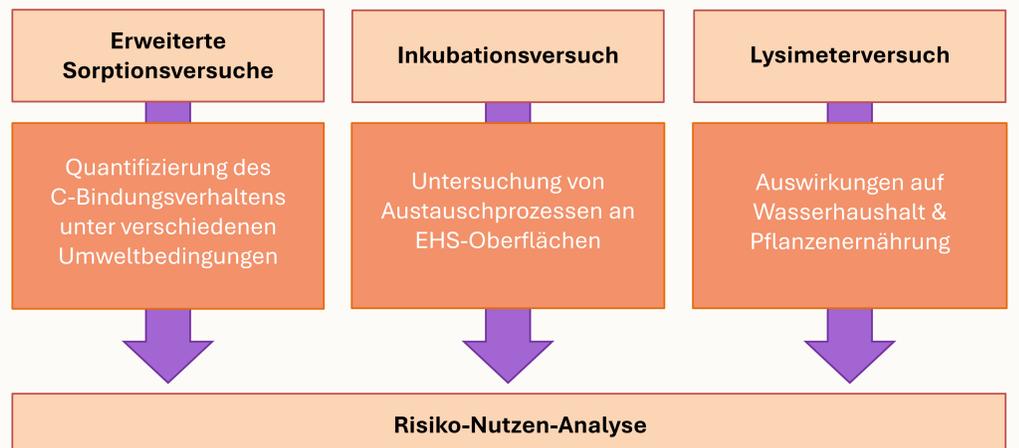
Potentiale

- Zusätzliche Adsorption von OC trotz bereits teilw. belegter Oberflächen → Chance zur Förderung des Humusaufbaus in Kippenböden
- Hohe P-Bindungskapazität → mögliche Verringerung der P-Auswaschung aus EHS-behandelten Böden

Herausforderungen

- Desorption von OC bei geringer C-Beladung
- Freisetzung potentiell toxischer Elemente (hier: Zn bei pH 5,0) → Bedarf der Risikoabschätzung
- Starke P-Fixierung → mögliches Risiko für die Pflanzenernährung

Forschungsbedarf & nächste Schritte



Weitere Informationen zu den stofflichen Eigenschaften von EHS finden Sie auf **Poster 136** (Herrmann et al.).
Weitere Informationen zum Forschungsvorhaben erhalten Sie auf unserer Website jtc.uni-halle.de/b/b1. Dort finden Sie auch alle Tagungsbeiträge unseres Projektteams.

