

Auswirkungen von Biokohle auf Bodenfruchtbarkeit und Nährstoffverfügbarkeit



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Wald- und Boden-
wissenschaften



S. Kloß,^{1,2} F. Zehetner,¹ B. Wimmer,² A. Watzinger,² S. Zechmeister-Boltenstern,² B. Kitzler,³ M. Lauer,⁴ G. Soja,²

¹ Institut für Bodenforschung, Universität für Bodenkultur, Wien

² Austrian Institute of Technology, Tulln

³ Bundesforschungs-, und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft, Wien

⁴ Joanneum Research, Graz

Gliederung

- **Biokohle? Was ist das?**
- **Das BIOCHAR Projekt (FFG)**
- **Versuchsaufbau und Fragestellungen**
- **Erste Ergebnisse**



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Wald- und Boden-
wissenschaften



Was ist Biokohle?

Entsteht bei der thermischen Zersetzung von Biomasse unter anoxischen Bedingungen (→ *Pyrolyse*)

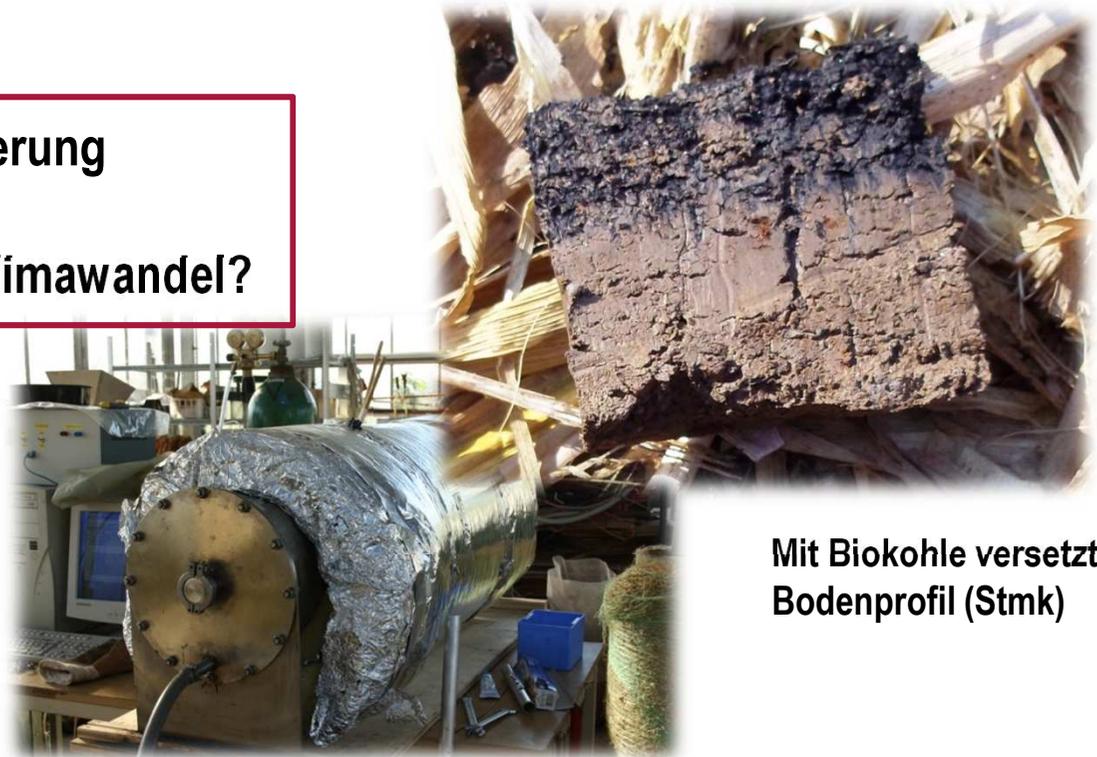
Kohlenstoffangereicherter, aromatischer Feststoff mit hoher Stabilität

1. Potential zur Kohlenstoffsequestrierung in Böden
→ Gegenmaßnahme zum rezenten Klimawandel?

2. Biokohle als Bodenzuschlagstoff

Vorbild: amazonische Terra Preta

Pyrolyseofen



Mit Biokohle versetztes Bodenprofil (Stmk)

Biokohle als Zuschlagsstoff

-alkalisch → *liming effect*



- Erhöhung der spezifischen Oberfläche und Kationenaustauschkapazität im Boden

→ Erhöhung der Nährstoff- und Wasserhaltekapazität

- Unmittelbarer **Nährstofflieferant**
(Aufkonzentrierung von Nährstoffen, abhängig vom Aschegehalt)

ABER:

-Potentielle Zufuhr von **Schadstoffen**
(Schwermetalle, PAKs)

- Erhöhung des C/N Verhältnisses im Boden durch Kohlenstoffinput



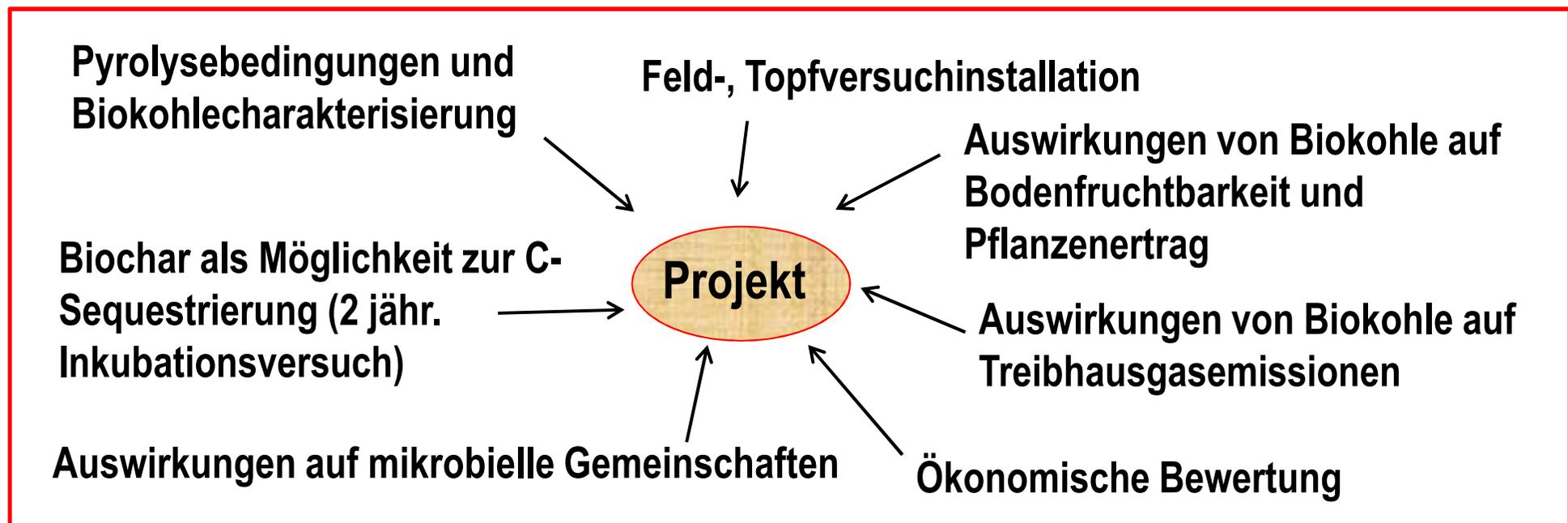
Das FFG-Projekt

“Biochar for Carbon Sequestration in Soils: Analysis of production, biological effects in the soil and economics”; (2010-2013)

- AIT (Tulln), Boku (Wien), BfW (Wien); Joanneum Research (Graz)



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Wald- und Boden-
wissenschaften



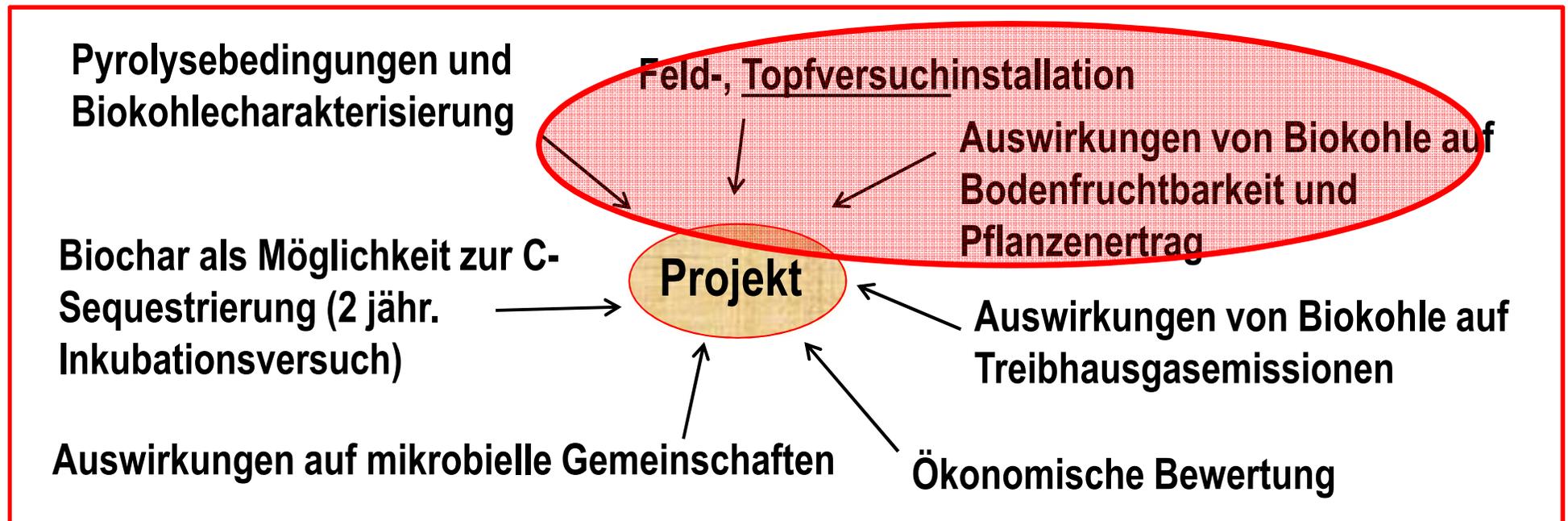
Das FFG-Projekt

“Biochar for Carbon Sequestration in Soils: Analysis of production, biological effects in the soil and economics”; (2010-2013)



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Wald- und Bodenwissenschaften

- AIT (Tulln), Boku (Wien), BfW (Wien); Joanneum Research (Graz)



Versuchsaufbau:

Zylinder: 40 cm hoch; Ø 23.5cm; Auslass (Sickerwasserentnahme)



Drei landwirtschaftliche Böden (0-30cm)

→ **25 Varianten**



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Wald- und Bodenwissenschaften

4 verschiedene Biokohlen

(Stroh [525°C], Hackschnitzel [525°C],
Rebschnitt [400°C, 525°C])

2 Mischungsverhältnisse (1% und 3%)

Parameter	untersuchte Böden		
	Traismauer	Kaindorf	Eschenau
Standort	Niederösterreich	Steiermark	Niederösterreich
Textur	schluffig	lehmig	sandig
pH (CaCl ₂)	7.4 ± 0.06	6.6 ± 0.1	5.4 ± 0.0
Carbonatgehalt (%)	15.81 ± 0.06	0.48 ± 0.03	0.31 ± 0.03

Düngung (0 bis 200 kg N ha⁻¹)

Pflanzen:

Senf (*Sinapis alba* L. cv Serval)

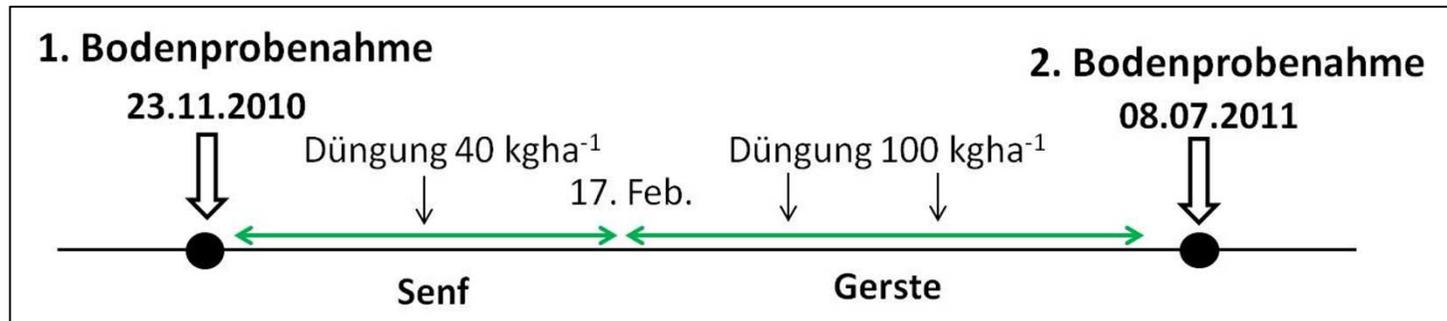
23.11.2010- 17.02.2011

Gerste (*Hordeum vulgare* cv Xanadu)

18.2.- 20.06.2011

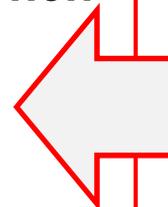


Gerste



Fragestellungen: Kurz-, mittelfristige Wirkung

- unterschiedlicher Biochars
- unterschiedlicher BC-Konzentrationen
- unterschiedlicher Böden
- unterschiedliche N-Düngung
- Wirkung von Pflanzenwachstum

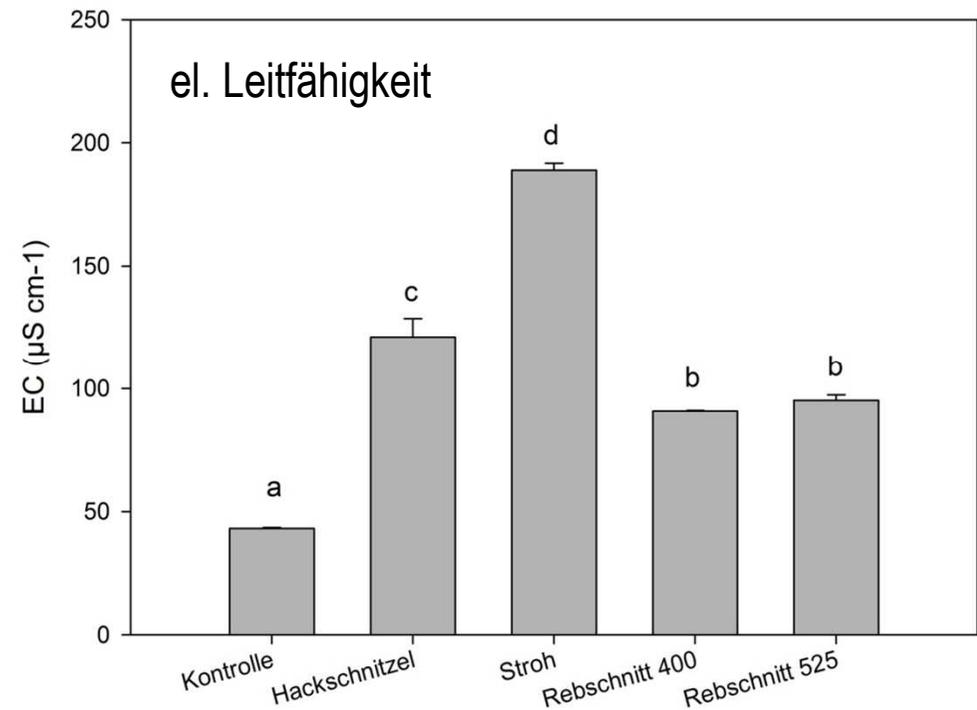
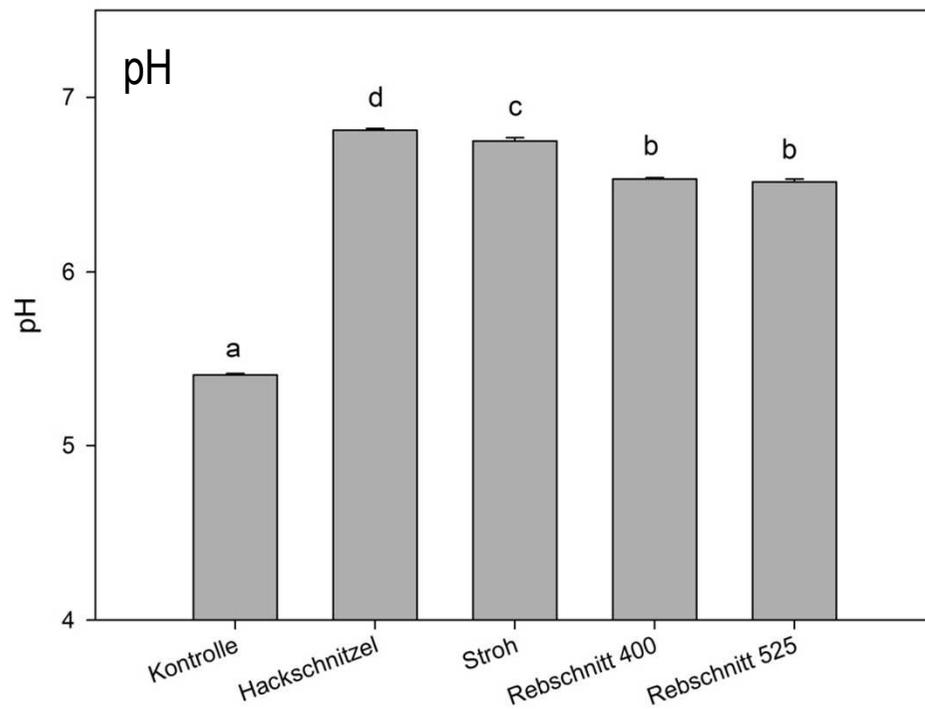


auf Bodenfruchtbarkeit und
Nährstoffverfügbarkeit

Untersuchte Parameter:

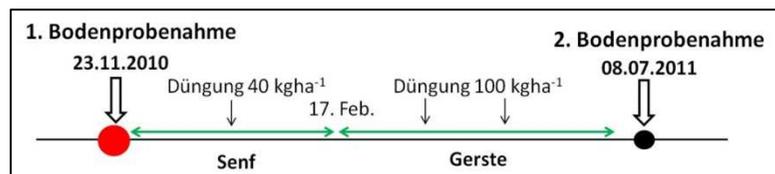
- pH
- C/N Verhältnis
- elektrische Leitfähigkeit
- wasserlösliche Ionen
- Kationenaustauschkapazität
- nachlieferbarer Stickstoff
- CAL Extrakt (Phosphor, Kalium)
- EDTA Extrakt (Cu, Fe, Mn, Zn)

Kurzfristige Auswirkungen unterschiedlicher Biochar Materialien (Eschenau-Boden)

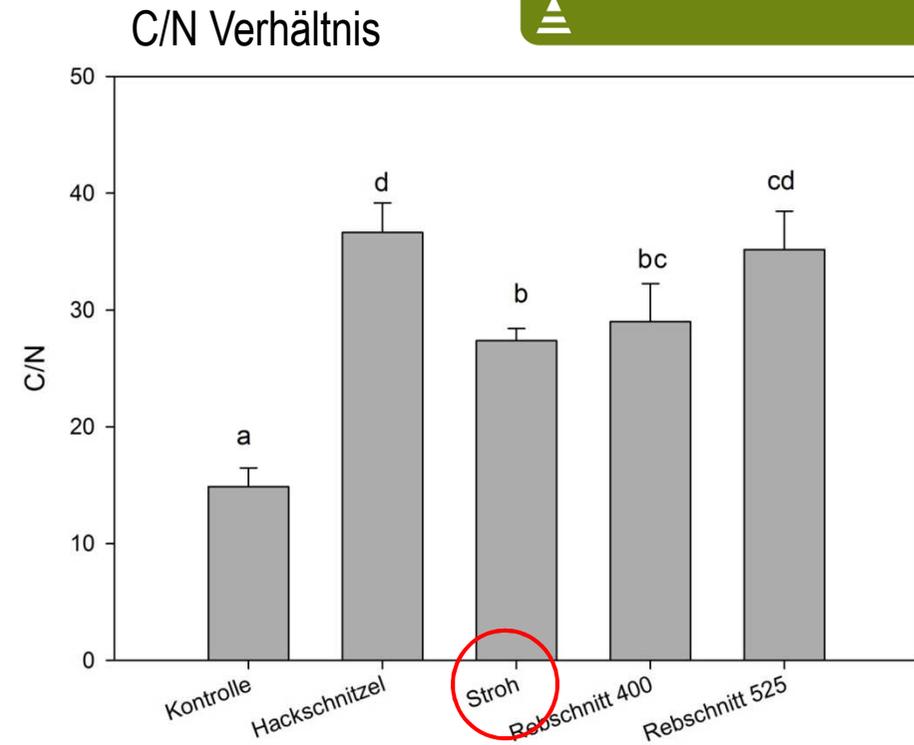
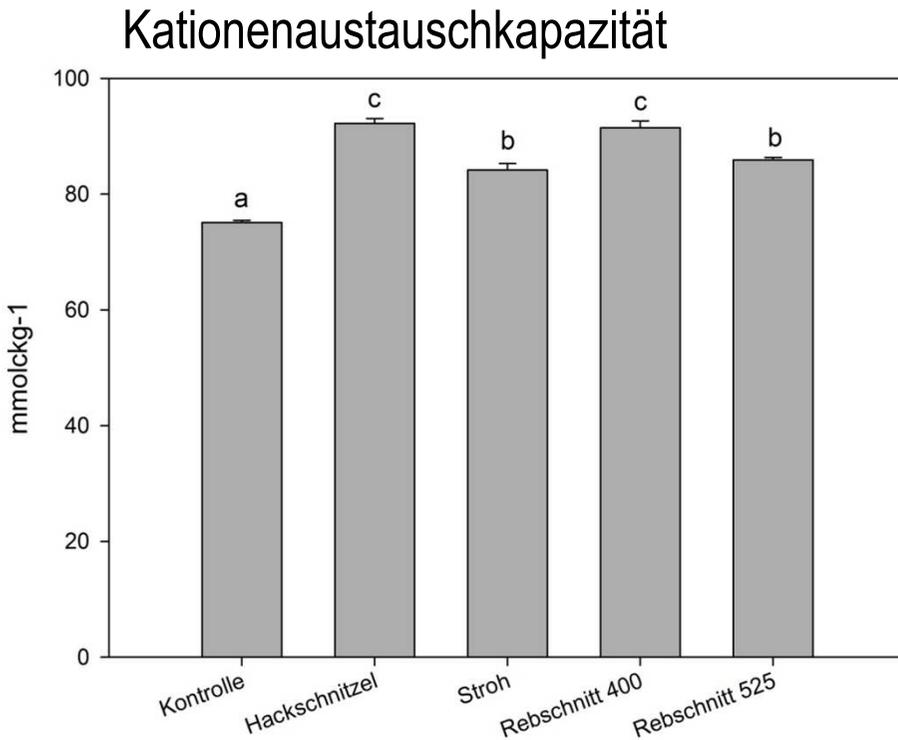


→ **Liming effect**

→ **Hoher Salzgehalt, v.a. Stroh**

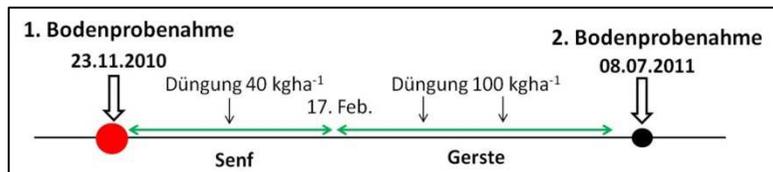


Kurzfristige Auswirkungen unterschiedlicher Biochar Materialien (Eschenau-Boden)



➔ Erhöhte KAK durch Erhöhung der spez. Oberfläche

➔ Erhöhtes C/N Verhältnis

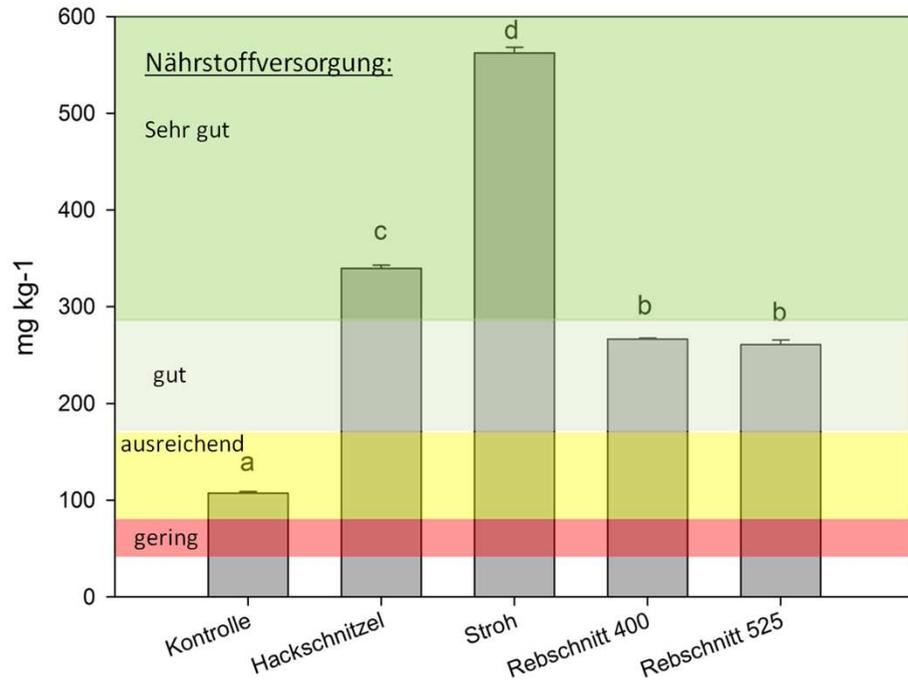


Kurzfristige Auswirkungen unterschiedlicher Biochar Materialien (Eschenau-Boden)

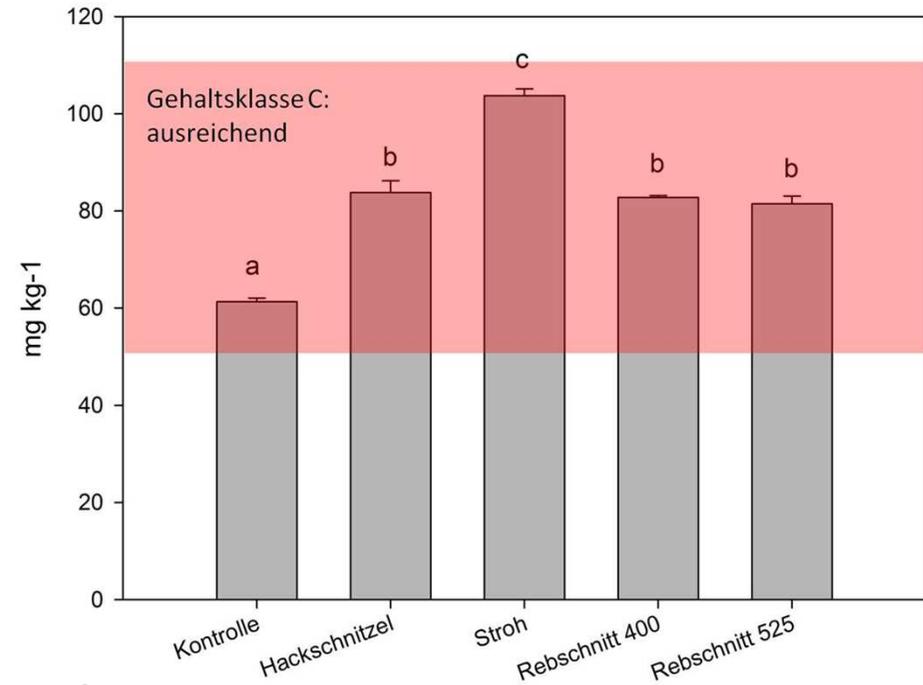
“pflanzenverfügbares” P und K (CAL, ÖNorm L1087)



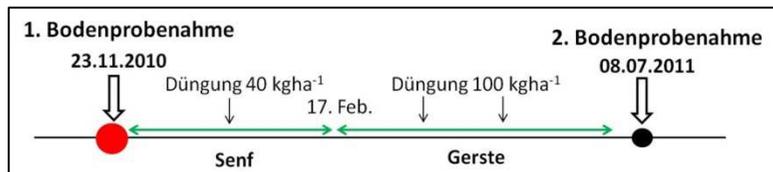
Kalium



Phosphor

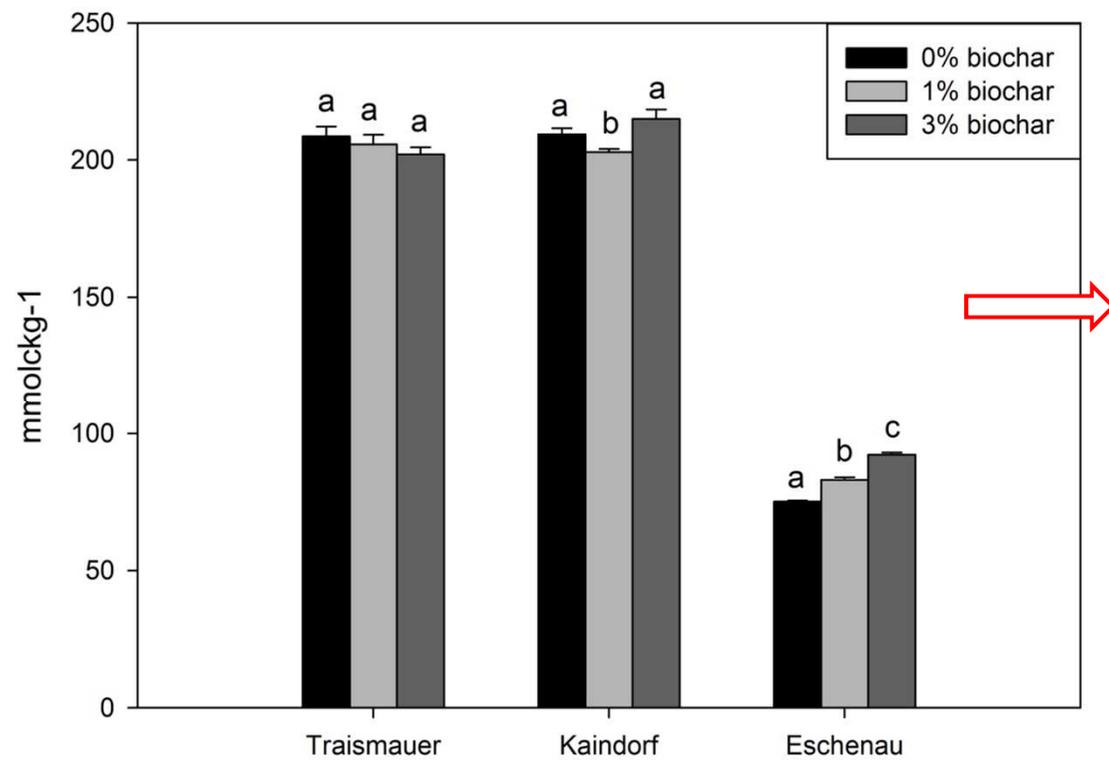


➔ Gesteigerte Nährstoffversorgung, v.a. durch Stroh-Variante
(Richtlinien für sachgerechte Düngung, 2006)

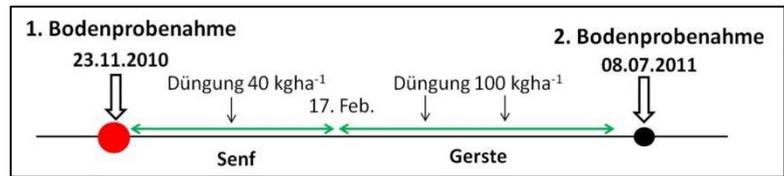


Kurzfristige Auswirkungen unterschiedlicher BC Konzentrationen in unterschiedlichen Böden (Holzmischung)

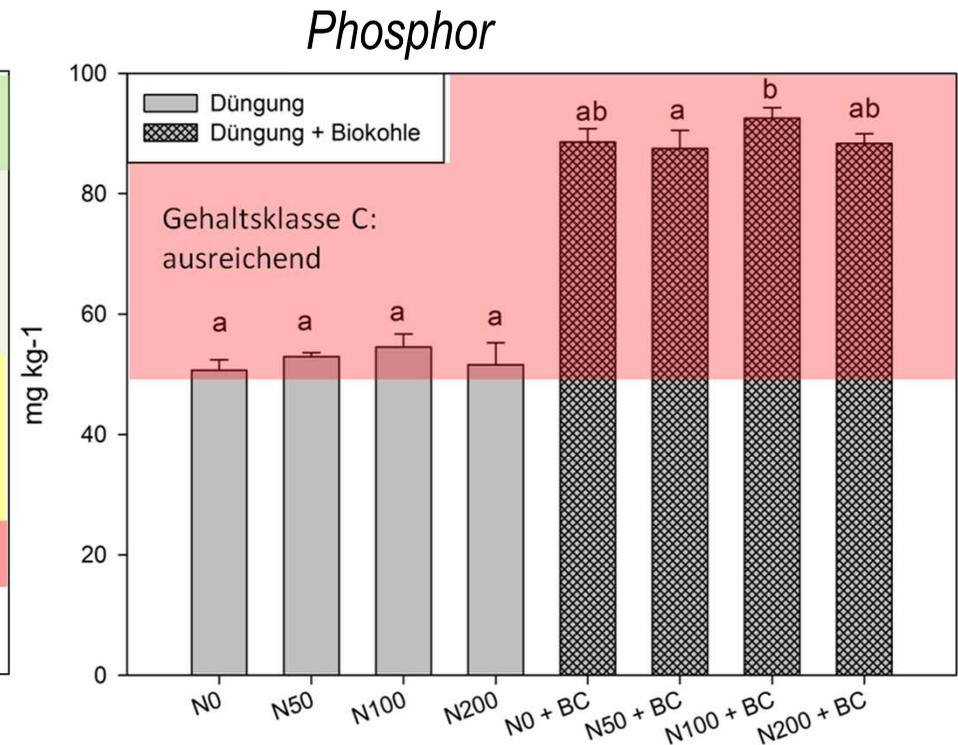
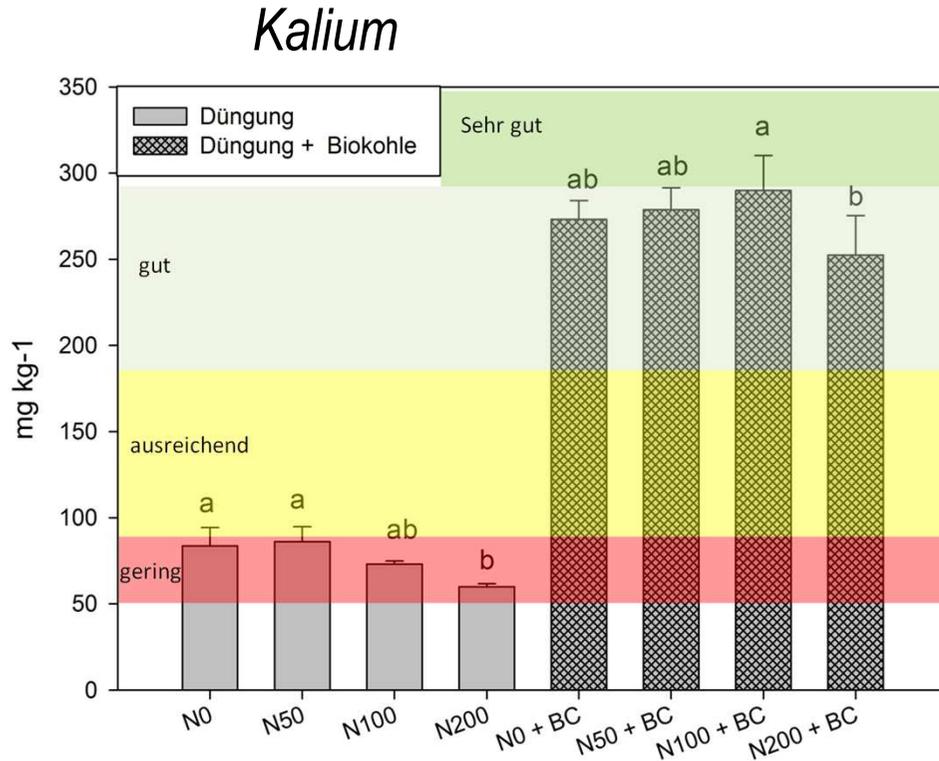
Kationenaustauschkapazität



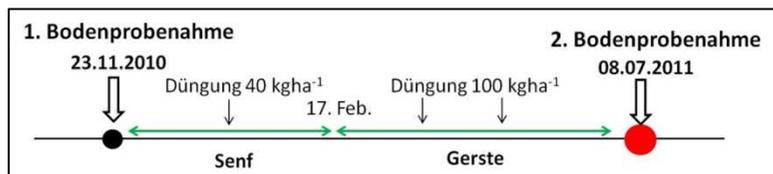
Positive Auswirkung der KAK durch ursprünglichen Zustand des Bodens (v.a. Bodenart) limitiert



Mittelfristige Auswirkungen unterschiedlicher Dünge­stufen (Eschenau-Boden) Vergleich mit und ohne Biokohle (Holzmisch-BC)



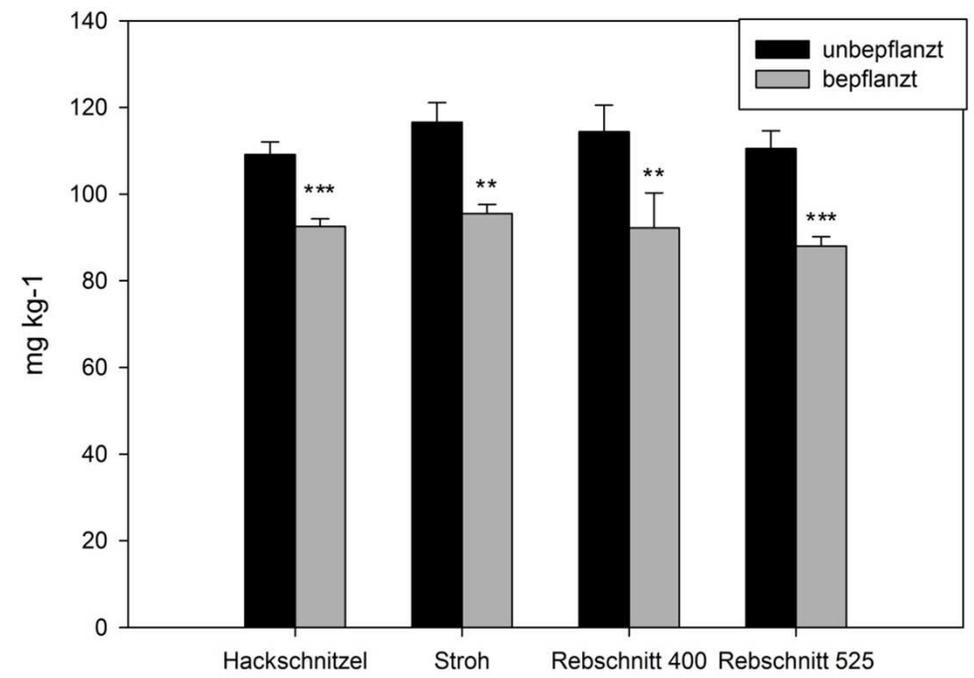
➔ Maximale K und P "Verfügbarkeit" bei N100 + BC
(Richtlinien für sachgerechte Düngung, 2006)



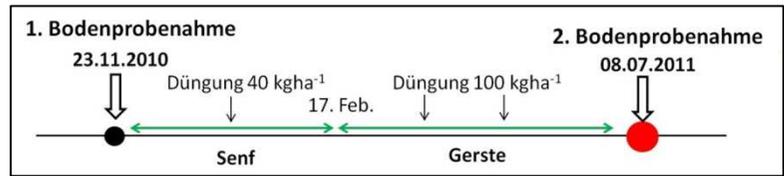
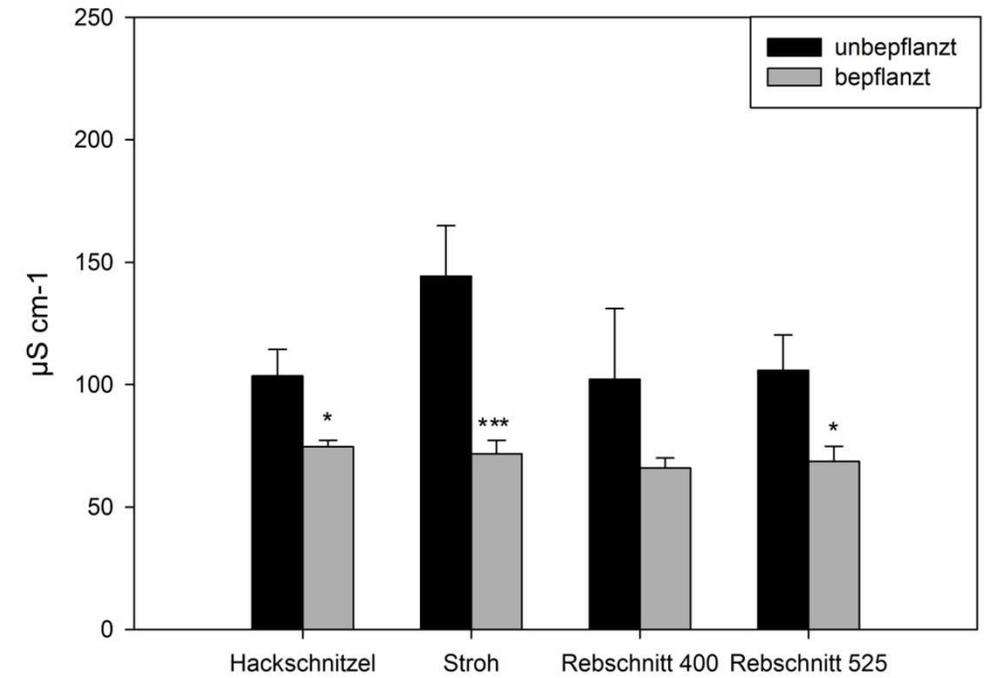
Einfluss von Pflanzenwachstum (Eschenau-Boden)



P_{CAL}



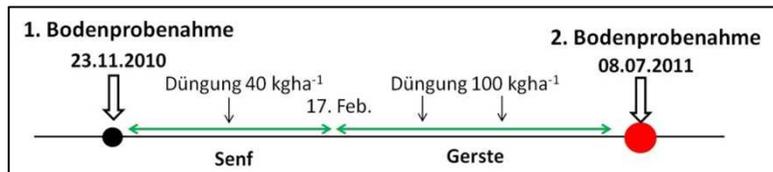
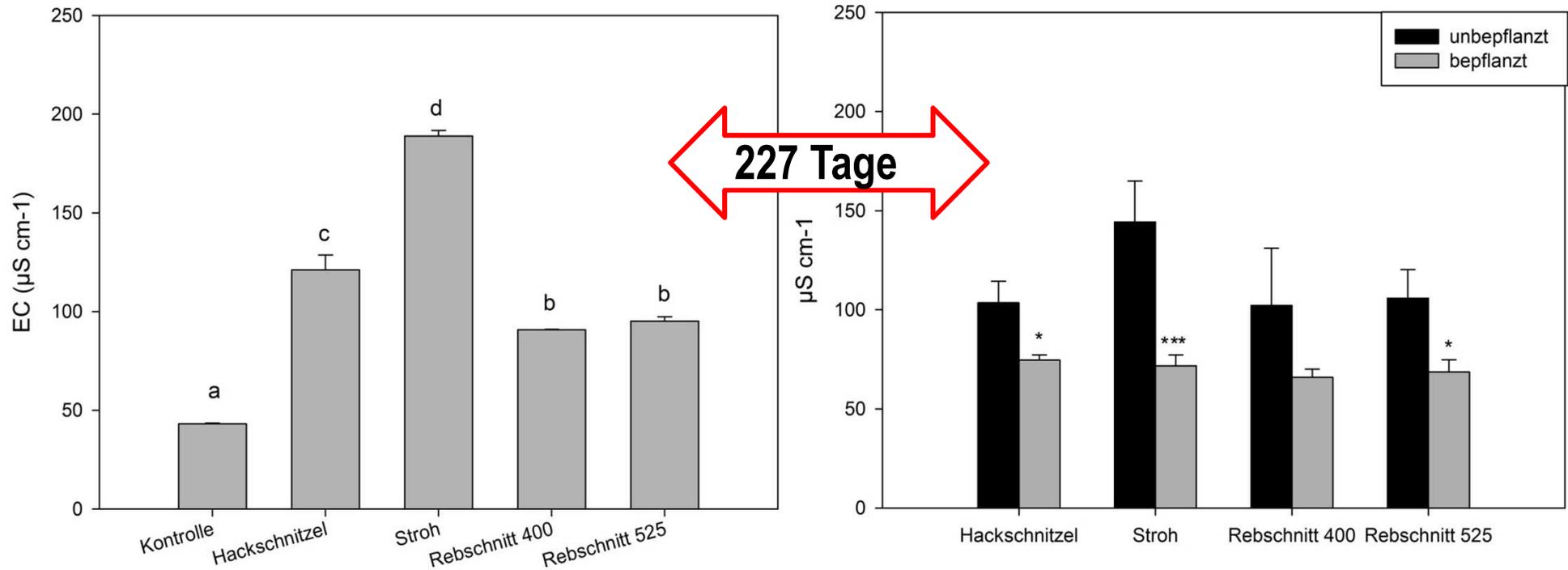
el. Leitfähigkeit



Einfluss von Pflanzenwachstum (Eschenau-Boden)



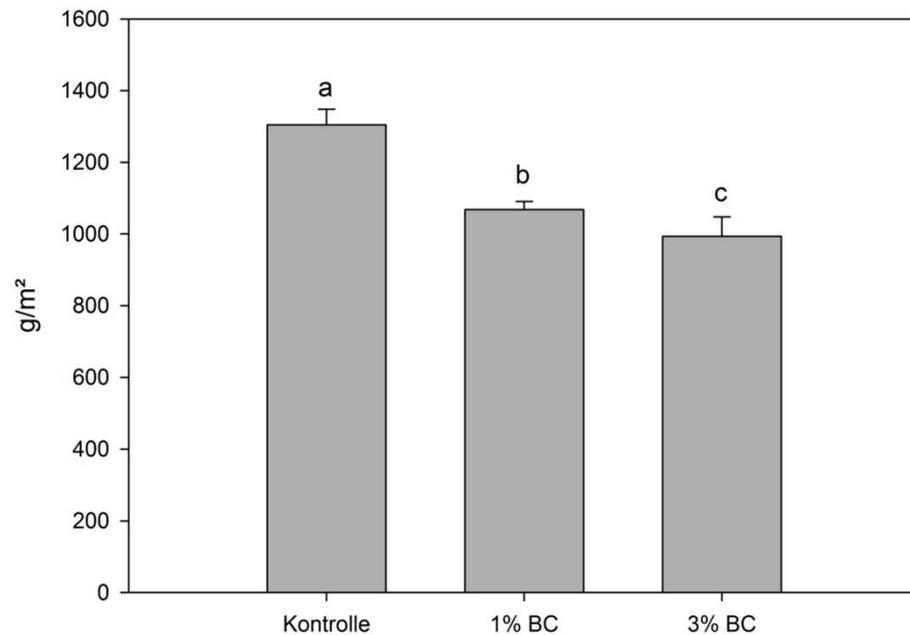
el. Leitfähigkeit



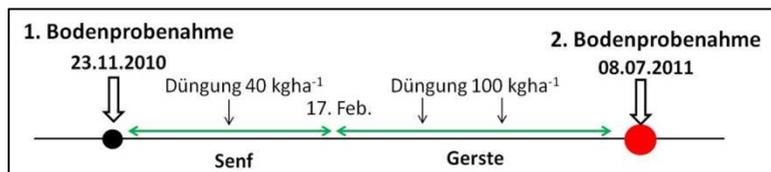
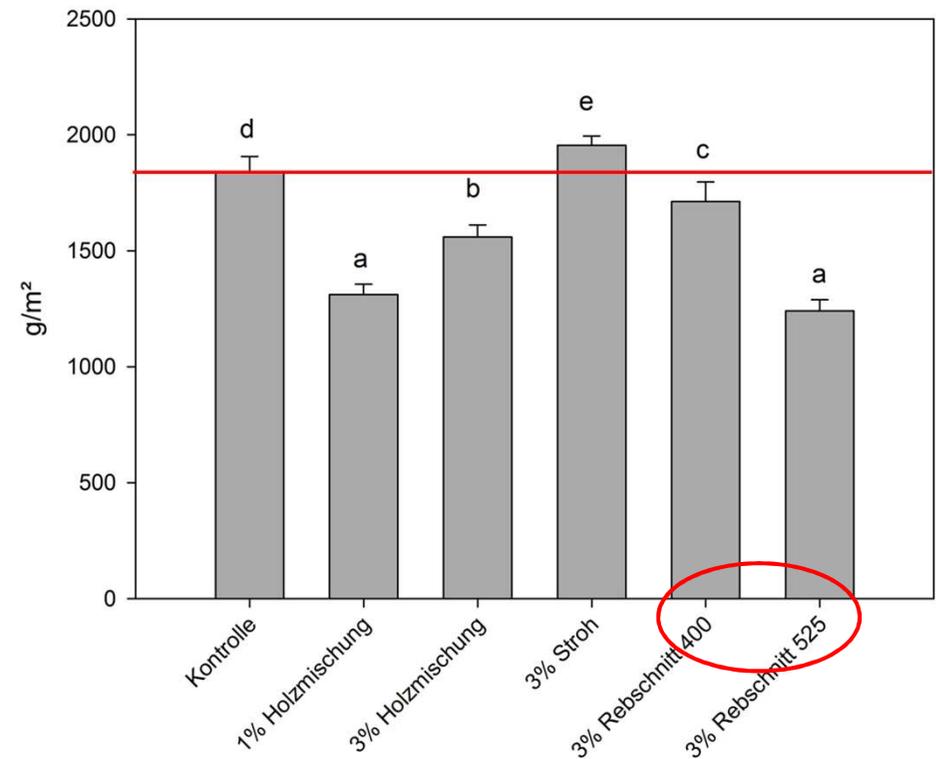
Auswirkungen von Biokohle auf Pflanzenertrag (Gesamt-Trockenmasse) (Beispiel Gerste)



Traismauer



Eschenau



Zusammenfassung



-alkalisch → *liming effect* ✓

-Erhöhung der spezifischen Oberfläche und Kationenaustauschkapazität **nur bei Sandigen Böden mit geringer spez. Oberfläche**

→ Erhöhung der Nährstoff- und Wasserhaltekapazität ✓

- Unmittelbarer **Nährstofflieferant** (Aufkonzentrierung von Nährstoffen, abhängig vom Aschegehalt) → **v.a. bei Stroh-BC** ✓

ABER:

-Potentielle Zufuhr von **Schadstoffen?** (Schwermetalle, PAKs)

- Erhöhung des C/N Verhältnisses im Boden durch Kohlenstoffinput ✓



Zusammenfassung

Einzigste Biokohle, die mittelfristig zu einem gesteigerten Ertrag auf sandigem Boden im Topfversuch führte

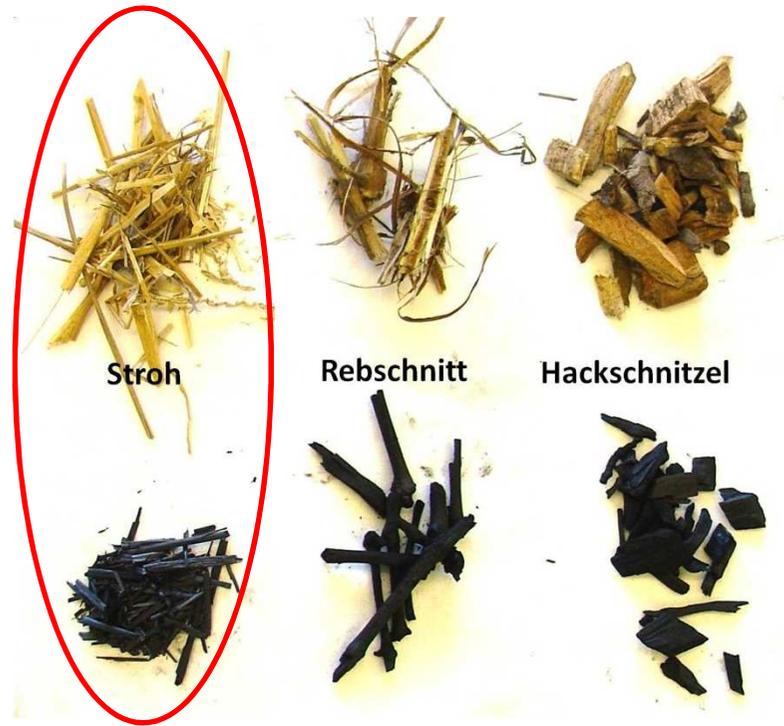
- C/N Verhältnis am geringsten
- angestiegen
- Höchster Nährstoffinput

Ertrag
Ertragsfläche



Anwendung von Biokohle Boden-,
Biokohlespezifisch
Aber: Langzeitwirkung noch unbekannt/
Topfversuch (!)

Kohlenstoffinput



Acknowledgements:

- FFG
- restliches Biochar-Team
- Laborteam der Boku/ AIT



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Wald- und Boden-
wissenschaften



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

