



LEUPHANA
UNIVERSITÄT LÜNEBURG



PFLANZENKOHLE AUS KONTAMINIERTEM AUEN-GRÜNLAND

WORKSHOP BIOCHAR GOES PRACTICE
09. und 10. Dezember 2014 in Berlin

Caroline Thiem, Sabrina Wolski, Frank Krüger, Prof. Brigitte Urban



ÜBERBLICK

- **Einleitung**
Projektüberblick, Untersuchungsgebiete, Schadstoffproblematik der Auen
Projektziel & Vorgehen
- **Methoden**
Übersicht über Experimente
Untersuchungsvorbereitung
- **Erste Ergebnisse**
- **Zusammenfassung & Ausblick**



EINLEITUNG – Projektüberblick

Innovations-Inkubator F&E Projekt „Aktivierte Pflanzenkohle aus Elbauen“

PROJEKTLAUFZEIT

01.05.2013 bis 30.04.2015

KOOPERATIONSPARTNER

Partner aus der Region:

- Gräflich von Bernstorff'sche Verwaltung
- ERDE Institut & ERDE Innovation
- Biosphärenreservatsverwaltung Niedersächsische Elbtalaue

Weiterer Partner:

- PYREG GmbH, Dörth



ERDE INSTITUT

Ernährung Rohstoffe Dezentralisierung Energie

Biosphärenreservat
Niedersächsische
Elbtalaue



PYREG

Unternehmen Klimaschutz



EINLEITUNG – Biosphärenreservat Niedersächsische Elbtalaue eine „Modellregion für nachhaltiges Wirtschaften“



<http://www.elbtalaue.niedersachsen.de>



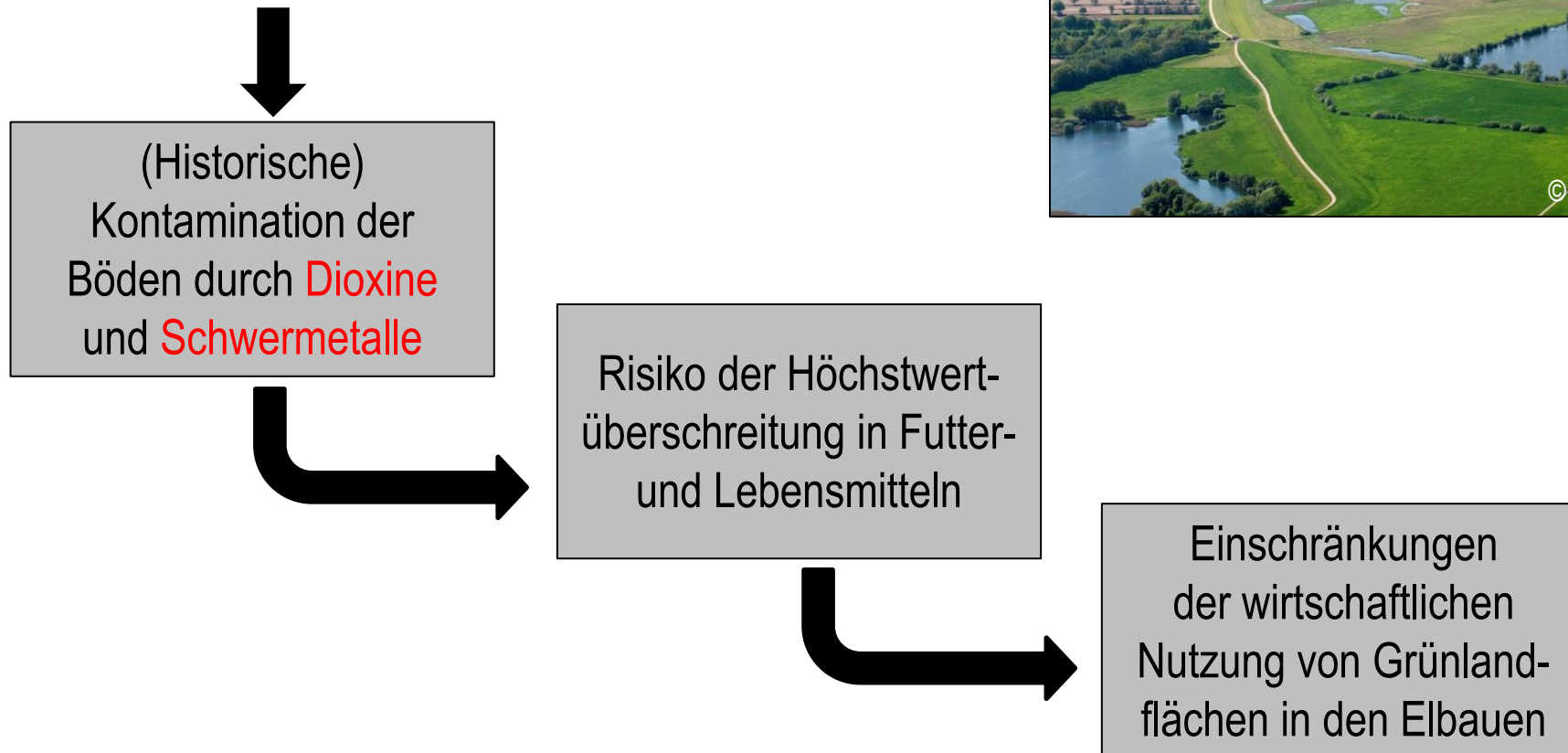
<http://www.elbtalaue.niedersachsen.de>

UNESCO
Biosphärenreservat
Flusslandschaft Elbe



EINLEITUNG – Schadstoffproblematik der Auen

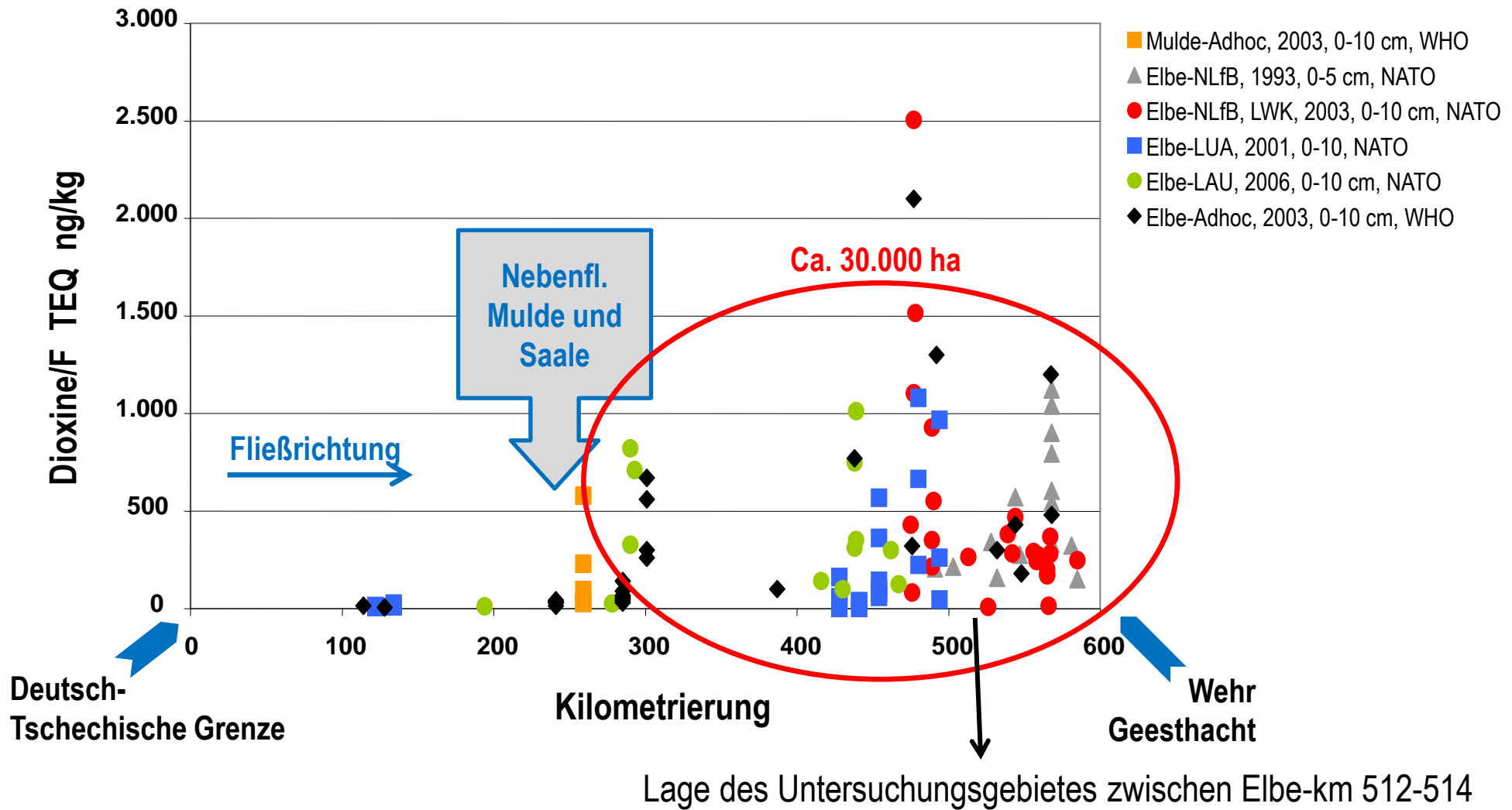
Schadstoffeinträge über belastetes Hochwasser





EINLEITUNG – Schadstoffproblematik der Auen

Dioxinkontamination von Böden entlang der Elbe





EINLEITUNG – Projektziel & Vorgehen

Herstellung aktivierter Pflanzenkohle als Bodenverbesserer mittels PYREG® P500 Anlage



Belastetes Grüngut
Biomasse aus Elbauen

Durch Pyrolyse entsteht ...
Pflanzenkohle

Mikrobiologische Aktivierung
... durch Zugabe von

- z.B. Gärresten
- z.B. Hühnertrockenkot

Aktivierete Pflanzenkohle
... führt zu

- Bodenaufwertung
- Kohlenstofffixierung
- Ertragssteigerung
- Mineraldüngerersatz



Bei Temperaturen $>1000^{\circ}\text{C}$ werden
Dioxine zerstört





METHODEN – Übersicht über Experimente

Wachstums- und Leachingversuche

(in Lysimetern)

- Biomasseproduktion und Entwicklung
- Sickerwasser Mengen, Nähr- und Schadstoffgehalte

Mikrobiologische Untersuchungen

(in Eimern)

- CO₂-Ausgasung
- Mikrobielle Biomasse (Cmik)

Klimakammer

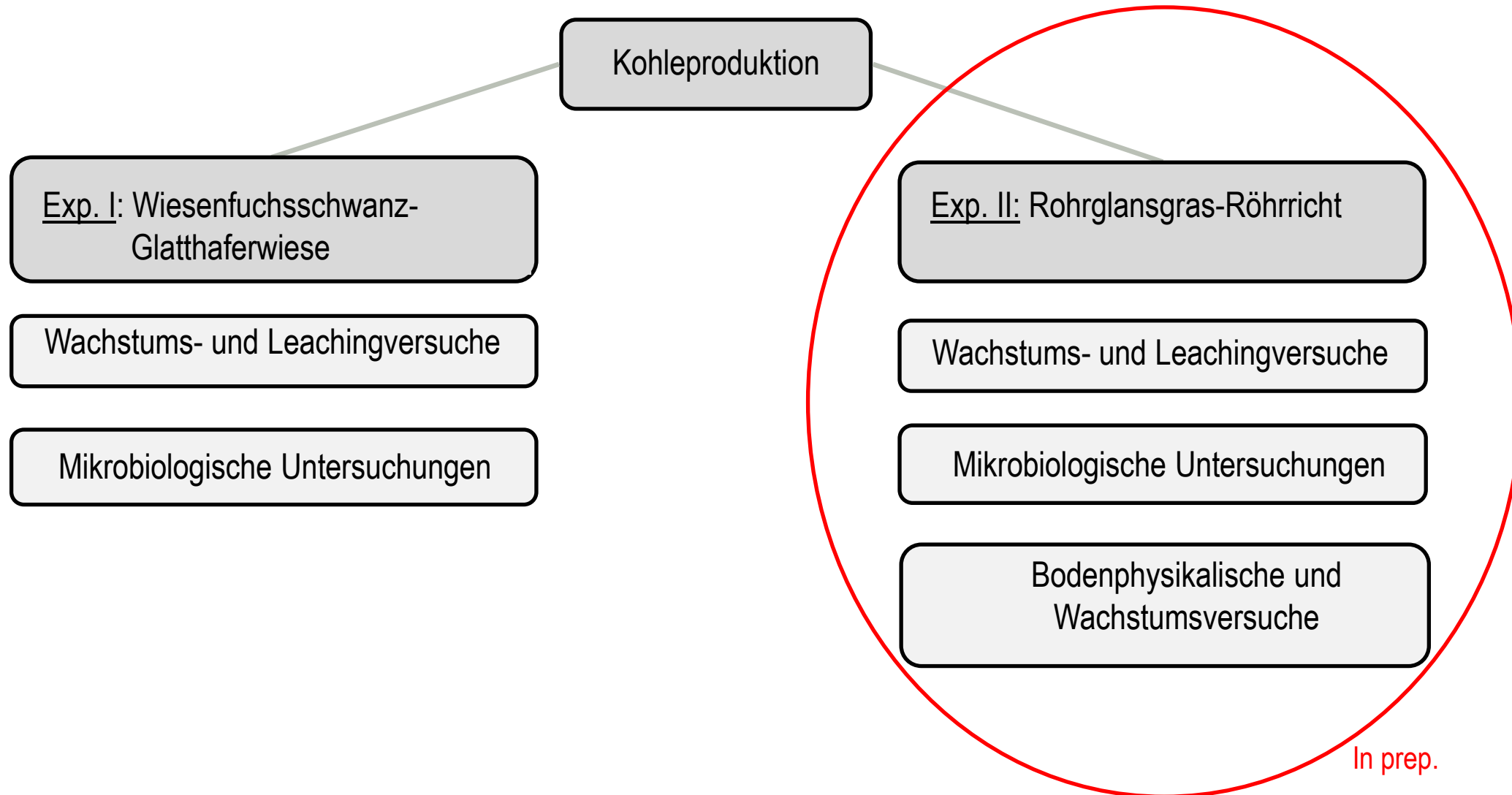
Bodenphysikalische und Wachstumsversuche (in kleinstparzelligen Freilandversuchen)

- Bodenwasserhaushalt
- Nährstoffverfügbarkeit
- Biomasseertrag



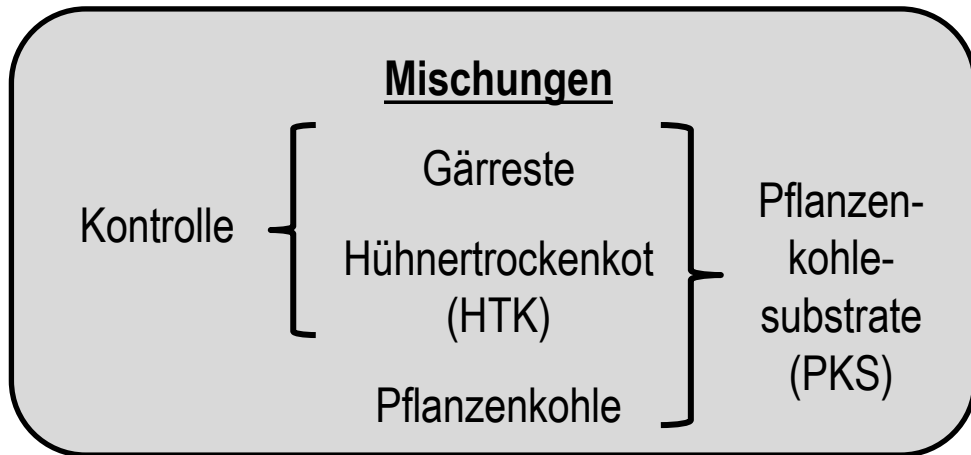


METHODEN – Übersicht über Experimente





METHODEN – Untersuchungsvorbereitung



<u>Varianten</u>		<u>Kohle-Applikation</u>		
I.	II.	Kontrolle	0 g/m ²	} Gärreste + HTK
	II.	PKS I	50 g/m ²	
I.	II.	PKS II	100 g/m ²	
I.	II.	PKS III	1.000 g/m ²	
	II.	PKS IV	5.000 g/m ²	





ERSTE ERGEBNISSE

Ausbeute Pflanzenkohle : Heu = 1:3
→ Ausbeute Pflanzenkohle / Grünschnitt = 0,9 t/ha

Verschmutzung des Ausgangsproduktes

- Gras - handgeschnitten: 0,1 - 0,2 %
- Gras - maschinell geerntet: **2,2 - 2,8 %**
- Heu, gehäckselt: **1 -1,9 %**
→ nicht verfütterbar

Pflanzenkohle

Mehr als 95 % der Dioxine zerstört

→ Dioxine/F gemäß EBC < 20 ng/kg TEQ

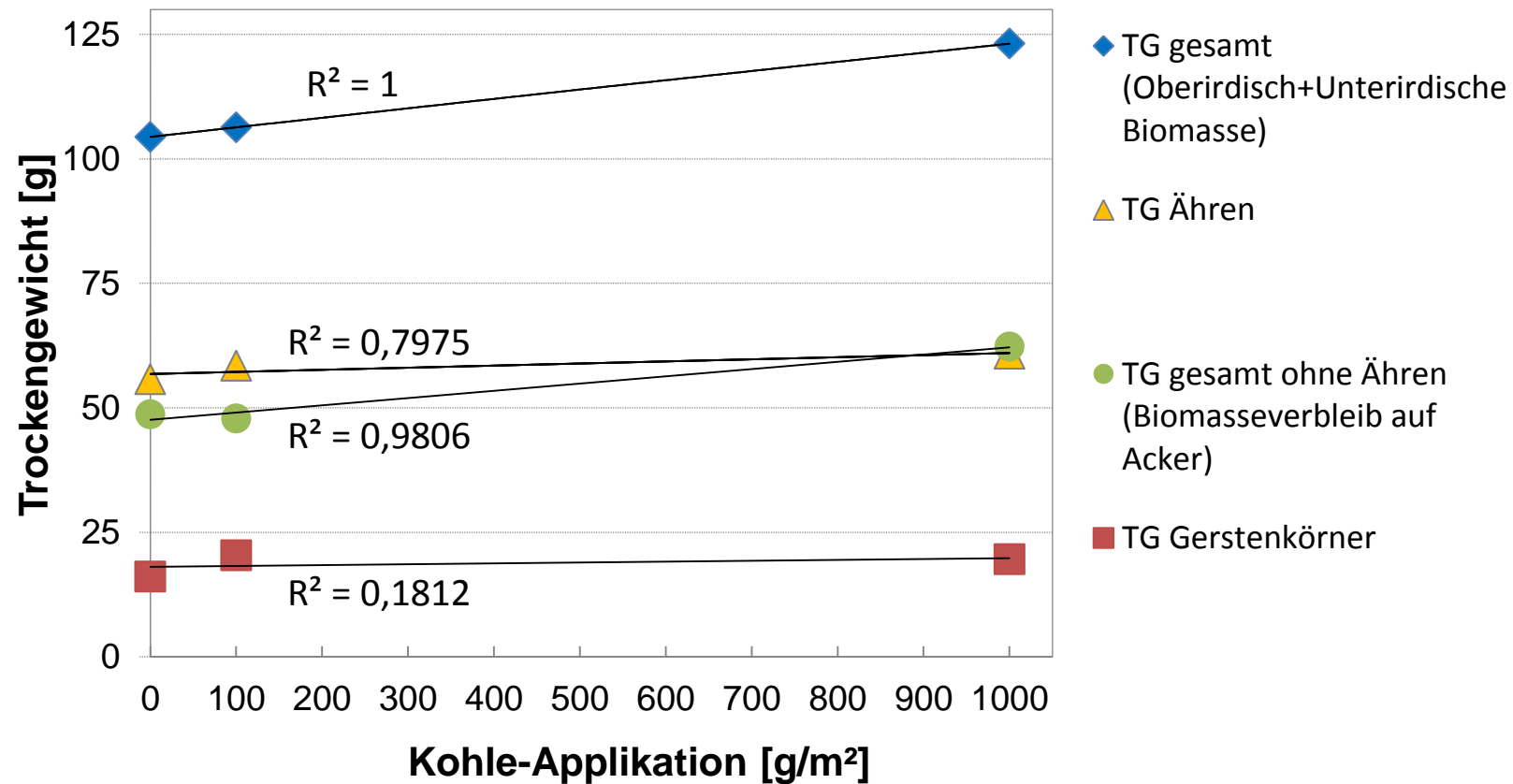


Parameter	Einheit	Exp. I	Exp. II
pH-Wert	-	9,9	9,9
Spez. Oberfläche	m ² /g	147	119,4
H/C Verhältnis	-	0,14	0,23
O/C Verhältnis	-	0,03	0,03
TC	%	52,3	64,9
Dioxine (I-TEQ)	ng/kg	0,399	0,029



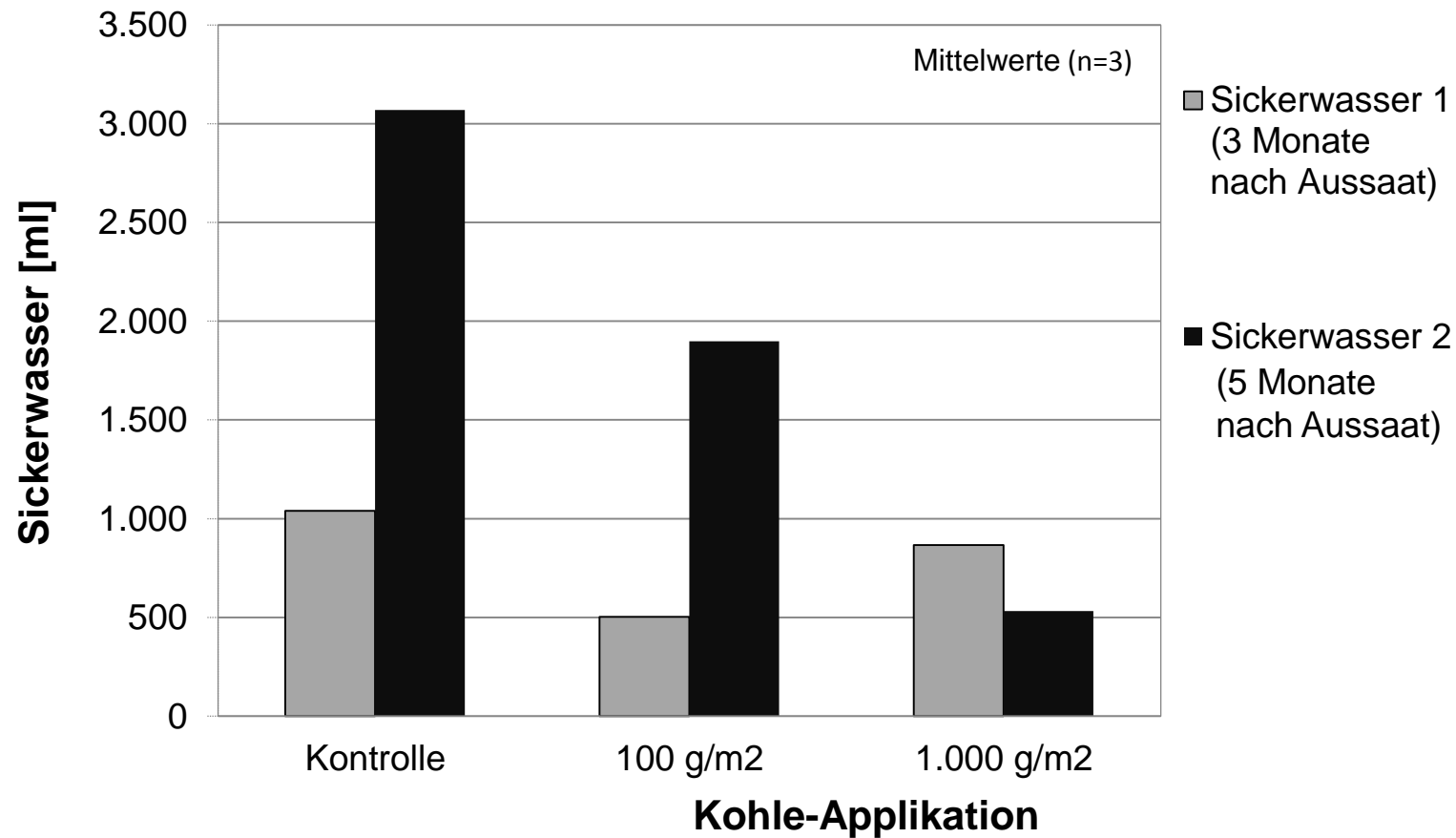
ERSTE ERGEBNISSE – Wachstumsversuche (in Lysimetern) Exp. I

Korrelation zwischen Pflanzen-Trockengewicht (TG) und Kohle-Applikation:





ERSTE ERGEBNISSE – Sickerwassermengen (aus Lysimetern) Exp. I





ERSTE ERGEBNISSE – Sickerwasser-Parameter Exp. I - Sickerwasser 1

Mengen

- Bei Kohle-Applikation insgesamt weniger Sickerwasser

→ Positiver Einfluss auf Wasserhaushalt

Nährstoffkonzentrationen (K, Mg, N_{ges.}, NH₄, NO₃, P_{ges.}, P_{lösl.})

- Relativ ähnlich zwischen den Varianten
- Sehr niedrige Nitrat-Konzentrationen
- Nährstofffrachten über Sickerwassermenge differenziert

→ Rolle der Kohle bei Lösungsvorgängen noch unklar

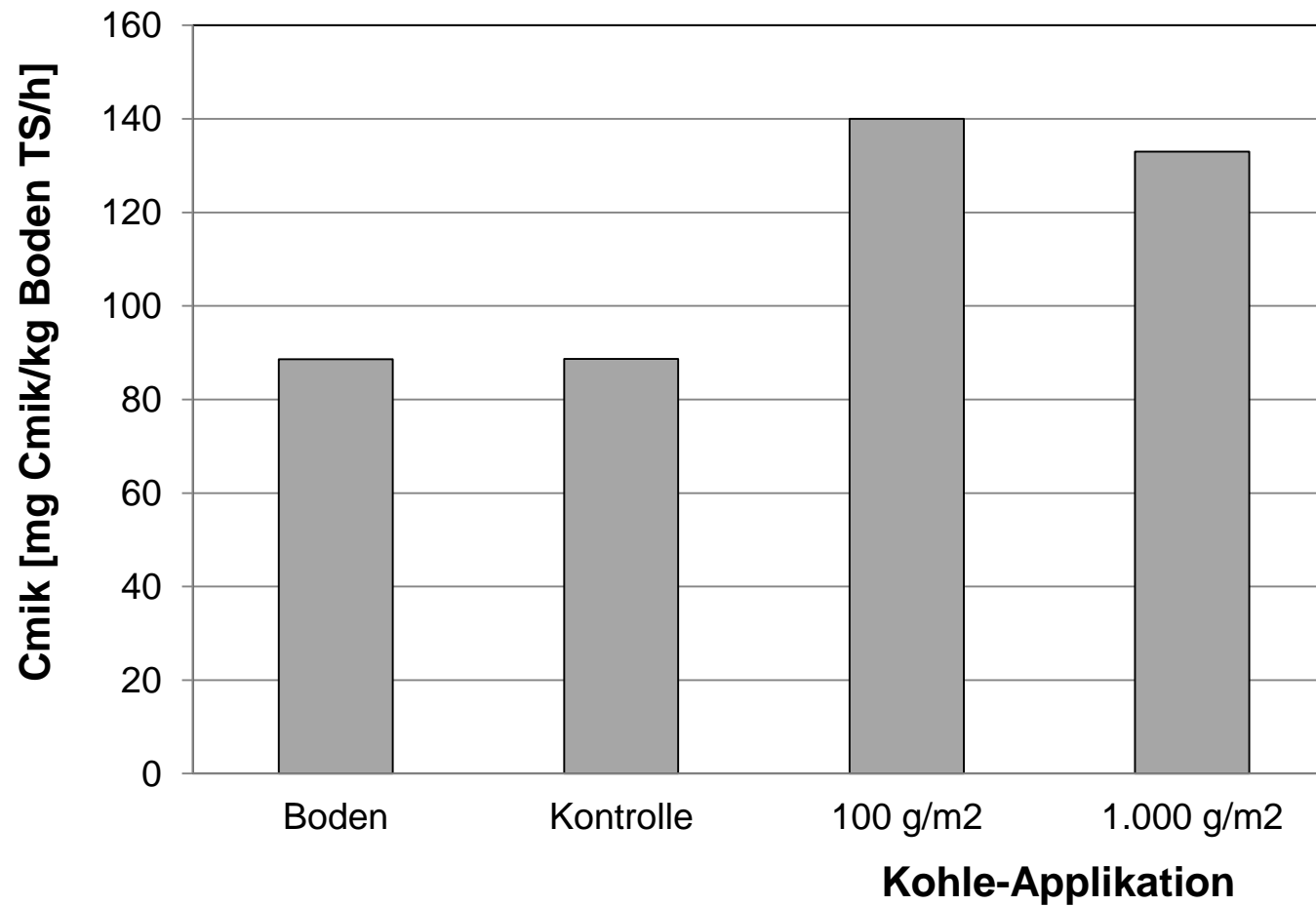
Schadstoffaustrag

- Keine Indizien dafür das Schwermetalle in kritischem Maß gelöst werden

→ Prüfwerte der BBodSchV für Grundwasser unterschritten



ERSTE ERGEBNISSE – Mikrobielle Biomasse Exp. I





ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

Exp. I und II: Dioxine wurden durch Pyrolyse zerstört

Fazit der vorläufigen Ergebnisse aus Exp. I:

- Pflanzenwachstum/-ertrag durch Anwesenheit von Pflanzenkohle erhöht
- Pflanzenkohle scheint Wasserhaushalt positiv zu beeinflussen
- Kein Schadstoffaustrag im Sickerwasser
- Erhöhter Aufbau mikrobieller Biomasse als Hinweis auf verbesserte Lebensbed. im Boden

Ausblick

- Exp. II in prep. (andere Kohle, niedrigerer & höhere Applikationsmengen, Freilandversuche u.a.):
Auswertung und Analysen noch nicht abgeschlossen !
- Ökonomische Bewertung: Prüfung der Wirtschaftlichkeit, Akteur- und Geschäftsfeldanalyse



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Projektleitung

Prof. Dr. Brigitte Urban

brigitte.urban@leuphana.de

Wissenschaftliche Mitarbeiter

Dipl. Biol. Frank Krüger

frank.krueger@inkubator.leuphana.de

M.Sc. Biol. Caroline Thiem

caroline.thiem@inkubator.leuphana.de

M.Sc. Geogr. Sabrina Wolski

sabrina.wolski@inkubator.leuphana.de

Leuphana Universität Lüneburg

Institut für Ökologie, C13.116

Scharnhorststraße 1

21335 Lüneburg

www.leuphana.de/inkubator-pflanzenkohle

