

P-Düngepotential von Gärresten und Biokohlen

¹D. Zimmer, ²B. Eichler-Löbermann, ¹P. Leinweber,

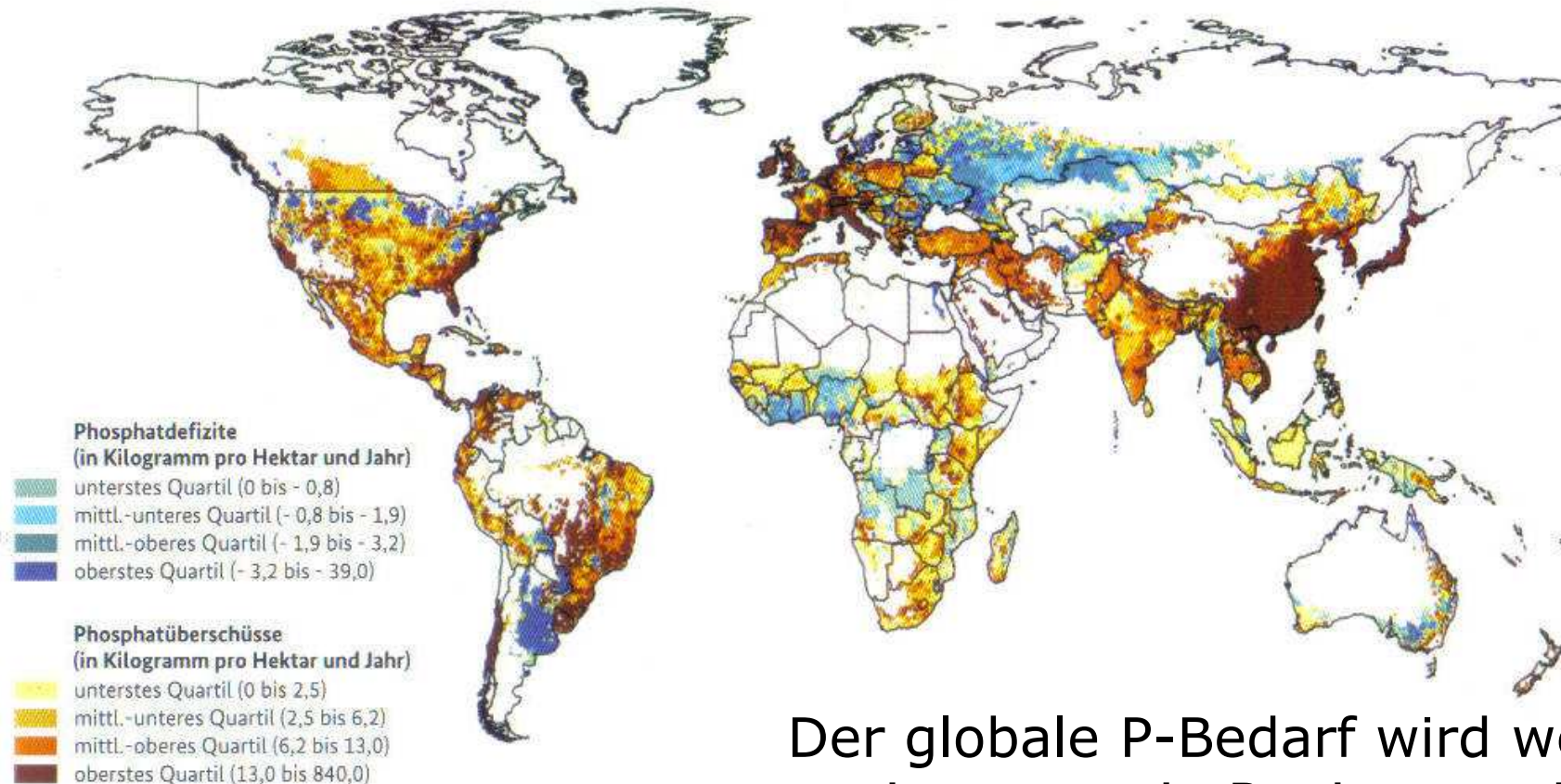
¹ Professur Bodenkunde, Universität Rostock, ² Professur Pflanzenbau, Universität Rostock

- (1) Problematik P-Dünger
- (2) Fest-Flüssig-Trennung, Zusammensetzung und Düngepotential von Gärresten
- (3) Knochenkohle und andere Biokohlen als alternative P-Dünger
- (4) Zusammenfassung

(1) Problematik

Globale Ungleichverteilung

Quelle: MacDonald et al. (2011)



Phosphatbilanz für landwirtschaftliche Flächen für das Jahr 2000

Der globale P-Bedarf wird weiter steigen, v.a. in Regionen mit P-Defiziten (+ P-fixierende Böden)

(1) Problematik

**Nahrungsmittelknappheit
durch P-Mangel**

**Gewässereutrophierung
durch P-Überschuss**

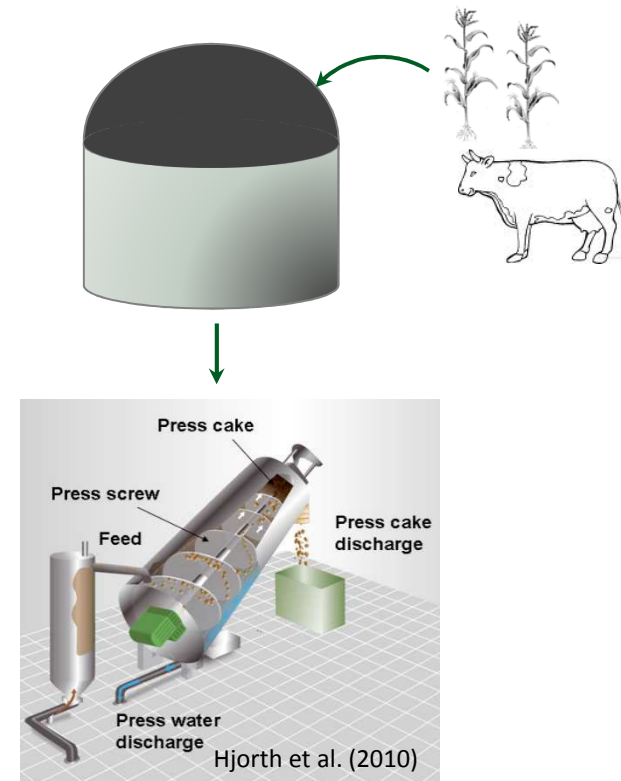
Bodenkontamination durch Cd und U in mineral. P-Düngern

Notwendigkeit einer:

- standortangepasste P-Düngung mit
- alternativen, schadstofffreien P-Düngern

(2) Fest-Flüssig-Trennung Warum?

- Separation der Nährstoffe in Fest- und Flüssigphase
- Verbesserung der Applizierbarkeit der separierten Gärreste
- Bessere Transportfähigkeit der Festphase
- Damit Entlastung viehreicher Regionen und Versorgung der Böden von Ackerbauregionen mit organischer Substanz



flüssig

fest



(2) Fest-Flüssig-Trennung Zusammensetzung

Nährstoffkonzentrationen in Gärresten, fester und flüssiger Phase

Parameter		Anlage A (Rind 80 %)			Anlage B (NawaRo)		
		Gärrest	flüssig	fest	Gärrest	flüssig	fest
T _m	% per F _m	7.0	4.9	35	7.0	4.9	27
N _t	g kg ⁻¹ F _m	3.9	3.6	9.8	4.0	3.6	8.2
NH ₄ -N	% per N _t	51	53	29	40	42	27
P _t	g kg ⁻¹ F _m	0.7	0.5	2.9	0.7	0.4	2.8
N:P		5.6	7.2	3.4	5.7	9.0	2.9

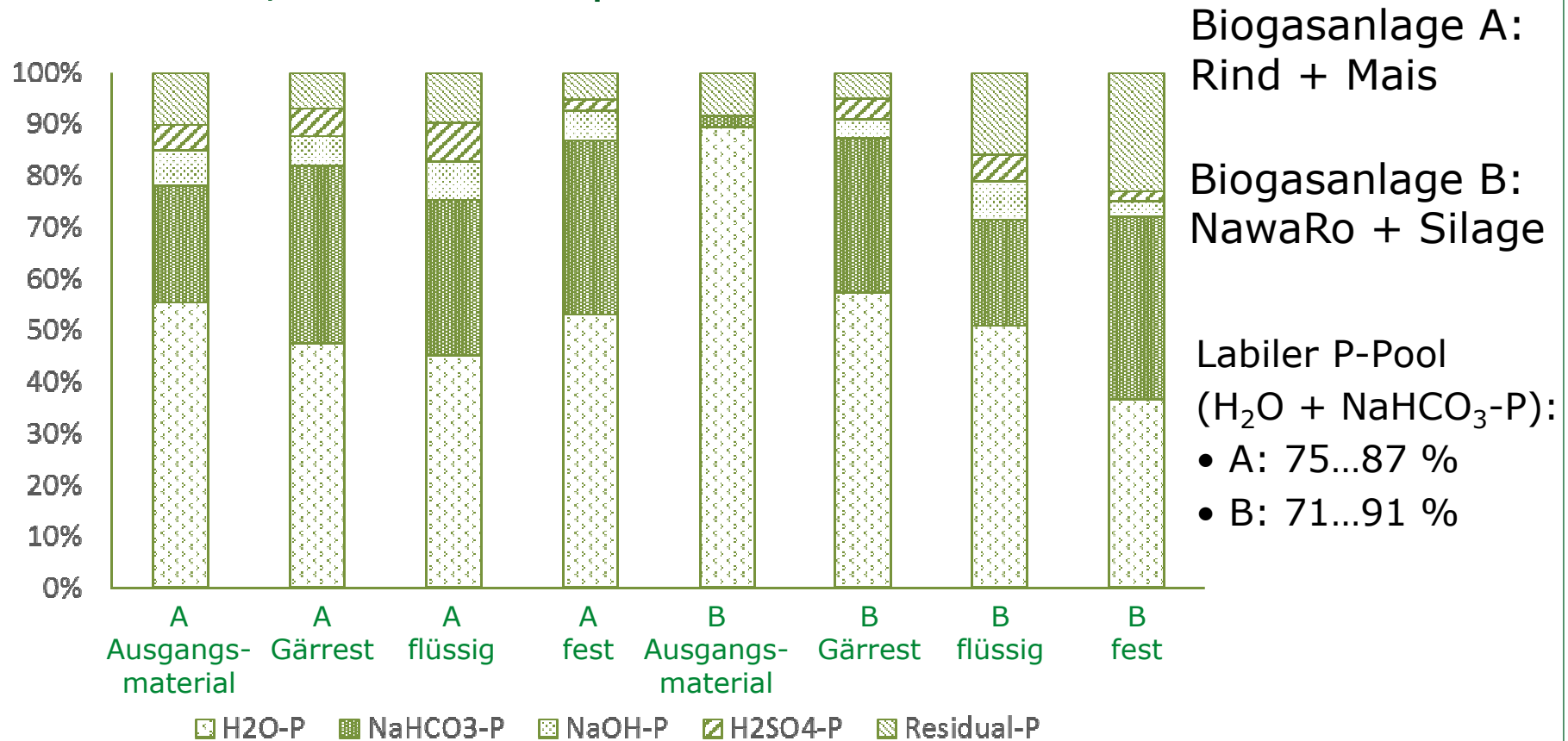
TM = Trockenmasse

F_m = Frischmasse

NawaRo = nachwachsende Rohstoffe

(2) Fest-Flüssig-Trennung P-Fractionen

Anteile der P-Fractionen (in % P_t) im Ausgangsmaterial,
im Gärrest, und den Separaten



1. + 2. F: labiles P; 3. F (NaOH): P_i : Fe-/Al-sorbiertes; P_{org} : Huminstoff sorbiertes P; 4.F (H_2SO_4): Apatite-P (Ca)

(2) Fest-Flüssig-Trennung Düngepotential

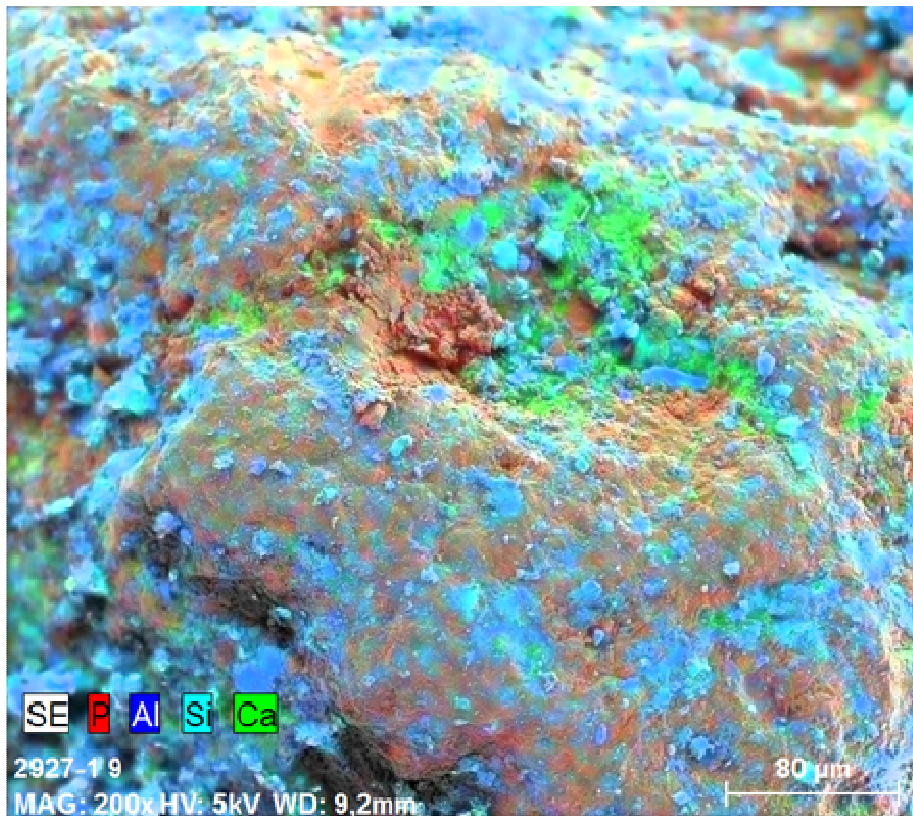
Ertrag und P-Aufnahme von Mais in einem Gefäßversuch über 8 Wochen in P-armem Sand

Dünger	TM-Ertrag g Gefäß ⁻¹		P-Aufnahme mg pot ⁻¹	
NK	37	a	58	a
NPK	69	b	110	bc
Rindergülle (A)	64	b	112	bc
Rinder Gärrest (A)	63	b	101	b
Rind flüssig (A)	61	b	101	b
Rind fest (A)	60	b	106	bc
Gärrest NawaRo (B)	64	b	115	c
NawaRo flüssig (B)	65	b	108	bc
NawaRo fest (B)	59	b	102	b

(3) Biokohlen

REM + EDX

REM + EDX-Map der KK nach 1 Jahr im Boden

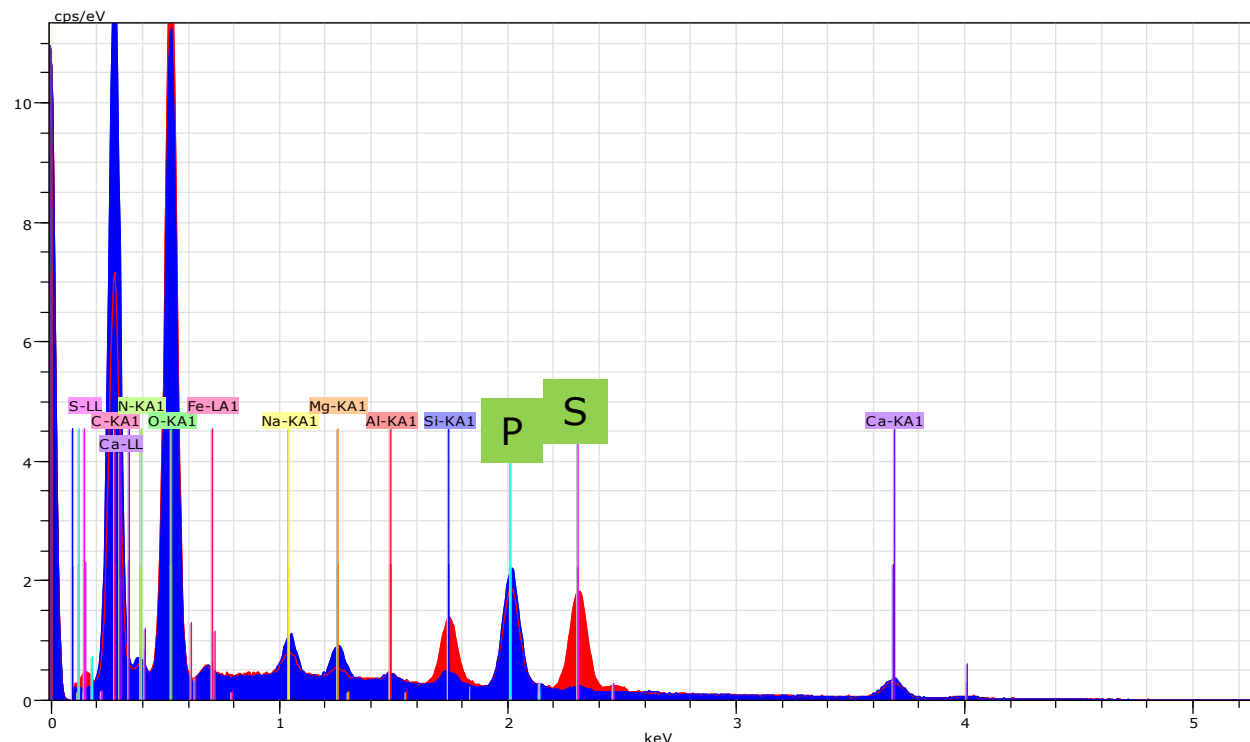


- Effekt Pyrolyse: u. U. langsamere P-Lösung aus Knochenkohle → geringere kurzfristige Verfügbarkeit P als bei nicht-pyrolysierten Produkten

(3) Biokohlen

REM + EDX

- Ziel: schnellere P-Freisetzung durch S-Anreicherung auf KK-Oberfläche (KK_{plus})



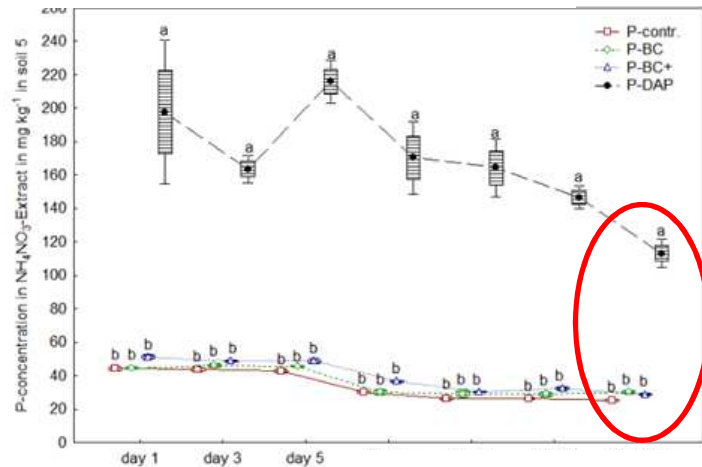
KK blau
KK_{plus} rot

- Modifikation der Oberfläche der Knochenkohle → Nachweis S-Anreicherung mit EDX am Rasterelektronenmikroskop

(3) Biokohlen

Inkubationsversuch

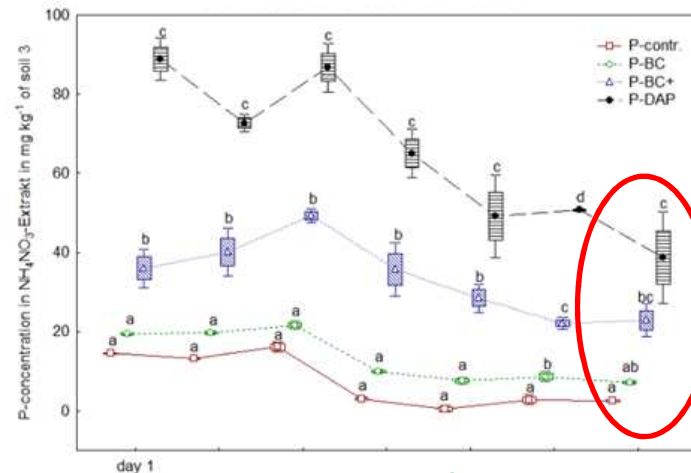
Boden 1 pH 6,5
 P_t 1560 mg kg⁻¹



DAP > alle Var.

P
>

Boden 4 pH 4,9
 P_t 1306 mg kg⁻¹



DAP > KK^{plus} > KK > Kontr.

- Abnahme P-Verfügbarkeit (NH₄NO₃-Extrakt) während Inkubation in allen Varianten (Kontr., KK, KK^{plus} und DAP) und Böden
- Erhöhung P-Löslichkeit durch S in KK^{plus} gegenüber KK abhängig vom Boden-pH

(4) Zusammenfassung

- Separation Gärreste: P v.a. in Festphase, erhöht Transportwürdigkeit aus viehareichen Regionen in vieharme → OBS, Bodenfruchtbarkeit
- Gärreste: Hohe P-Verfügbarkeit, Düngeeffekte vergleichbar mineralischem P-Dünger
- Pyrolyse: Verändert Bindung/Verfügbarkeit P, abhängig von Pyrolysebedingungen (verzögerte P-Freisetzung)
- Veränderung Verfügbarkeit P und Cd im Boden durch (Oberflächenmodifikation der) Knochenkohle, auch abhängig von Bodeneigenschaften wie pH-Wert

Danksagung



Projekt: Hohe
Phosphorausnutzung
aus Gärresten unter
Berücksichtigung der
Fest-Flüssig-Trennung

Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit