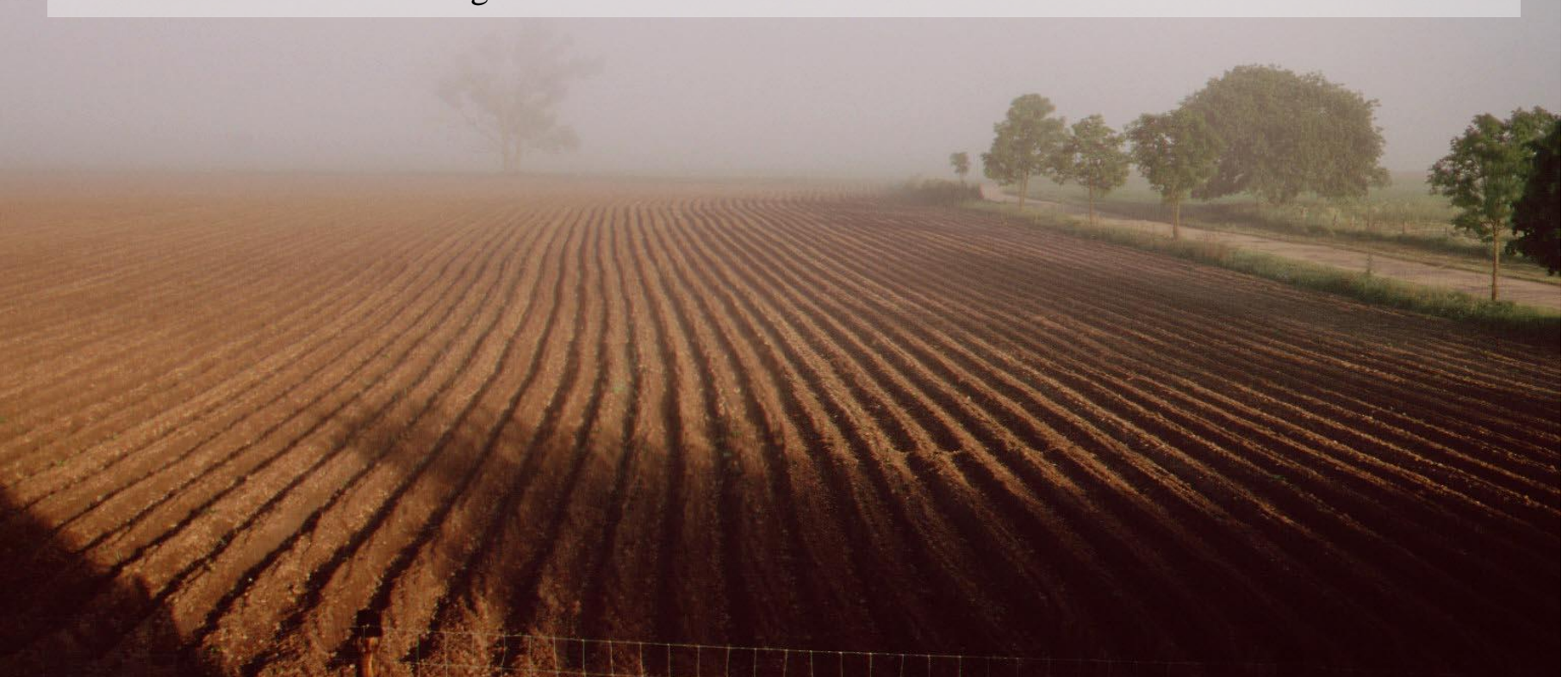


# Phosphorausnutzung aus Gärresten

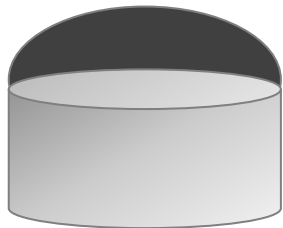
Bettina Eichler-Löbermann und Silvia Bachmann

Universität Rostock

Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät



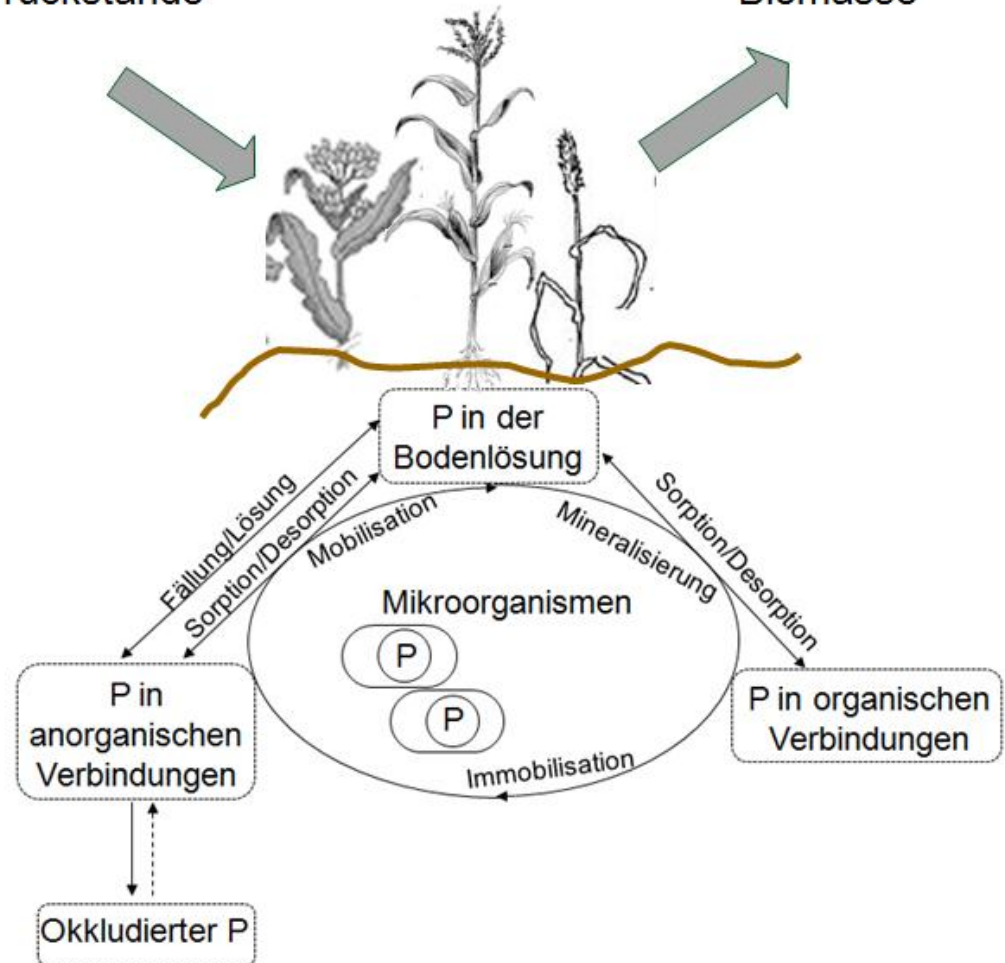
## P-Düngewirkung



Gärrückstände

Biomasse

- Abbau org. Verbindungen
- Rückgang von C und Energie
- Anstieg des  $\text{NH}_4\text{-N}$ -Gehaltes
- Anstieg des pH-Wertes
- Gleicher/höherer min. P-Gehalt



## Fragestellungen



Zusammensetzung, P-Löslichkeit  
Abhängigkeit vom Inputsubstrat



Gefäßversuche, Feldversuche  
Pflanzenbauliche Wirkung von Gärresten



Separierung von Gärresten  
Verteilung der P-Fractionen

P-Düngewirkung von Biogasgülle



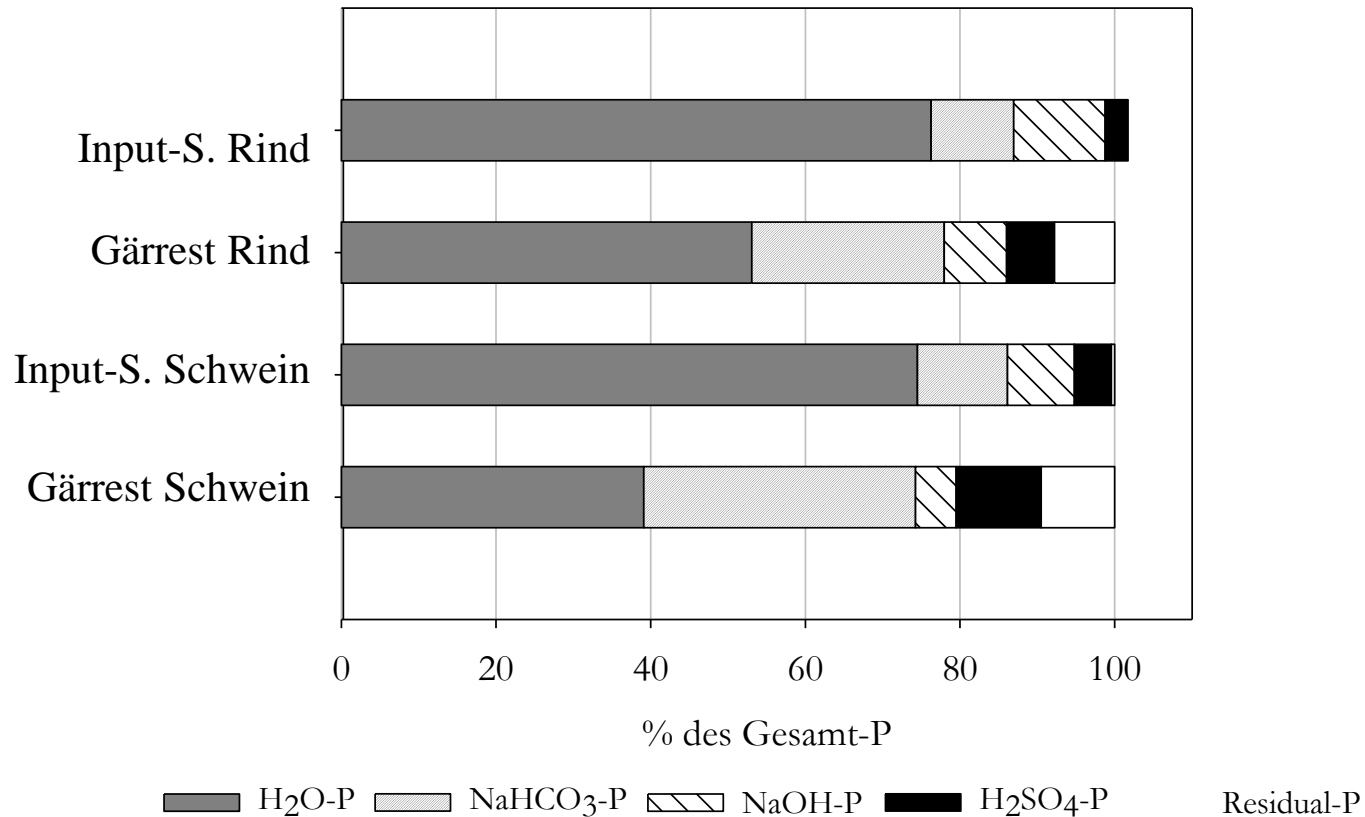
## Zusammensetzung Gärreste

- Hohe Bio-Verfügbarkeit des P in den Gärresten
- Abnahme des organischen P-Anteils am Gesamt-P durch die Vergärung
- Geringe Unterschiede zwischen den Gärresten

## Zusammensetzung Gärreste

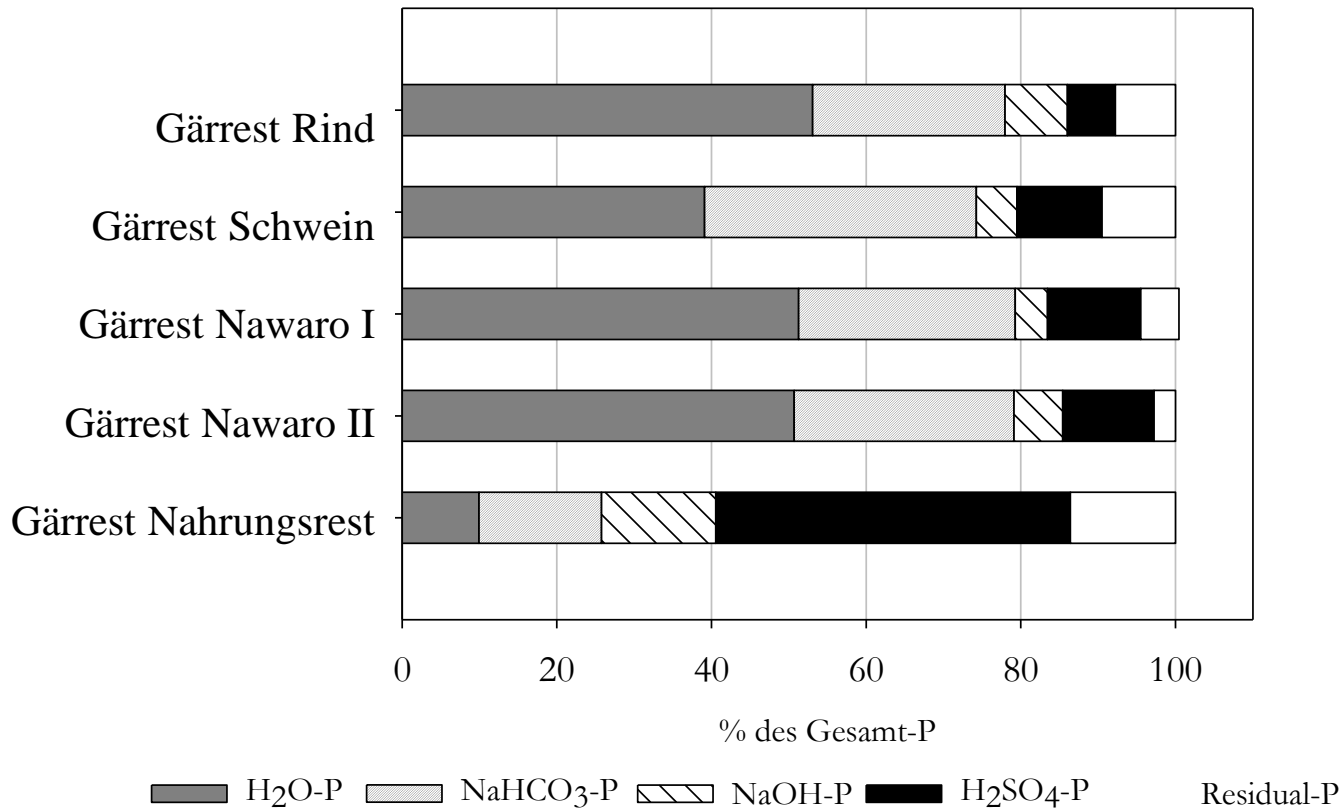
### Wirkung der Fermentation auf die Löslichkeit des P

(P-Fraktionierung nach Dou et al. 2000)



## Zusammensetzung Gärreste

### P-Fractionen in Abhängigkeit vom Ausgangssubstrat (P-Fraktionierung nach Dou et al. 2000)



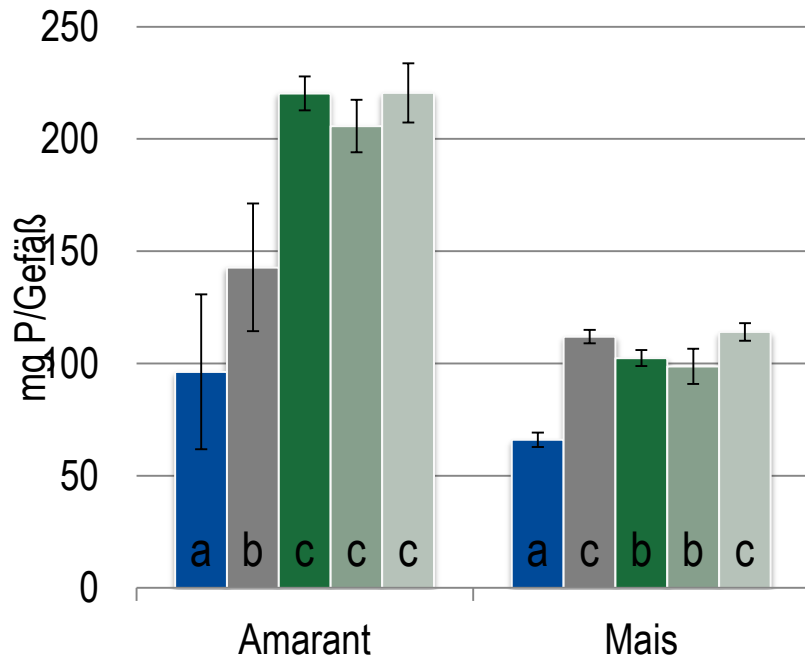
## Pflanzenbauliche Wirkung der Gärreste in Gefäß- und Feldversuchen

- Wirkung auf Ertrag und P-Aufnahme vergleichbar mit unvergorenen Substrate und TSP im Gefäßversuch
- Steigerung des Gehaltes an leicht pflanzenverfügbaren P (Pw, Pdl, Harz-P, NaHCO<sub>3</sub>-P) im Boden
- Nach 3jähriger Versuchszeit im Feld geringere Erträge als nach Zufuhr von unvergorener Gülle, aber hohe P-Wirkung
- Abnahme der mikrobiellen Aktivität (Dehydrogenase) und Phosphatasen im Boden im Vergleich zur Ausbringung unvergorener Substrate

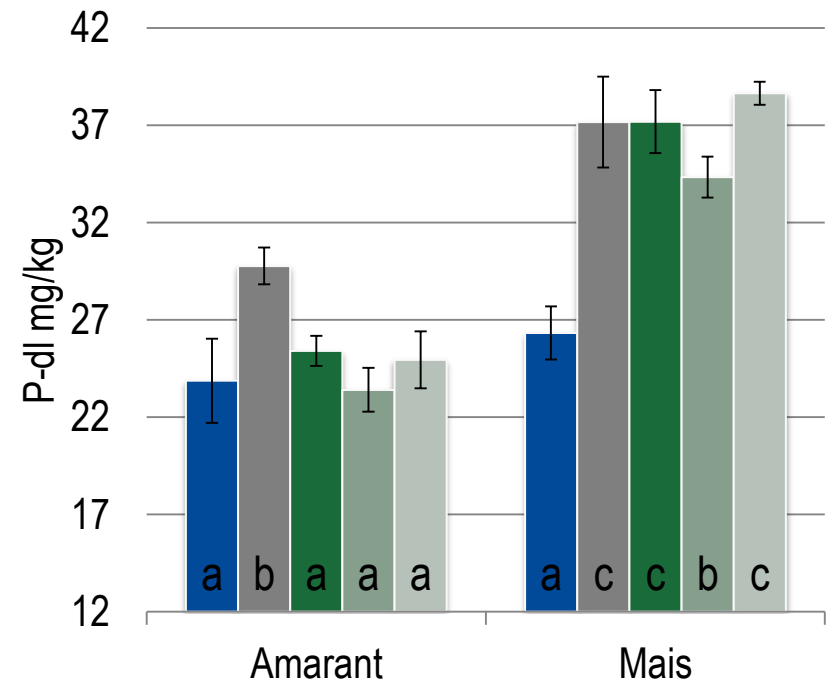
## Gefäßversuch

### Einfluss des Vergärungsprozesses auf die

#### P-Aufnahme



#### Pdl-Gehalte im Boden



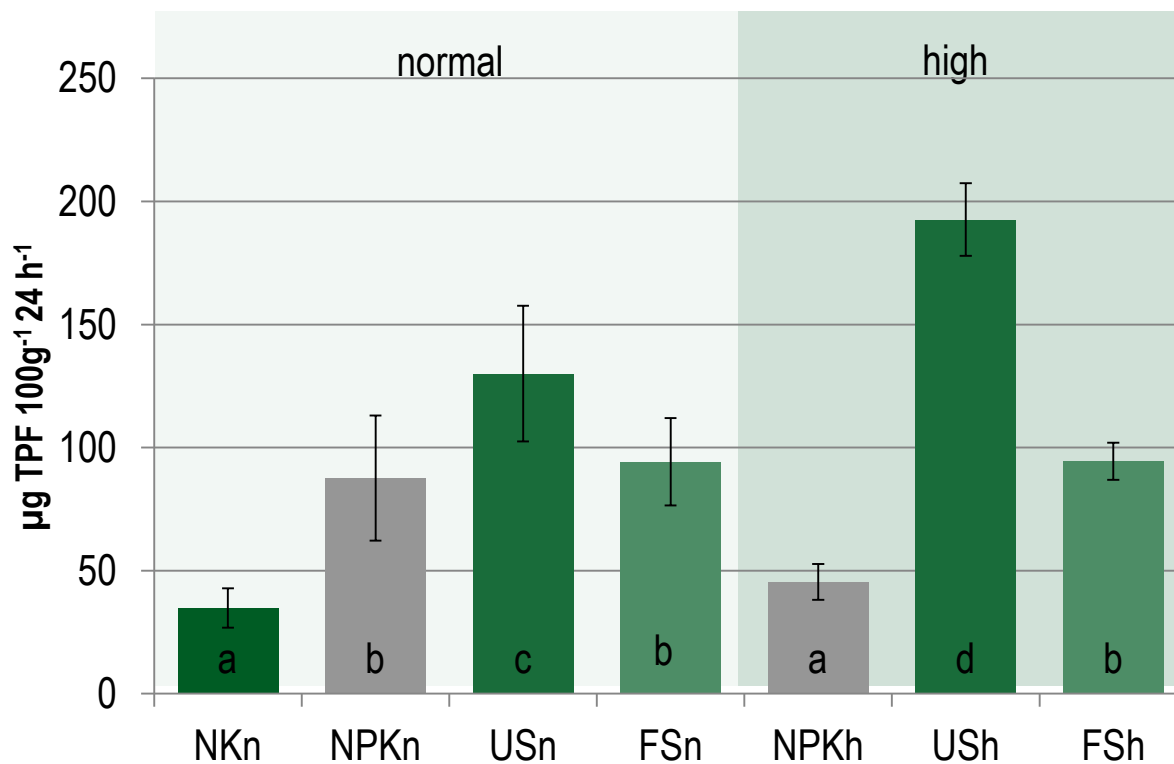
■ NK ■ NPK ■ Rindergülle ■ Inputsubstrat ■ Gärrest

Bachmann & Eichler-Löbermann 2010



Gefäßversuch

Wirkung des Vergärungsprozesses auf die mikrobielle Aktivität (DHA)



Korrelationsmatrix

C Zufuhr	DHA
Inputsubstrat	0.849*
Gärrest	0.007

US = unfermented slurry (Input), FS = fermented slurry (Gärrest)

(Bachmann et al., JPNSS, 2011)

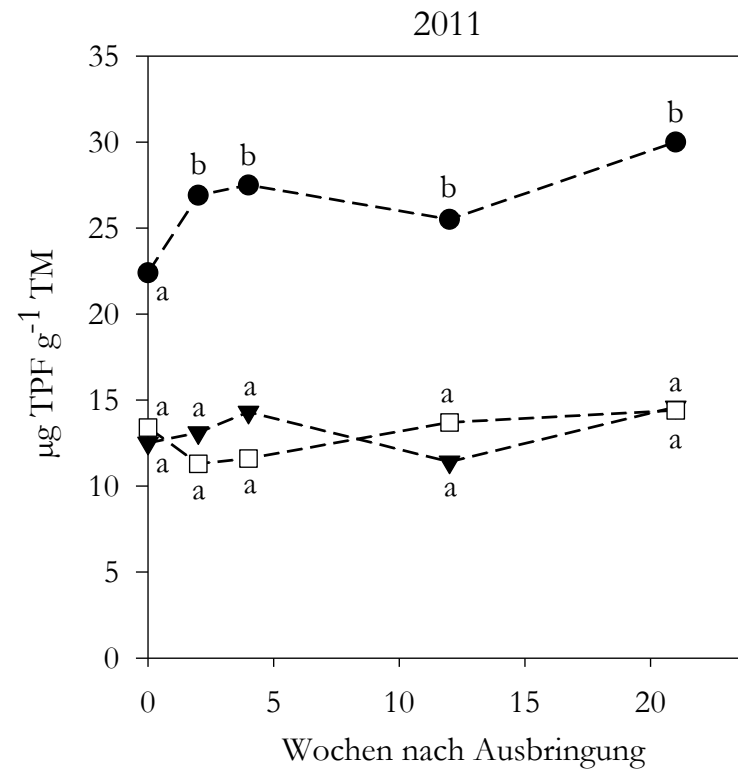
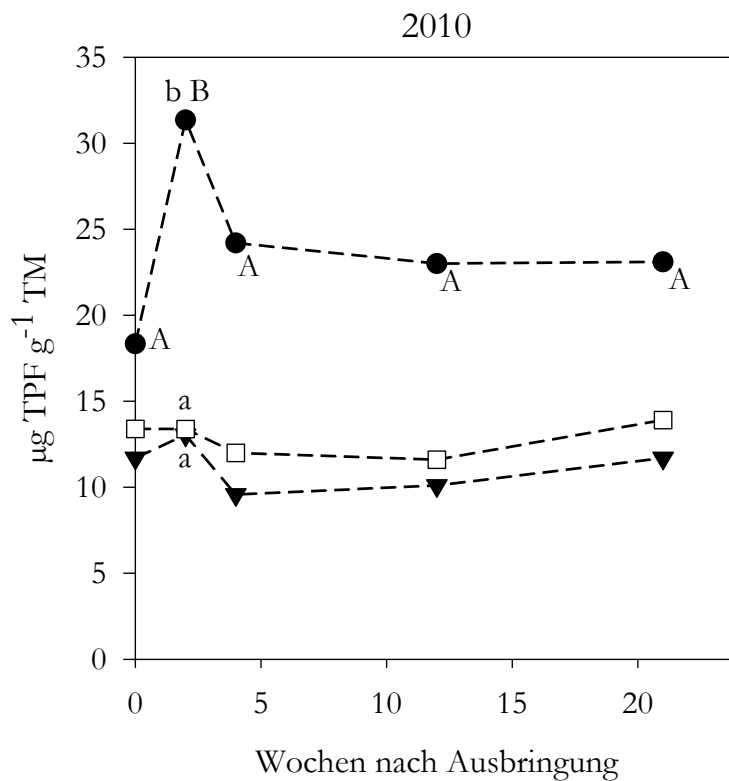
## Feldversuch

### Ertrag und Nährstoffaufnahme von Mais, P-Gehalt des Bodens nach 3-jähriger Versuchszeit

Düngung	Ertrag dt/ha	N-Aufn. kg/ha	P-Aufn. kg/ha	PdI mg/kg
Input-S.	232 b	290 b	64,1 b	58,3 ab
Gärrest	207 a	260 b	54,2 b	61,2 b
NK	203 a	208 a	43,3 a	53,8 a

## Feldversuch

### Einfluss der Düngung auf die mikrobielle Aktivität (DHA)



—●— ASG Rind    —▼— BGG Rind    —□— NK

## Aktivität der Enzyme

### Einfluss der Düngung auf die Aktivität von Phosphatasen

Jahr		Alkalische Pase	Saure Pase
		( $\mu\text{g NPP g}^{-1} \text{TS h}^{-1}$ ).	
2010	Input-S.	43,2 b	179 b
	Gärrest	24,5 a	159 a
	NK	26,1 a	176 b
2011	Input-S.	43,5 b	224 c
	Gärrest	23,0 a	193 a
	NK	23,6 a	210 b



## Separierte Gärreste

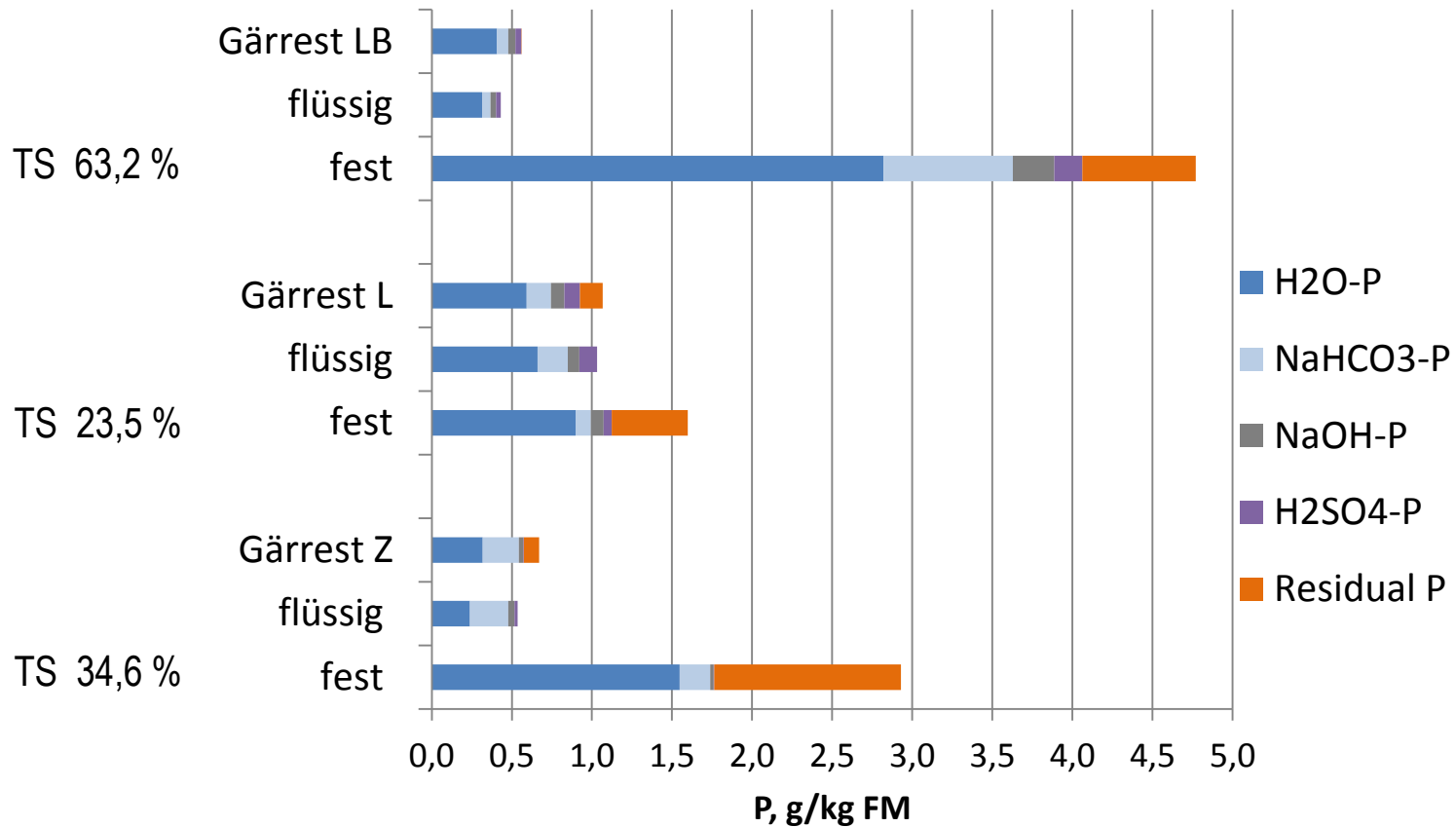
- Abscheidegrad ca. 90 (flüssig) : 10 (fest)
- ca. 30 % des Gesamt-P befindet sich in der Festphase
- Festphase enthält auch schwer lösliche P-Verbindungen
- Flüssigphase enthält hauptsächlich  $\text{H}_2\text{O-P}$  und  $\text{NaHCO}_3\text{-P}$

## Zusammensetzung separierter Gärreste

	TS (%)	Ptotal (g/kg)	Ntotal (%)	NH <sub>4</sub> -N (%)	pH
Gärrest L	7,36	0,93	0,42	0,22	7,70
<b>fest</b>	<b>23,5</b>	<b>1,59</b>	<b>0,76</b>	0,23	<b>8,66</b>
flüssig	5,67	0,82	0,42	0,19	8,07
Gärrest Z	6,97	0,67	0,39	0,20	7,91
<b>fest</b>	<b>34,6</b>	<b>2,92</b>	<b>0,98</b>	0,28	<b>8,96</b>
flüssig	4,89	0,53	0,36	0,19	8,04
Gärrest LB	7,50	0,56	0,39	0,19	7,79
<b>fest</b>	<b>63,2</b>	<b>4,77</b>	<b>1,37</b>	0,14	<b>9,15</b>
flüssig	5,67	0,36	0,36	0,19	7,82

## Zusammensetzung separierte Gärreste

### P-Fractionen



Gärreste:

Gute P-Düngewirkung

Einschränkung der mikrobiellen Aktivität

Hohe Konzentrationen an leicht- und schwerlöslichen  
P-Fractionen in der Festphase

