

P-Dynamik von Böden mit langjähriger organischer Düngung



Zwischenbericht: 1998 bis 2010

Dr. M. Mokry LTZ Augustenberg



Versuchsfragen

Wo liegen die Grenzen einer langjährigen Aussetzung einer P-Düngung aus ökonomischer wie ökologischer Sicht (Umweltgesetzgebung)?

Welchen Einfluss üben hierbei der P-Versorgungszustand des Bodens und die Form der P-Dünger aus?

Reicht mittel- bis langfristig eine konstante P-Entzugsdüngung aus?



Versuchsplan

VG	Stickstoff	Phosphor	Kalium	Bemerkung
1	ohne	ohne	ohne	Aushagerung
2	mineralisch-NID	ohne	ohne	N-Dynamik
3	mineralisch-NID	mineralisch-Entzug	mineralisch-Entzug	opt. Variante-anorganisch
4	org./mineral.-NID	organisch-Entzug	organisch-Zufuhr	P-Dynamik-organisch
5*)	org./mineral.-NID	organisch-Entzug	organisch-Zufuhr	Variante m. Strohabfuhr

*) übrige Varianten ohne Abfuhr der Erntereste

Versuchsbetriebe:

- Schweinemastbetrieb: ca. 2 GV/ha
- Putenmastbetriebe: ca. 1,5 GV/ha



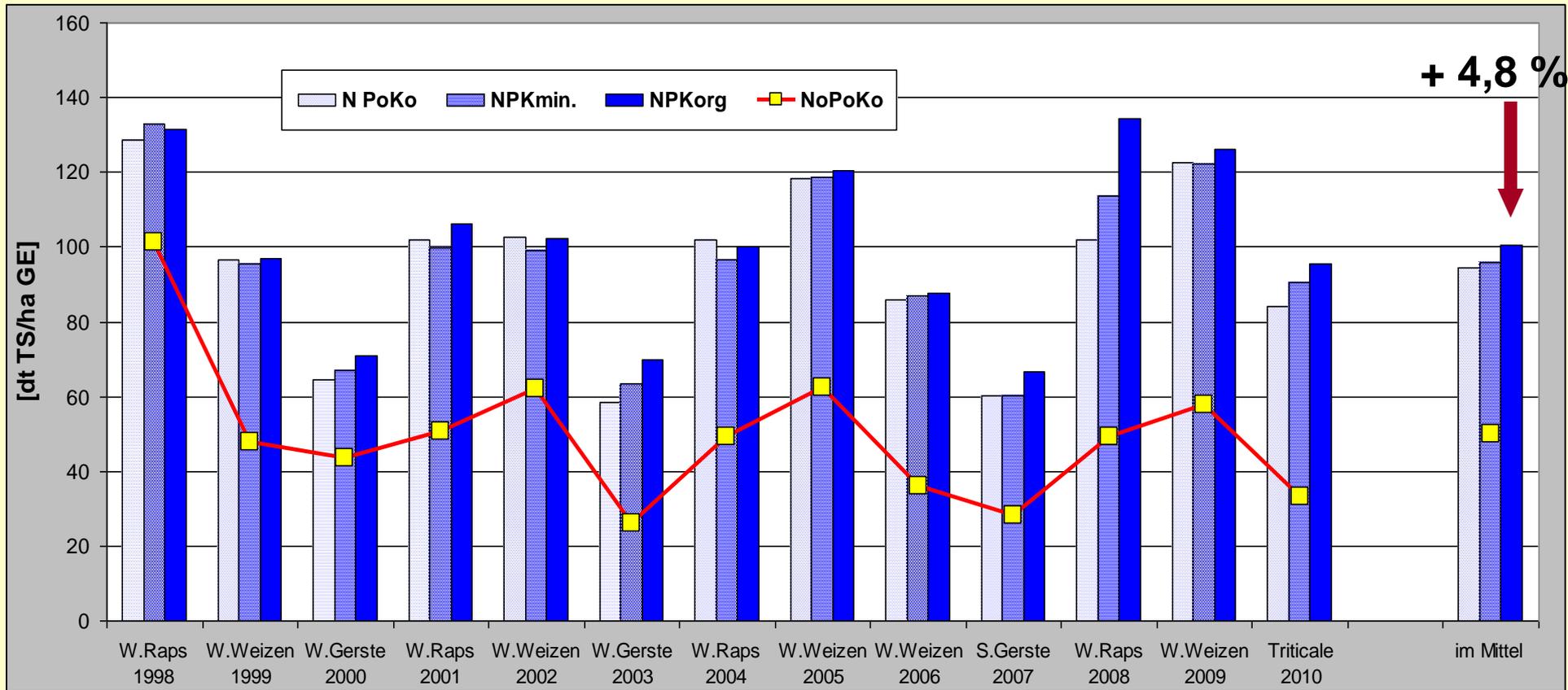
Kennndaten - Böden (Versuchsbeginn): 0 - 30 cm

organische Düngung	Bodenart	pH	Humus	Gesamt-N	C/N
			[% TM]		
S.Gülle	uL	6,7	1,9	0,13	7
P.Mist (niedrig)	tL	7,4	5,5	0,30	9
P.Mist (hoch)	uL	6,7	4,8	0,27	9

organische Düngung	CAL-P ₂ O ₅	Gesamt-P	CAL-K ₂ O	CaCl ₂ -Mg
	[mg/100 g B.]	[kg/ha]	[mg/100 g B.]	
S.Gülle	23	2.200	30	11
P.Mist (niedrig)	8	3.200	14	41
P.Mist (hoch)	87	5.400	47	35



Ertragsverlauf - S.Gülle (1998-2010)



im Mittel: 97,0 dt GE/ha Ertrag mit N-Düngung

1,5 % Mehrertrag mit P/K-Düngung (mineralisch)



Nährstoffsaldo (bis 2010 - 13 V.Jahre) - S.Gülle

Düngung	Nährstoff-Saldo			Nährstoff-Input			Nährstoff-Output		
	kg/ha*a								
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
NoPoKo	-62	-38	-22				52	32	19
N PoKo	50	-72	-41	177			135	61	35
NPKmin.	51	7	3	178	68	39	135	62	36
NPK _{org}	36	6	21	171	71	55	140	65	37
NPK _{org} / Stroh	14	-1	-28	171	71	55	159	72	79

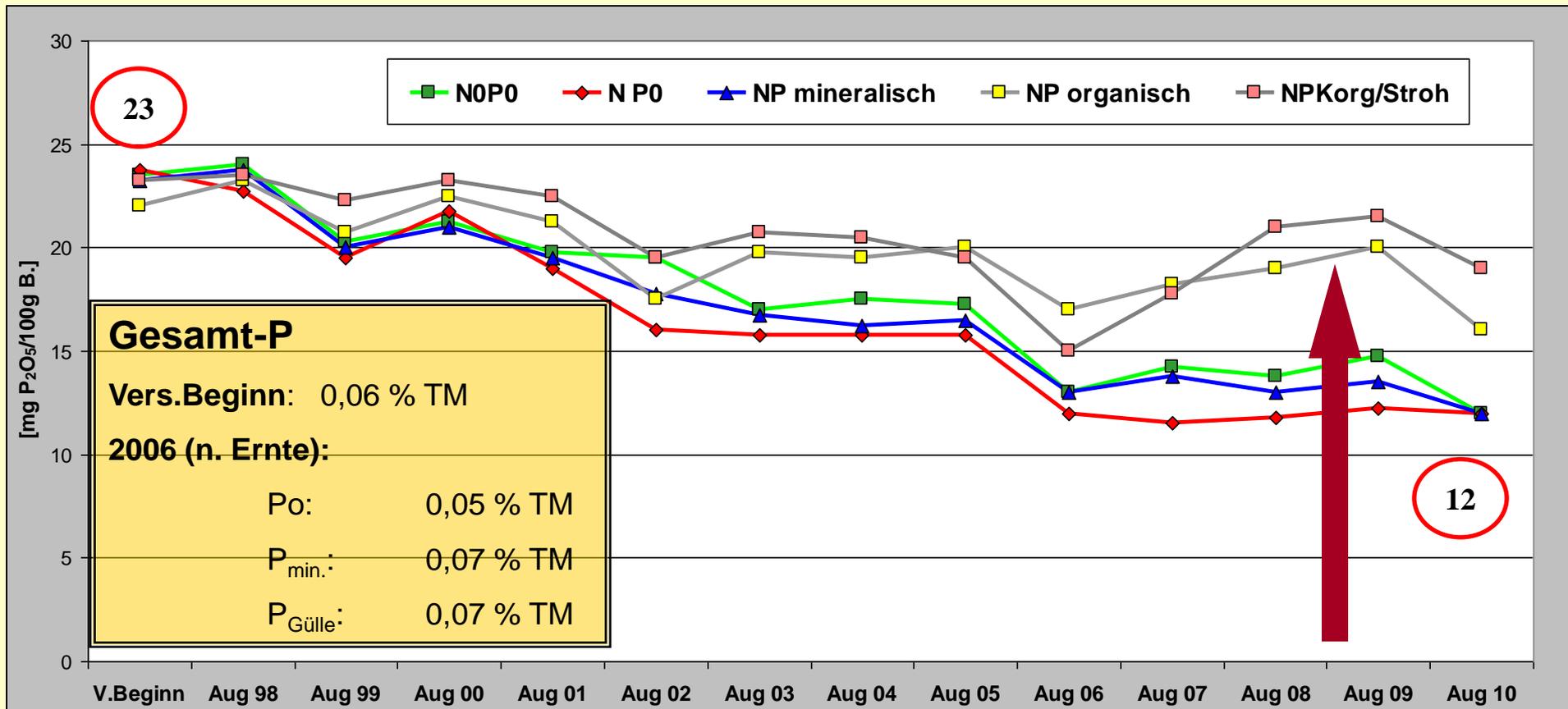
mittlere Phosphat-Gabe: 70 kg/ha*a

P-Saldo: < 10 kg/ha * a



CAL-P-Verlauf - S.Gülle (1998-2010)

im Mittel 65 kg P₂O₅/ha *a Abfuhr



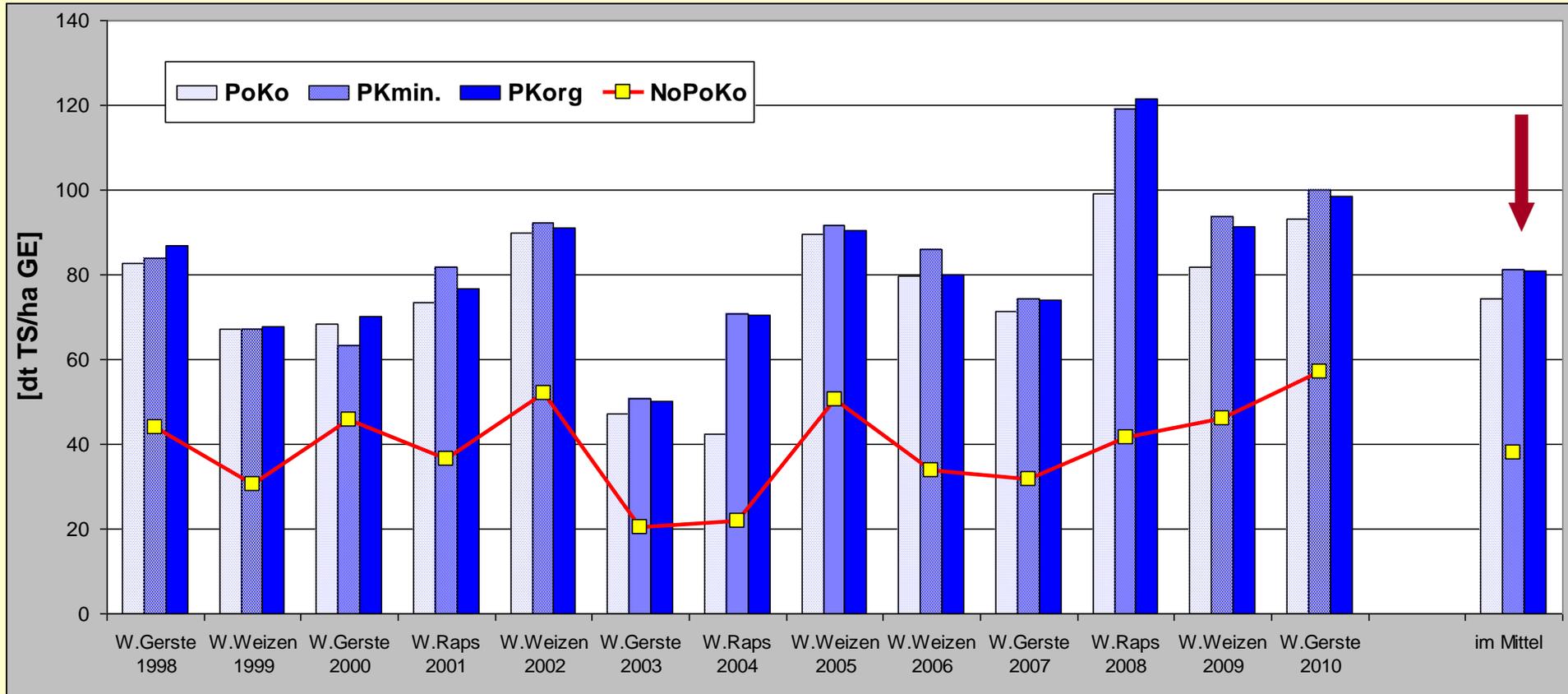
Kenndaten - Böden (Versuchsbeginn): 0 - 30 cm

organische Düngung	Bodenart	pH	Humus	Gesamt-N	C/N
			[% TM]		
S.Gülle	uL	6,7	1,9	0,13	7
P.Mist (niedrig)	tL	7,4	5,5	0,30	9
P.Mist (hoch)	uL	6,7	4,8	0,27	9

organische Düngung	CAL-P ₂ O ₅	Gesamt-P	CAL-K ₂ O	CaCl ₂ -Mg
	[mg/100 g B.]	[kg/ha]	[mg/100 g B.]	
S.Gülle	23	2.200	30	11
P.Mist (niedrig)	8	3.200	14	41
P.Mist (hoch)	87	5.400	47	35



Ertragsverlauf - Putenmist (niedrig) (1998-2010)



**im Mittel: 78,8 dt GE/ha Ertrag mit N-Düngung
8 % Mehrertrag mit mineralischer P/K-Düngung**



Nährstoffsalden (bis 2010 - 13 V.Jahre)

Putenmist (niedrig)

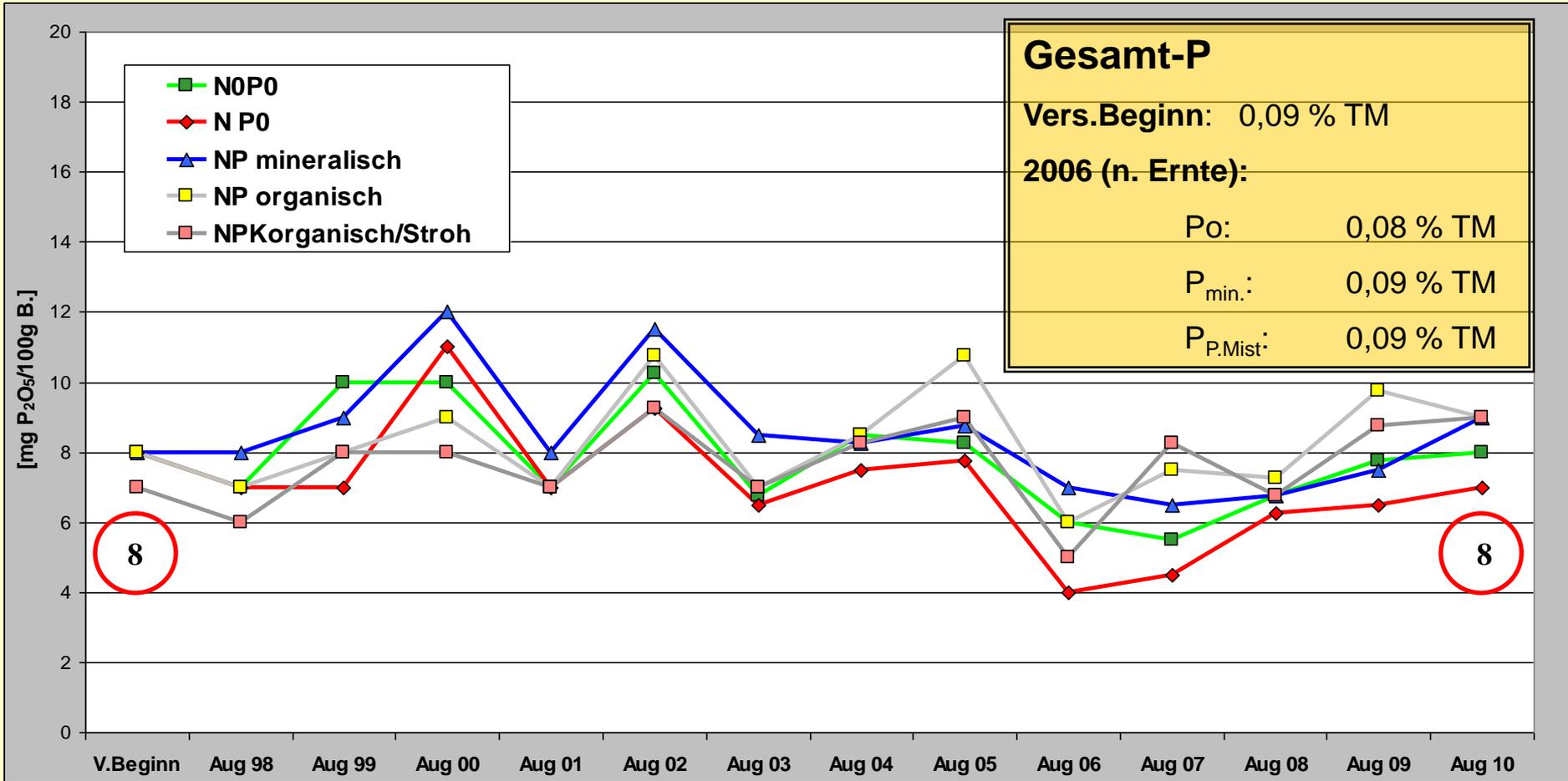
Düngung	Nährstoff-Saldo			Nährstoff-Input			Nährstoff-Output		
	kg/ha*a								
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
NoPoKo	-53	-28	-17	0	0	0	53	28	17
N PoKo	32	-52	-31	161	0	0	130	52	31
NPKmin.	20	1	11	159	56	44	139	55	33
NPK _{org}	17	8	12	155	63	44	138	55	33
NPK _{org} / Stroh	4	4	-13	156	62	44	152	58	57

mittlere Phosphat-Gabe: 60 kg/ha*a

P-Saldo: < 10 kg/ha * a



CAL-P-Verlauf - Putenmist (niedrig) (1998-2010)



im Mittel 55 kg P₂O₅/ha *a Abfuhr



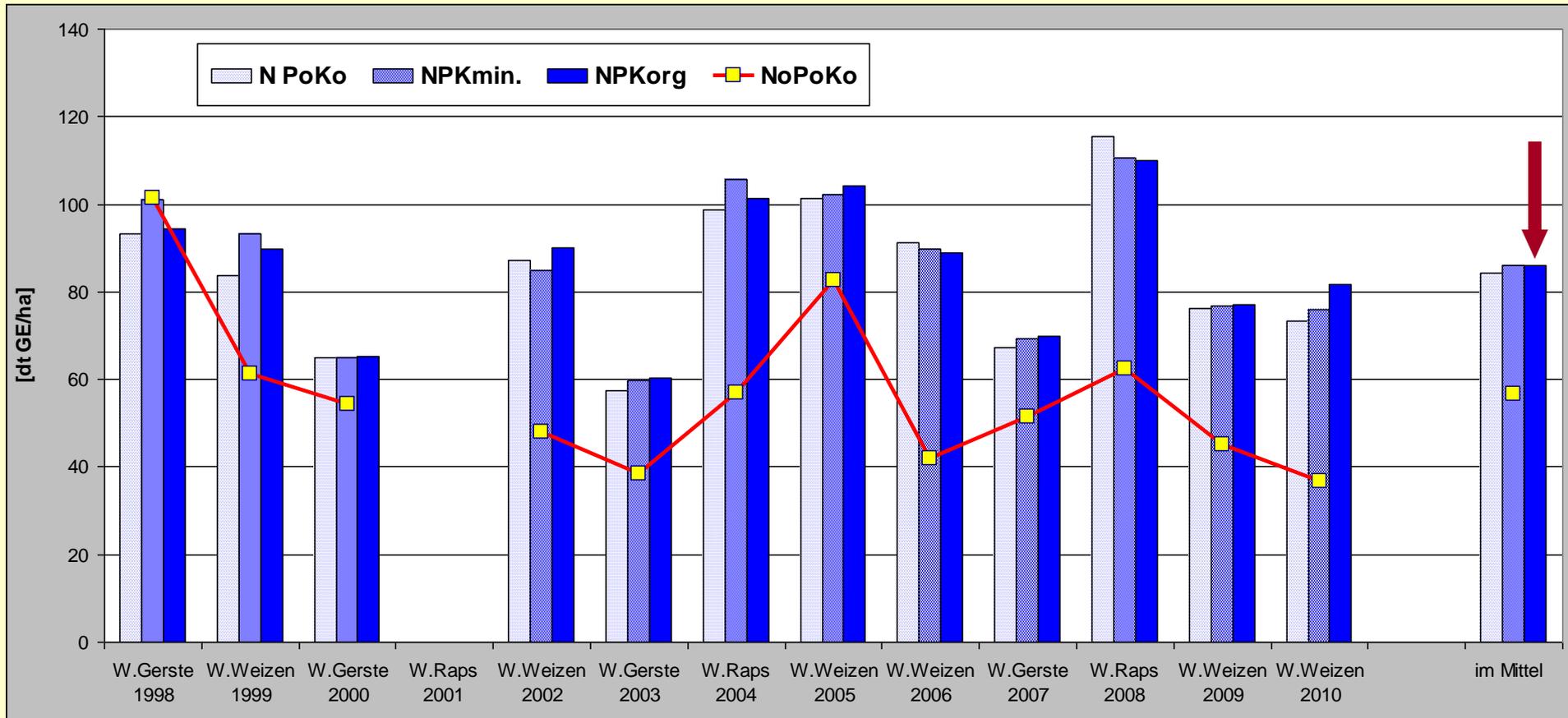
Kenndaten - Böden (Versuchsbeginn): 0 - 30 cm

organische Düngung	Bodenart	pH	Humus	Gesamt-N	C/N
			[% TM]		
S.Gülle	uL	6,7	1,9	0,13	7
P.Mist (niedrig)	tL	7,4	5,5	0,30	9
P.Mist (hoch)	uL	6,7	4,8	0,27	9

organische Düngung	CAL-P ₂ O ₅	Gesamt-P	CAL-K ₂ O	CaCl ₂ -Mg
	[mg/100 g B.]	[kg/ha]	[mg/100 g B.]	
S.Gülle	23	2.200	30	11
P.Mist (niedrig)	8	3.200	14	41
P.Mist (hoch)	87	5.400	47	35



Ertragsverlauf - Putenmist (hoch) (1998-2010)



im Mittel: 85,4 dt GE/ha Ertrag mit N-Düngung
2 % Mehrertrag mit mineralischer P/K-Düngung



Nährstoffsalden (bis 2010 - 12 V.Jahre)

Putenmist (hoch)

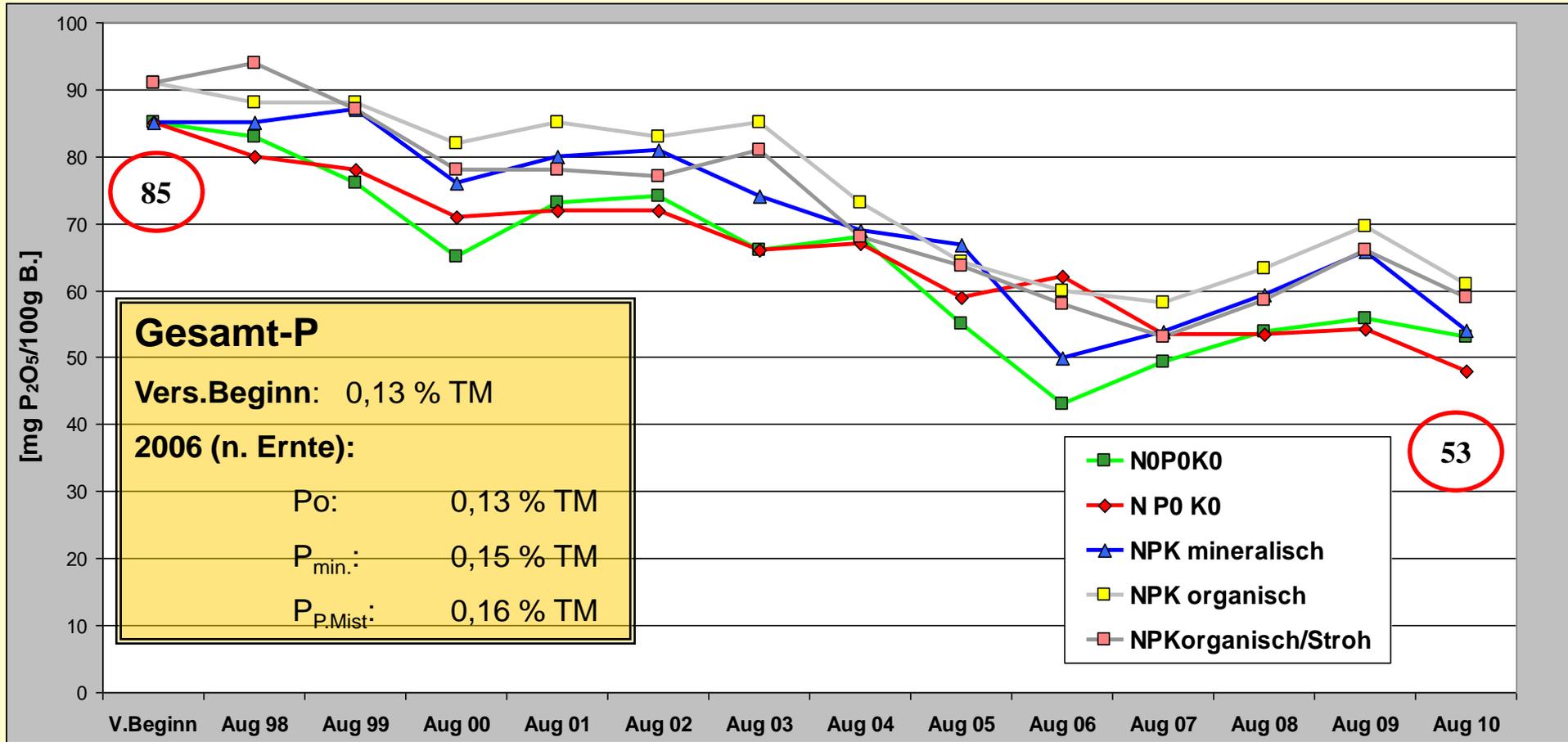
Düngung	Nährstoff-Saldo			Nährstoff-Input			Nährstoff-Output		
	kg/ha*a								
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
NoPoKo	-73	-39	-22	0	0	0	73	39	22
N PoKo	29	-58	-32	163	0	0	134	58	32
NPKmin.	23	9	14	161	69	48	138	60	34
NPKorg	27	10	14	159	68	47	132	58	33
NPK _{org.} / Stroh	8	5	-22	159	68	47	152	63	68

mittlere Phosphat-Gabe: 68 kg/ha*a

P-Saldo: ca. 10 kg/ha * a



CAL-P-Verlauf - Putenmist (hoch) (1998-2010)



im Mittel 60 kg P₂O₅/ha *a-Abfuhr



Fazit - P-Dynamik (1998-2010)

	Standort "Gülle"	Standort "PM niedrig"	Standort "PM hoch"
Input Düngung	910	780	840
Output CAL-P	330		1050
Output Entzug	850	710	780
Diff. Ges. P	+ 390	+ 90	+ 1110
	plus 0,01 % TM	keine Veränderung	plus 0,02 bis 0,03 % TM



Zusammenfassung

- Nach bislang 12 bzw. 13 Versuchsjahren sind „ohne P/K-Düngung“ keine signifikanten Ertrags- und Qualitätseinbußen festzustellen!
- Bei P-Entzugsdüngung ($\geq C$) sind die löslichen Phosphat-Gehalte (CAL) zunächst rückläufig; nach 6 bis 8 Jahren stabilisieren sich diese auf einem niedrigeren Niveau.
- „P-Nulldüngung“ und „unter Bilanz-Düngung“ haben Veränderungen der Gesamt-P- oder CAL-P-Gehalte zur Folge. Hierbei handelt es sich jedoch um langfristige/langsame Prozesse!!

Mineralische und organische Überschüsse aus der P-Düngung gehen bislang rechnerisch vollständig in den organischen P-Pool des Bodens zu Lasten der CAL- Gehalte ein!!!

