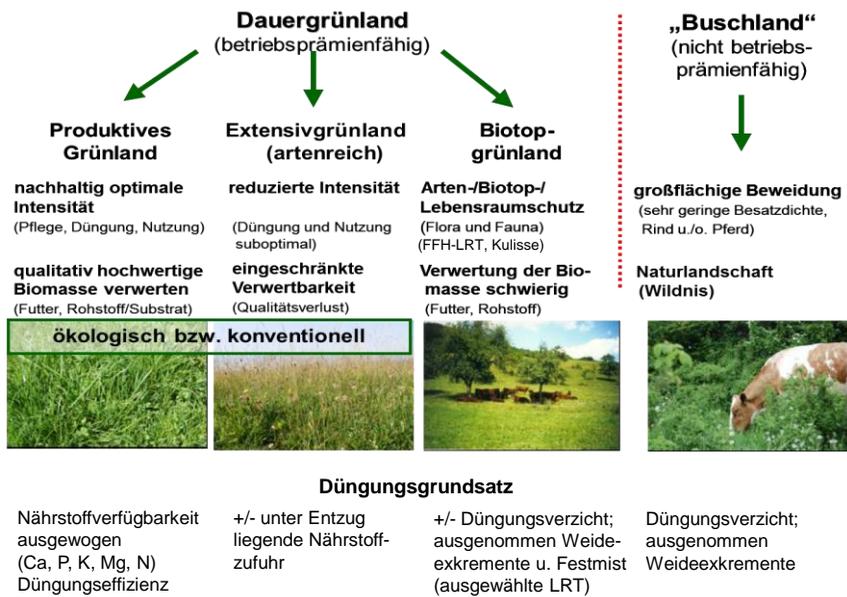


Effiziente Phosphatdüngung des Dauergrünlandes

PD Dr. Hans Hochberg, ehemals Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft

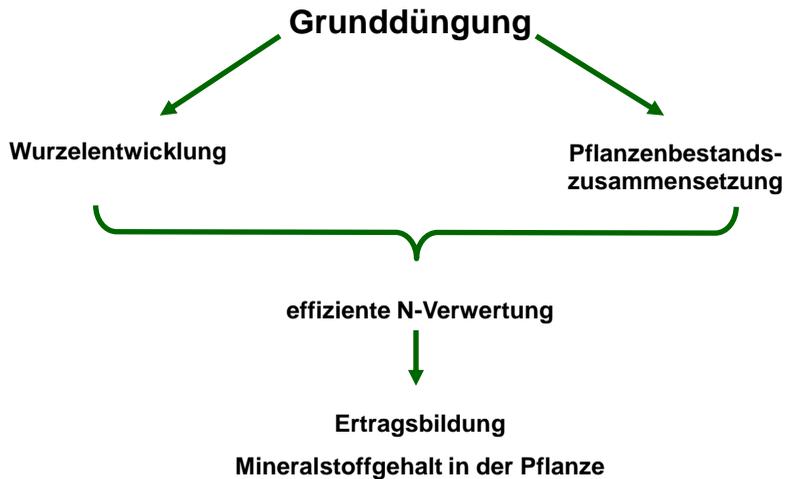
- 1 Grundsätzliches zur Düngung des Dauergrünlandes
- 2 Phosphatdüngung des produktiven Dauergrünlandes
 - 2.1 Ertragswirkung
 - 2.2 P-Gehalt im Boden und in der Pflanze
 - 2.3 P-Bilanz
- 3 Fazit

Funktionstypen des Dauergrünlandes



Grunddüngung Dauergrünland

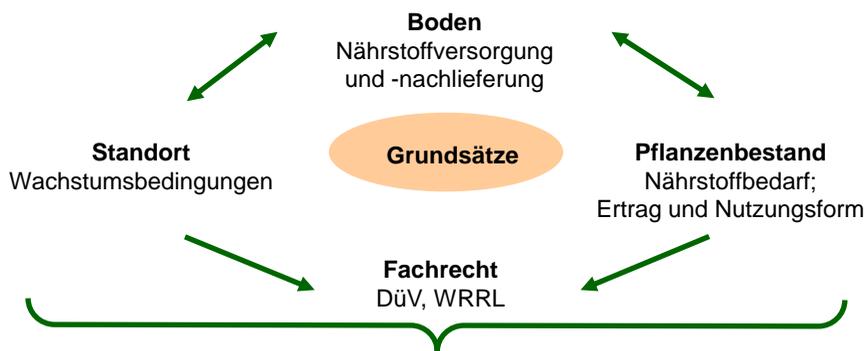
KONFUZIUS: „Gras wächst nicht, wenn man nur daran zieht“
 Beratung: Entzugsdüngung (Nachhaltigkeitsgrundsatz)



PD Dr. Hans Hochberg

Betzigau, 15.07.2015

Düngung des produktiven Grünlandes



nachhaltig optimale Düngung

- Nährstoffe effizient verwerten
- nutzbares Ertragspotential ausschöpfen
- ernährungsphysiologisch günstige Futterqualität erzielen
- Erhaltungszustand gewährleisten
- Umweltbelastung möglichst gering halten (Boden, Atmosphäre)

➔ Menge, Ausbring.-technik, Ausbring.-zeitraum

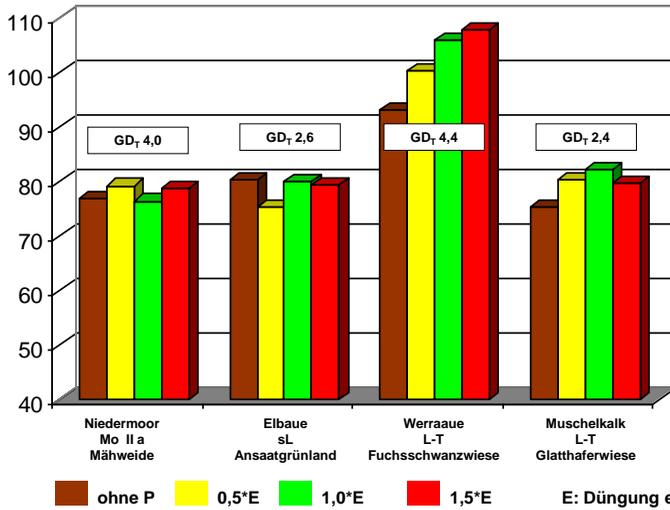
PD Dr. Hans Hochberg

Betzigau, 15.07.2015

Ertragswirkung der Phosphatdüngung

(Mittel 16 Versuchsjahre, HOCHBERG et al, 2015)

TM dt/ha



- Niedermoor keine gerichtete P-Dünge-wirkung
- Elbaue keine Ertrags-wirkung d. P-Düngung
- Werraue signifikanter Ertragsverlust bei P-Düngeverzicht (7 dt TM/ha) und signif. Mehrertrag bei 1,0*E ggü. 0,5*E
- Muschelkalk signif. Ertragsverlust bei P-Düngeverzicht (5 dt TM/ha), kaum Ertragsunter-schiede zwischen gedüngten Varianten

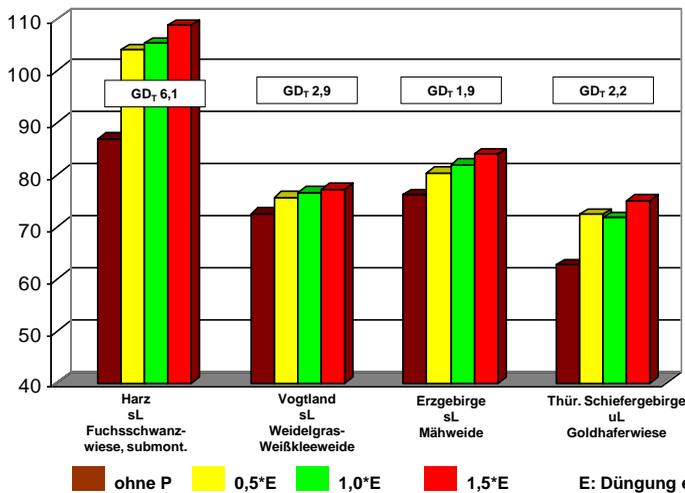
PD Dr. Hans Hochberg

Betzgau, 15.07.2015

Ertragswirkung der Phosphatdüngung

(Mittel 16 Versuchsjahre, HOCHBERG et al, 2015)

TM dt/ha

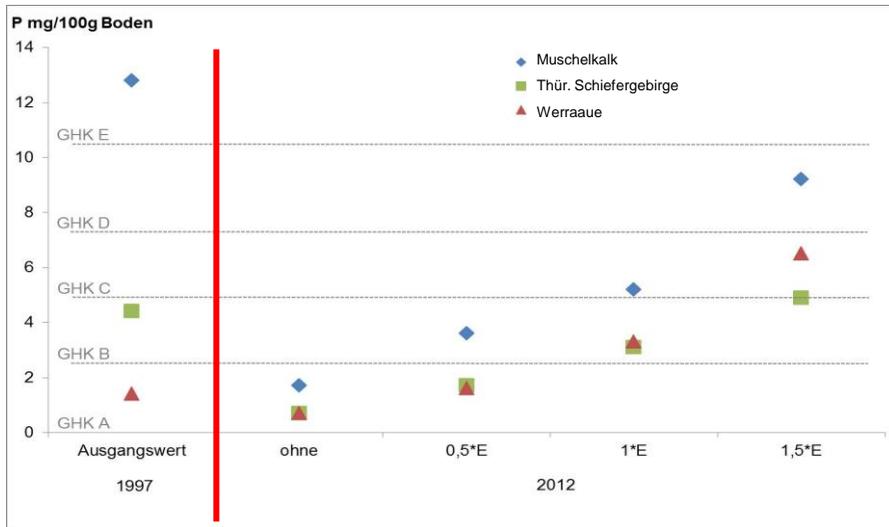


- auf Bergstandorten signif. Ertragsverlust bei P-Düngeverzicht (18, 3, 4, 10 dt TM/ha)
- kaum Ertragsunter-schiede zwischen 0,5*E und 1,0*E

PD Dr. Hans Hochberg

Betzgau, 15.07.2015

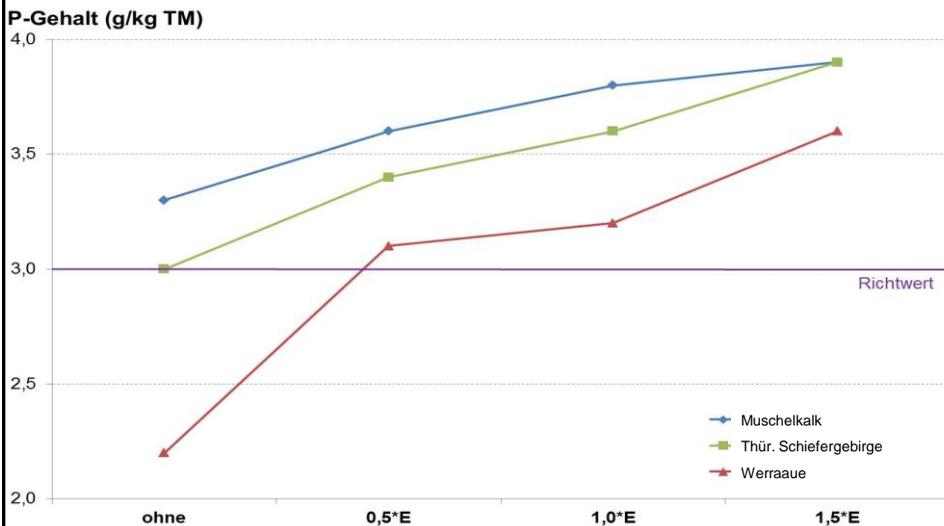
P-Düngung P-Gehalt im Boden i.A. vom Düngungsniveau (16 Jahre)



➤ bei Unterversorgung ist langfristig 1,5 E erforderlich, um GHK C zu erreichen

PD Dr. Hans Hochberg Betzigau, 15.07.2015

P-Düngung P-Gehalt Pflanze (I. AW) i.A. vom Düngungsniveau (16 Jahre)



➤ mit 0,5*E wird Richtwert auf den 3 Standorten überschritten

PD Dr. Hans Hochberg Betzigau, 15.07.2015

Phosphatdüngung - Wirkung auf Boden und Pflanze

Düngungs- variante	P im Boden Versuchsjahr				P in der Pflanze Mittel 16 Jahre	
	1.	16.	1.	16.	1. AW	Jahr
	(mg/ 100 g B.)		(GHK)		(g/ kg TM)	
Niedermoor						
ohne P	8,8	6,1	D	C	2,5	2,7
0,5 E		6,8		C	2,8	3,0
1,0 E		12,7		E	3,0	3,2
1,5 E		16,9		E	3,1	3,3
Elbaue						
ohne P	8,2	1,3	D	A	3,3	3,3
0,5 E		2,2		A	3,5	3,5
1,0 E		3,5		B	3,6	3,7
1,5 E		4,9		C	3,8	3,8
Werraue						
ohne P	1,4	0,7	A	A	2,2	2,4
0,5 E		1,6		A	3,1	2,9
1,0 E		3,3		B	3,2	3,1
1,5 E		6,5		C	3,6	3,4
Muschelkalk						
ohne P	14,9	1,7	E	A	3,3	3,5
0,5 E		3,6		B	3,6	3,7
1,0 E		5,2		C	3,8	3,8
1,5 E		9,2		D	3,9	4,0

PD Dr. Hans Hochberg Betzigau, 15.07.2015

- Entzugsdüngung
Niedermoor:
deutlicher Anstieg i. Boden u.
Richtwert i.d. Pflanze erreicht
- Entzugsdüngung
Elbaue u. Muschelkalk:
sehr starker Abfall i. Boden;
trotzdem Richtwert i.d.
Pflanze überschritten
- generell
kaum Beziehung zwischen P
i. Boden und P i. Pflanze

Phosphatdüngung - Wirkung auf Boden und Pflanze

Düngungs- variante	P im Boden Versuchsjahr				P in der Pflanze Mittel 16 Jahre	
	1.	16.	1.	16.	1. AW	Jahr
	(mg/ 100 g B.)		(GHK)		(g/ kg TM)	
Harz						
ohne P	3,2	1,3	B	A	2,4	2,4
0,5 E		1,6		A	2,9	3,0
1,0 E		2,0		A	3,3	3,4
1,5 E		2,4		A	3,6	3,8
Vogtland						
ohne P	5,0	2,1	C	A	3,1	3,1
0,5 E		1,4		A	3,3	3,3
1,0 E		3,4		B	3,6	3,5
1,5 E		4,5		B	3,7	3,8
Erzgebirge						
ohne P	3,5	0,8	B	A	3,0	2,9
0,5 E		2,0		A	3,4	3,2
1,0 E		3,3		B	3,6	3,5
1,5 E		8,1		D	3,9	3,7
Schiefergebirge						
ohne P	4,4	0,7	B	A	3,0	3,0
0,5 E		1,7		A	3,4	3,4
1,0 E		3,1		B	3,6	3,5
1,5 E		4,9		C	3,9	3,7

PD Dr. Hans Hochberg Betzigau, 15.07.2015

- 0,5*E führt zu massiver
Unterversorgung im Boden,
aber ausreichend P in Pflanze
(ausgenommen Harz)
- generell
kaum Beziehung zwischen P
im Boden und P in Pflanze

Phosphatbilanz - Ziele der Dünge-VO (Entwurf)

- Reduzierung der Phosphatdüngung
- Betrieb-Saldo (Mittel 6 Jahre) 8,8 kg/ha bzw. 20 kg P₂O₅/ha
- bei Überschreitung dann nur noch 1,0*E

PD Dr. Hans Hochberg Betzigau, 15.07.2015

P-Bilanz

(Mittel 16 Versuchsjahre; HOCHBERG et al, 2015)

Standort	Entzugsdüngung		0,5-fache Entzugsdüngung	
	P-Menge (kg P/ha)	P-Bilanz (kg P/ha)	P-Menge (kg P/ha)	P-Bilanz (kg P/ha)
Organische Böden				
Niedermoor	20	-4,4	10	-13,4
Flussauen				
Elbaue	24	-5,4	12	-14,6
Werraue	32	-1,1	16	-12,8
Hügelländer				
Muschelkalk	32	-0,1	16	-13,6
Mittelgebirgslagen				
Harz	33	-2,5	17	-14,6
Vogtland	25	-1,9	13	-11,9
Erzgebirge	26	-2,1	13	-12,7
Thür. Schiefergebirge	26	+1,2	13	-11,1

Bilanz

Entzugsdüngung -2 kg P/ha bzw. 4,6 kg P₂O₅/ha

0,5 Entzugsdüngung -13 kg P/ha bzw. 29,8 kg P₂O₅/ha

PD Dr. Hans Hochberg Betzigau, 15.07.2015

Phosphatdüngung auf hochproduktivem Dauergrünland

(4 Versuchsjahre; SCHMIDT, 2015)

Standort	Boden GK	Düngung (kg/ha)			TM-Ertrag (dt/ha)	P i.d. Pflanze (% i.d. TS)		P-Bilanz (kg P/ha)
		N	P	K		I.	II.-IV.	
Allgäu								
Spitalhof	D	220	40 (1,0*E)	224	135	0,35	0,43	-12,5
Brandenburg								
Nauen, Niedermoor	D	130	30 (0,85*E)	220	118	0,37	0,38	-14,4
Nauen, Sand	B	150	25 (0,78*E)	200	107	0,33	0,31	-12,6

- unabhängig** von Boden-Gehaltsklasse und vom P-Düngeniveau (0,78 - 1,0*E)
- stets** ausreichend P in der Pflanze (0,35 - 0,37 % P i.d. TS)
- aber** negative P-Bilanz (13 kg P/ha bzw. 30 kg P₂O₅/ha)

PD Dr. Hans Hochberg

Betzgau, 15.07.2015

PK-Düngungsempfehlung für Dauergrünland Orientierungswerte

Standort	Pflanzenbestand	Ertrag im Versuch (dt TM/ha/a)	N- Düngung (kg N/ha)	Standard- entzug (0,3 kg P/dt TM)	Nährstoffbedarf (kg/ha/a)	
					P	P ₂ O ₅
Niedermoor	Mähweide	77	0	1,0	23	53
Werraue	Fuchsschwanzwiese	106	266	1,0	32	73
Harz	Submont. Fuchsschwanzw.	105	200	1,0	32	73
Elbaue	Glatthaferwiese	75	200	0,5	11	25
Muschelkalk	Glatthaferwiese	80	180	0,5	12	27
Vogtland	Weidelgras-Weißkleeweide	76	180	0,5	11	25
Erzgebirge	Mähweide	80	180	0,5	12	27
Thür. Schiefergebirge	Glatthaferwiese	72	195	0,5	11	25
Allgäu	Weidelgras-Weißkleeweide	135	220	1,0	40	92
Niedermoor	Weidelgras-Weißkleeweide	118	130	1,0	35	80
Sand (Nordost)	Weidelgras-Weißkleeweide	107	150	1,0	32	73

PD Dr. Hans Hochberg

Betzgau, 15.07.2015

Fazit - Phosphatdüngung des Dauergrünlandes

- Gezielte optimale P-Düngung ist noch immer umstritten
- Orientierung der P-Düngung an der chemischen Bodenuntersuchung ist nicht zielführend (BRUCKNER, 1986)
- P-Düngung standortspezifisch anpassen und langfristig (regelmäßig) optimal vornehmen
- Menge so bemessen, dass die Ertragsbildung nicht begrenzt wird aber keine Anreicherung im Boden erfolgt (Alterung der Phosphate)

PD Dr. Hans Hochberg Betzigau, 15.07.2015

Fazit - Phosphatdüngung des Dauergrünlandes

Nachhaltigkeit = P-Entzugsdüngung
GHK - C = anzustrebender Gehaltsbereich ?

- Ziele**
- effiziente Verwertung der zugeführten Nährstoffe
 - optimale Ausnutzung des standörtlichen Ertragspotenziales
 - ernährungsphysiologisch angestrebte Pflanzeninhaltsstoffe
 - stabiler Erhaltungszustand des Grünlandes



Paradigmenwechsel

Effizienzsteigerung und Ressourceneinsparung
nachhaltig umweltfreundlich

PD Dr. Hans Hochberg Betzigau, 15.07.2015