

010	Grunddüngung im Grünland	Dauerversuch Grünland Bewirtschaftung
1997-2010		

1. Versuchsfrage:

Überprüfung der optimalen Höhe für die P-Düngung (Teil A) und K-Düngung (Teil B) im Grünland

2. Prüffaktoren:

Faktor A: Phosphat-Düngung
Stufe: 4
Faktor B: Kalium-Düngung
Stufe: 4

Versuchsorte

Christgrün (Tonschiefer, Weidelgras-Weißkleeweide)

Landkreis

Vogtlandkreis

Prod.gebiet

V 6

3. Versuchsanlage:

Lateinisches Quadrat mit 4 Wiederholungen

4. Auswertbarkeit/Präzision:

Die vorgegebenen Erntetermine wurden eingehalten und die Versuchsdurchführung erfolgte nach guter fachlicher Praxis.

5. Versuchsergebnisse:

Die Trockenmasseerträge der nicht mit Kalium gedüngten Variante sind signifikant niedriger als die der übrigen Varianten, zwischen denen bisher keine gesicherten Ertragsunterschiede nachgewiesen werden können.

Trockenmasseerträge (dt TM/ha*Jahr) bei unterschiedlicher P- und K-Düngung von 1997 bis 2008

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
P 0	110	61	92	66	79	87	61	82	69	63	74	58
P-Entzug	104	63	88	66	82	84	64	84	75	67	81	62
P-Entzug-50%	102	63	89	65	81	87	62	89	74	63	78	68
P-Entzug+50%	94	64	90	67	80	90	65	92	78	65	84	65
K 0	103	56	66	63	72	63	43	66	46	37	47	35
K-Entzug	107	65	81	74	91	97	65	86	76	65	77	60
K-Entzug-30%	104	61	85	75	85	92	66	90	75	64	75	58
K-Entzug+30%	113	66	86	74	90	93	69	93	82	69	85	59

Im Vergleich zu der mit P nach Entzug gedüngten Variante sind die Phosphor-Gehalte der nicht mit P gedüngten Varianten trotz hoher negativer P-Bilanzen noch nicht wesentlich abgesunken.

Mittlere P- und K-Gehalte der Aufwüchse bei unterschiedlicher P- und K-Düngung von 1997 bis 2008

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
	P (% in TS)											
P 0	0,32	0,35	0,30	0,31	0,31	0,33	0,27	0,31	0,28	0,33	0,31	0,41
P-Entzug	0,34	0,35	0,33	0,35	0,34	0,38	0,32	0,37	0,32	0,39	0,37	0,37
P-Entzug-50%	0,32	0,35	0,30	0,33	0,33	0,35	0,28	0,33	0,30	0,37	0,34	0,38
P-Entzug+50%	0,35	0,38	0,34	0,35	0,36	0,38	0,33	0,38	0,34	0,43	0,40	0,36
	K (% in TS)											
K 0	1,85	1,65	1,45	1,47	1,46	1,24	1,01	1,01	0,79	0,89	0,86	0,85
K-Entzug	2,56	2,20	1,95	2,22	2,23	2,31	2,18	2,44	2,20	2,31	2,30	2,24
K-Entzug-30%	2,40	2,13	2,17	2,19	2,18	2,05	1,87	2,06	1,75	1,69	1,87	1,92
K-Entzug+30%	2,64	2,56	2,36	2,59	2,78	2,73	2,45	2,80	2,52	2,57	2,74	2,59

Die Kalium-Gehalte in den Aufwüchsen der nicht mit Kalium gedüngten Variante sind von 1,85 % im Jahr 1997 bis auf 0,85 % im Jahr 2008 gesunken und damit signifikant niedriger als in den übrigen Varianten. Bei diesen geringen K-Gehalten liegen Mangelerscheinungen vor. Ein zwar langsames, aber stetiges Absinken der K-Gehalte ist auch in der Variante K-Entzug minus 30 % zu beobachten.

Die P-Gehalte im Boden haben sich im Versuchszeitraum in vielen Fällen unabhängig von der P-Bilanzsumme geändert. Die P-Gehalte der Variante ohne Phosphordüngung sowie der Variante P-Entzug minus 50 % haben sich bei negativer Bilanz seit 2000 langsam verringert und liegen signifikant niedriger als bei der Variante P-Entzug plus 50 % mit positiver Bilanz.

Die K-Gehalte im Boden der Variante ohne Kaliumdüngung bei stark negativer Bilanz sowie die Variante K-Entzug minus 30 % bei positiver Bilanz im Jahr 2008 liegen stark signifikant niedriger als bei der Variante Ent-

zug plus 30% mit positiver Bilanz.

Der Pflanzenbestand weist bei Kaliummangel deutliche Veränderungen auf. Bei der Variante ohne Kaliumdüngung ist der Anteil an Deutschem Weidelgras geringer und der Anteil an Gemeiner Rispe auffallend hoch. Zu den übrigen Gräsern zählt bei dieser Variante vor allem das Flechtstraußgras, das in den letzten 2 Jahren vor allem in der Wiederholung A deutlich zugenommen hat, da diese Parzelle stärker von Nässe betroffen ist als in den anderen Wiederholungen.

Die unterschiedliche Phosphordüngung hat noch keinen wesentlichen Unterschied im Pflanzenbestand verursacht.

Die hohen Weidelgrasanteile in den Jahren 2007 und 2008 konnten sich unter anderem durch die Nachsaat im Jahr 2006 entwickeln.

6. Schlussfolgerungen/Handlungsbedarf:

Mit Phosphorgehalten von 3,0 bis 3,5 g/kg TS und Kaliumgehalten oberhalb 20 g/kg TS liegt in grasbetonten Grünlandaufwüchsen bei 3- bis 4-Schnittnutzung ein pflanzenphysiologisch ausreichender Gehalt für die Ausschöpfung des standorttypischen Ertragspotentials vor. In ungedüngten Aufwüchsen mit Phosphorgehalten unterhalb 2,0 g/kg TS und Kaliumgehalten unterhalb 15 g/kg TS liegt Phosphor- bzw. Kaliummangel vor und es muss mit Mindererträgen gerechnet werden.

Insbesondere bei Kaliummangel ist mit einer Verschlechterung des Pflanzenbestandes und daraus folgend auch mit einem geringeren Ertrag und verminderter Futterqualität zu rechnen.

Versuchsdurchführung: LfULG ArGr Feldversuche Ref. 76, Frau Beatrix Trapp	Themenverantw.: Referat: Bearbeiter:	Abt. Tierische Erzeugung 94 Grünland, Feldfutterbau Herr Dr. Gerhard Riehl	Versuchsjahr 2008
--	---	---	-----------------------------------

Datenquelle: Bewirtschaftung von Dauergrünland

Nährstoffbilanz

Jahr	Var.	Düngung			Jahresertrag TM [dt/ha]	Mittlerer Gehalt an			Entzug			Saldo		
		N	P	K		N	P	K	N	P	K	N	P	K
		[kg/ha]			[% in TS]			[kg/ha]			[kg/ha]			
97	11	180	0	210	110	2,7	0,3	2,7	266	35	301	-86	-35	-91
97	12	180	32	210	104	2,6	0,4	2,7	243	35	290	-63	-3	-80
97	13	180	16	210	102	2,6	0,3	2,7	228	32	284	-48	-16	-74
97	14	180	48	210	94	2,7	0,4	2,8	226	33	272	-46	15	-62
98	11	180	0	287	61	3,2	0,3	2,7	197	21	170	-17	-21	117
98	12	180	35	287	63	3,1	0,4	2,6	199	22	168	-19	12	119
98	13	180	16	287	63	3,2	0,3	2,7	202	22	176	-22	-6	111
98	14	180	50	287	64	3,1	0,4	2,8	201	24	182	-21	26	105
99	11	180	0	120	96	2,7	0,3	2,4	238	28	238	-58	-28	-117
99	12	180	25	117	91	2,6	0,3	2,3	216	29	220	-36	-4	-103
99	13	180	17	115	93	2,5	0,3	2,3	211	26	226	-31	-9	-110
99	14	180	31	111	93	2,6	0,3	2,4	226	30	236	-46	0	-125
2000	11	180	0	172	66	3,2	0,3	2,5	199	20	180	-19	-20	-8
2000	12	180	26	172	66	3,0	0,3	2,6	185	23	187	-5	3	-15
2000	13	180	13	172	65	2,9	0,3	2,7	173	21	188	7	-8	-16
2000	14	180	39	172	67	3,0	0,4	2,7	184	23	194	-4	15	-22
2001	11	180	0	167	79	2,9	0,3	2,6	212	25	218	-32	-25	-52
2001	12	180	24	162	82	2,9	0,4	2,5	215	28	223	-35	-4	-61
2001	13	180	12	161	81	2,8	0,3	2,6	205	27	221	-25	-14	-60
2001	14	180	36	159	80	2,9	0,4	2,6	214	28	218	-34	7	-59
2002	11	180	0	164	87	3,1	0,3	2,7	253	29	245	-73	-29	-81
2002	12	180	25	164	84	3,0	0,4	2,6	242	32	232	-62	-7	-68
2002	13	180	12	164	87	3,0	0,4	2,7	241	31	238	-61	-18	-74
2002	14	180	37	164	90	3,0	0,4	2,8	262	34	269	-82	3	-105
2003	11	180	0	160	61	3,0	0,3	2,2	172	17	145	8	-17	15
2003	12	180	24	160	64	2,9	0,3	2,1	177	20	148	3	4	12
2003	13	180	12	160	62	2,8	0,3	2,2	171	18	146	9	-6	14
2003	14	180	36	160	65	2,8	0,3	2,2	178	21	162	2	15	-2
2004	11	180	0	160	82	2,6	0,3	2,4	222	26	225	-42	-26	-66
2004	12	180	24	160	84	2,6	0,4	2,3	219	31	225	-39	-7	-65
2004	13	180	12	160	89	2,6	0,3	2,4	236	30	245	-56	-18	-85
2004	14	180	36	160	92	2,5	0,4	2,4	237	35	253	-57	1	-93
2005	11	180	0	160	69	2,7	0,3	2,4	195	19	173	-15	-19	-13
2005	12	180	24	160	75	2,9	0,3	2,3	208	24	178	-28	0	-18
2005	13	180	12	160	74	2,7	0,3	2,4	202	22	182	-22	-10	-22
2005	14	180	36	160	78	2,5	0,4	2,4	208	27	196	-28	9	-36
2006	11	180	0	156	63	3,0	0,3	2,6	185	20	168	-5	-20	-12
2006	12	180	23	156	67	3,1	0,4	2,5	205	26	179	-25	-3	-23
2006	13	180	12	156	63	2,8	0,4	2,6	174	23	171	6	-11	-15
2006	14	180	35	156	65	2,9	0,4	2,6	188	27	177	-8	8	-21
2007	11	180	0	156	74	2,5	0,3	2,6	193	22	194	-13	-22	-38
2007	12	180	23	156	81	2,7	0,4	2,5	214	29	205	-34	-5	-49
2007	13	180	12	156	78	2,6	0,3	2,5	197	25	201	-17	-13	-46
2007	14	180	35	156	84	2,7	0,4	2,5	221	32	216	-41	3	-60
2008	11	180	0	156	58	2,7	0,3	2,4	157	15	148	23	-15	8
2008	12	180	23	156	62	2,7	0,4	2,5	166	20	154	14	3	2
2008	13	180	12	156	68	2,5	0,3	2,4	178	19	171	2	-8	-15
2008	14	180	35	156	65	2,5	0,4	2,3	163	23	164	17	12	-8

Summe 97-08

Saldo		
N	P	K
[kg/ha]		
-329	-262	-345
-328	-14	-352
-258	-130	-378
-349	102	-479

Fortsetzung

Jahr	Var.	Düngung			Jahresertrag TM [dt/ha]	Mittlerer Gehalt an			Entzug			Saldo			
		N	P	K		N	P	K	N	P	K	N	P	K	
		[kg/ha]					[% in TS]			[kg/ha]			[kg/ha]		
97	21	180	32	0	103	2,6	0,4	1,9	229	35	189	-49	-3	-189	
97	22	180	32	210	107	2,6	0,4	2,5	248	37	276	-68	-5	-66	
97	23	180	32	147	104	2,6	0,4	2,3	237	36	249	-57	-4	-102	
97	24	180	32	273	113	2,7	0,4	2,6	271	39	300	-91	-7	-27	
98	21	180	39	0	56	3,2	0,4	1,7	181	22	92	-1	18	-92	
98	22	180	39	276	65	3,0	0,4	2,1	199	25	144	-19	14	132	
98	23	180	39	174	61	3,1	0,4	2,1	185	23	131	-5	16	43	
98	24	180	39	391	66	3,2	0,4	2,5	213	26	170	-33	14	221	
99	21	180	24	0	69	2,8	0,4	1,4	184	23	94	-4	1	-94	
99	22	180	26	122	86	2,6	0,4	1,8	209	28	158	-29	-2	-36	
99	23	180	25	81	89	2,6	0,4	2,0	213	30	184	-33	-5	-102	
99	24	180	27	164	91	2,5	0,3	2,1	207	28	203	-27	-1	-39	
2000	21	180	26	0	63	3,2	0,4	1,4	194	24	92	-14	2	-92	
2000	22	180	26	172	74	3,0	0,4	2,1	201	28	163	-21	-2	9	
2000	23	180	26	121	75	3,0	0,4	2,1	209	29	163	-29	-3	-43	
2000	24	180	26	224	74	3,0	0,4	2,5	201	27	192	-21	-1	32	
2001	21	180	22	0	72	3,4	0,4	1,4	227	26	104	-47	-4	-104	
2001	22	180	25	166	91	2,8	0,4	2,1	229	34	204	-49	-9	-38	
2001	23	180	25	115	85	2,9	0,4	2,0	221	33	185	-41	-8	-70	
2001	24	180	26	224	90	2,8	0,4	2,5	228	31	252	-48	-6	-28	
2002	21	180	26	0	63	3,5	0,4	1,2	213	24	78	-33	1	-78	
2002	22	180	26	171	97	3,0	0,4	2,1	276	38	224	-96	-12	-53	
2002	23	180	26	120	92	3,0	0,4	1,9	260	36	187	-80	-10	-67	
2002	24	180	26	222	93	2,9	0,4	2,6	260	35	254	-80	-10	-32	
2003	21	180	25	0	43	3,3	0,3	1,0	136	14	44	44	11	-44	
2003	22	180	25	169	65	2,8	0,3	2,1	177	22	142	3	4	27	
2003	23	180	25	118	66	2,8	0,4	1,7	180	23	122	0	2	-4	
2003	24	180	25	220	69	2,7	0,3	2,2	187	23	170	-7	2	50	
2004	21	180	25	0	66	3,4	0,4	0,9	221	27	67	-41	-1	-67	
2004	22	180	25	169	86	2,6	0,4	2,1	224	33	209	-44	-8	-40	
2004	23	180	25	118	90	2,6	0,4	1,8	232	35	185	-52	-10	-66	
2004	24	180	25	220	93	2,5	0,4	2,4	237	34	261	-57	-9	-41	
2005	21	180	25	0	46	3,6	0,4	0,8	163	17	36	17	8	-36	
2005	22	180	25	168	76	2,8	0,4	2,1	207	26	168	-27	-1	0	
2005	23	180	25	118	75	2,8	0,4	1,7	207	27	131	-27	-2	-13	
2005	24	180	25	219	82	2,5	0,3	2,4	209	27	207	-29	-1	12	
2006	21	180	24	0	37	3,6	0,4	0,9	131	16	34	49	8	-34	
2006	22	180	24	163	65	2,8	0,4	2,3	183	27	158	-3	-3	5	
2006	23	180	24	114	64	2,9	0,5	1,7	185	28	113	-5	-4	1	
2006	24	180	24	211	69	2,8	0,4	2,6	196	28	185	-16	-4	26	
2007	21	180	24	0	47	3,3	0,4	0,9	153	20	37	27	5	-37	
2007	22	180	24	163	77	2,6	0,4	2,3	190	29	178	-10	-5	-16	
2007	23	180	24	114	75	2,7	0,4	1,9	198	29	143	-18	-5	-29	
2007	24	180	24	211	85	2,6	0,4	2,7	215	32	239	-35	-7	-28	
2008	21	180	24	0	35	3,4	0,4	0,9	117	13	28	63	11	-28	
2008	22	180	24	161	60	2,4	0,4	2,2	146	21	137	34	3	23	
2008	23	180	24	113	58	2,6	0,4	1,9	154	20	108	26	4	5	
2008	24	180	24	210	59	2,6	0,4	2,6	149	20	158	31	4	51	

Summe 97-08

Saldo		
N	P	K
[kg/ha]		
9	56	-896
-329	-26	-52
-321	-29	-448
-412	-27	197

[zurück](#)

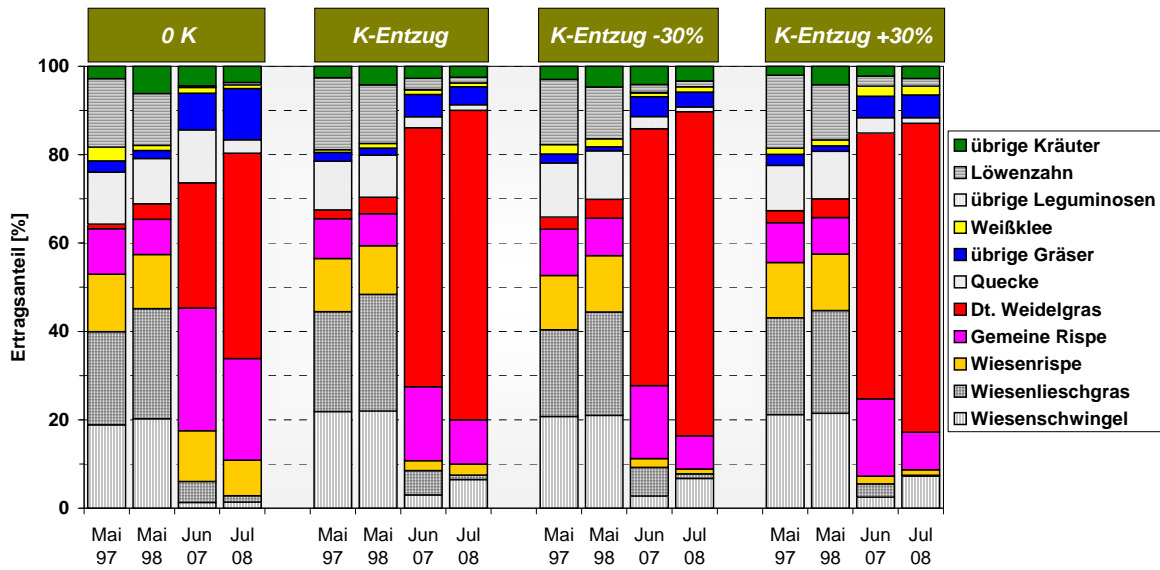
Boden

Variante		11	12	13	14	21	22	23	24
N-Düngung [kg/ha]		180	180	180	180	180	180	180	180
P-Düngung [kg/ha]		0	Entzug	Entzug-50%	Entzug+50%	konstant	konstant	konstant	konstant
K-Düngung [kg/ha]		konstant	konstant	konstant	konstant	0	Entzug	Entzug-30%	Entzug+30%
Jahr	Werte in 0 - 10 cm Tiefe								
Mrz 97	pH	5,3	4,9	4,9	5,0	5,5	5,2	5,2	5,2
Nov 97	pH	5,0	4,8	4,8	4,9	5,3	5,1	5,3	5,3
Okt 98	pH	5,9	5,1	5,0	5,0	5,4	5,2	5,4	5,4
Okt 99	pH	5,1	5,1	5,0	5,1	5,4	5,2	5,5	5,4
Okt 00	pH	5,0	5,1	4,9	5,1	5,4	5,4	5,4	5,3
Okt 01	pH	5,1	5,2	5,0	5,1	5,5	5,4	5,5	5,4
Okt 02	pH	5,1	5,0	4,9	5,1	5,4	5,3	5,4	5,4
Nov 03	pH	5,1	5,2	5,1	5,3	5,5	5,5	5,5	5,4
Okt 04	pH	5,3	5,4	5,2	5,4	5,7	5,7	5,8	5,6
Okt 05	pH	5,3	5,3	5,3	5,5	5,6	5,4	5,6	5,5
Okt 06	pH	5,4	5,4	5,4	5,4	5,5	5,5	5,4	5,5
Okt 07	pH	5,3	5,4	5,2	5,3	5,5	5,5	5,6	5,5
Okt 08	pH	5,3	5,4	5,2	5,4	5,6	5,5	5,7	5,6
Mrz 97	P (DL) [mg/100 g Boden]	4,0	3,4	3,6	3,9	3,7	3,6	4,1	3,6
Nov 97	P (DL) [mg/100 g Boden]	4,9	4,2	5,0	5,9	5,3	4,6	5,1	4,7
Okt 98	P (DL) [mg/100 g Boden]	4,1	3,9	3,8	4,8	5,0	4,4	5,2	4,0
Okt 99	P (DL) [mg/100 g Boden]	4,0	3,8	3,7	4,1	4,1	3,5	4,4	3,7
Okt 00	P (DL) [mg/100 g Boden]	2,7	2,8	2,2	5,0	3,8	3,2	4,2	3,3
Okt 01	P (DL) [mg/100 g Boden]	3,0	4,1	3,4	5,6	4,7	4,7	4,8	4,2
Okt 02	P (DL) [mg/100 g Boden]	2,9	3,7	3,5	5,9	5,0	4,3	4,8	4,6
Nov 03	P (DL) [mg/100 g Boden]	3,5	3,9	2,9	5,0	4,4	4,1	4,1	4,2
Okt 04	P (DL) [mg/100 g Boden]	2,9	4,8	3,6	5,0	4,0	3,3	3,8	3,3
Okt 05	P (DL) [mg/100 g Boden]	3,2	4,7	4,1	6,3	7,0	5,4	6,4	5,3
Okt 06	P (DL) [mg/100 g Boden]	2,5	4,1	3,0	5,4	4,9	4,8	4,5	4,0
Okt 07	P (DL) [mg/100 g Boden]	2,4	3,8	2,6	5,7	5,2	4,1	5,0	4,6
Okt 08	P (DL) [mg/100 g Boden]	2,4	4,3	2,7	6,6	5,6	4,9	5,3	4,6
Mrz 97	K (DL) [mg/100 g Boden]	14,0	10,5	12,9	14,5	6,7	8,0	7,4	9,7
Nov 97	K (DL) [mg/100 g Boden]	16,6	17,6	23,3	21,6	9,1	13,4	11,0	12,5
Okt 98	K (DL) [mg/100 g Boden]	12,4	11,9	12,7	13,3	7,3	9,4	8,3	9,5
Okt 99	K (DL) [mg/100 g Boden]	12,9	12,5	11,8	12,9	7,5	7,1	7,3	8,1
Okt 00	K (DL) [mg/100 g Boden]	15,4	10,1	12,1	15,2	7,3	7,7	7,4	9,3
Okt 01	K (DL) [mg/100 g Boden]	13,8	11,0	13,7	14,1	6,2	9,2	6,4	10,1
Okt 02	K (DL) [mg/100 g Boden]	9,9	6,1	9,9	10,6	3,4	4,2	4,8	6,6
Nov 03	K (DL) [mg/100 g Boden]	13,3	10,3	11,0	11,1	4,6	8,2	6,4	11,0
Okt 04	K (DL) [mg/100 g Boden]	11,6	10,2	12,4	10,6	5,6	7,2	6,4	9,2
Okt 05	K (DL) [mg/100 g Boden]	10,7	10,8	12,0	10,4	7,1	9,1	8,3	11,2
Okt 06	K (DL) [mg/100 g Boden]	12,8	11,5	13,8	11,6	7,4	10,8	7,9	11,4
Okt 07	K (DL) [mg/100 g Boden]	8,7	7,0	7,9	7,6	4,4	7,7	6,3	7,9
Okt 08	K (DL) [mg/100 g Boden]	11,8	11,1	9,8	11,5	6,0	8,9	7,7	11,9
Mrz 97	Mg [mg/100 g Boden]	13,9	12,8	12,8	11,3	13,0	12,8	14,4	12,5
Nov 97	Mg [mg/100 g Boden]	15,4	14,7	14,7	14,7	17,4	17,3	19,3	16,4
Okt 98	Mg [mg/100 g Boden]	19,2	20,4	19,0	18,1	18,6	18,6	19,9	17,9
Okt 99	Mg [mg/100 g Boden]	19,1	18,9	18,5	17,5	17,7	17,7	19,9	17,1
Okt 00	Mg [mg/100 g Boden]	20,4	22,3	18,2	20,2	19,6	20,4	21,6	19,5
Okt 01	Mg [mg/100 g Boden]	21,9	23,4	21,1	21,1	21,0	21,6	22,4	20,6
Okt 02	Mg [mg/100 g Boden]	21,8	22,3	20,6	23,2	22,2	20,9	23,1	22,5
Nov 03	Mg [mg/100 g Boden]	19,2	20,0	19,6	19,8	18,5	18,8	19,4	18,4
Okt 04	Mg [mg/100 g Boden]	21,8	23,1	20,6	21,1	19,7	22,1	23,0	21,3
Okt 05	Mg [mg/100 g Boden]	20,0	22,2	19,1	19,7	19,8	19,4	21,6	20,0
Okt 06	Mg [mg/100 g Boden]	20,2	21,8	20,2	20,0	18,9	19,5	21,5	20,4
Okt 07	Mg [mg/100 g Boden]	20,1	21,0	18,3	19,5	18,2	19,7	20,4	19,7
Okt 08	Mg [mg/100 g Boden]	24,3	24,5	23,0	24,1	21,0	24,1	23,4	23,4

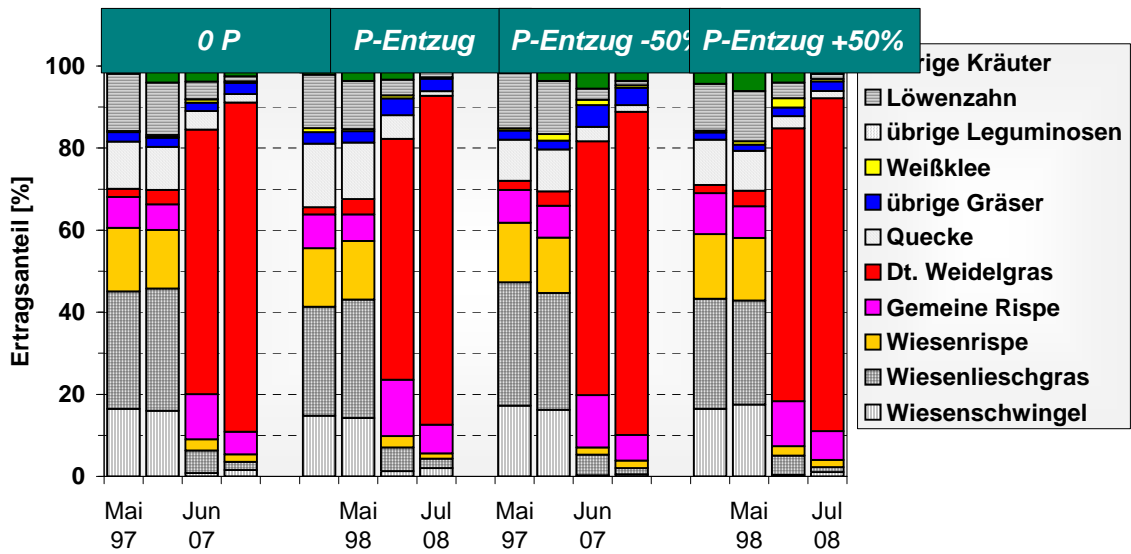
[zurück](#)

Pflanzenbestand

180 kg N/ha*Jahr und P nach Entzug



180 kg N/ha*Jahr und K nach Entzug



[zurück](#)