

010	Grunddüngung im Grünland	Dauerversuch Grünland Bewirtschaftung
1997-2013		

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	Versuchsorte	Landkreis	Prod.gebiet
Stufe:	4	Christgrün (Tonschiefer, Weidelgras-Weißkleeweide)	Vogtlandkreis	V 6
Faktor B:	Kalium-Düngung			
Stufe:	4			

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 seit 2004 signifikant niedriger als die der übrigen Varianten, zwischen denen bisher keine gesicherten Ertragsunterschiede nachgewiesen werden können. Die Trockenmasseerträge der nicht mit Phosphor gedüngten Variante sind zwar in den letzten Jahren tendenziell niedriger als bei den übrigen Varianten, die Unterschiede sind aber nicht statistisch gesichert.

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.

Die [Kalium-Gehalte](#) in den Aufwüchsen der nicht mit Kalium gedüngten Variante sind von 1,85 % im Jahr 1997 bis auf 0,75 % im Jahr 2010 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 2006 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 seit 2000 liegen signifikant niedriger als bei der Variante Entzug 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 Risppe und den übrigen Gräsern 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 2010
--	---	---	-----------------------------------

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	
2009	11	180	0	155	57	2,9	0,3	2,6	164	17	160	16	-17	-6	
2009	12	180	23	155	63	2,8	0,4	2,5	172	24	171	8	-1	-17	
2009	13	180	12	155	62	2,7	0,4	2,5	163	21	166	17	-9	-11	
2009	14	180	35	155	64	2,8	0,4	2,5	171	27	171	9	8	-16	
2010	11	180	0	155	81	3,0	0,3	2,7	242	24	225	-62	-24	-71	
2010	12	180	23	155	91	2,9	0,4	2,4	260	33	225	-80	-10	-70	
2010	13	180	12	155	91	2,8	0,3	2,4	248	30	227	-68	-18	-73	
2010	14	180	35	155	94	2,8	0,4	2,3	261	37	223	-81	-3	-69	

Summe 97-10

Saldo		
N	P	K
[kg/ha]		
-375	-318	-414
-400	-21	-437
-309	-165	-477
-422	119	-572

Fortsetzung

Jahr	Var.	Düngung			Jahresertr. 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	
2009	21	180	24	0	44	3,4	0,5	0,8	150	20	37	30	4	-37	
2009	22	180	24	159	68	2,7	0,4	2,3	179	27	167	1	-3	-7	
2009	23	180	24	111	65	2,8	0,4	2,0	175	27	132	5	-3	-21	
2009	24	180	24	207	71	2,7	0,4	2,6	186	29	206	-6	-5	1	
2010	21	180	24	0	47	3,4	0,4	0,7	161	21	38	19	3	-38	
2010	22	180	24	159	92	2,7	0,4	2,0	248	36	192	-68	-12	-33	
2010	23	180	24	111	82	2,7	0,4	1,6	225	34	144	-45	-10	-33	
2010	24	180	24	207	98	2,7	0,4	2,7	265	37	272	-85	-13	-65	

Summe 97-10

Saldo		
N	P	K
[kg/ha]		
59	64	-971
-396	-41	-92
-361	-42	-502
-503	-45	133

[zurück](#)

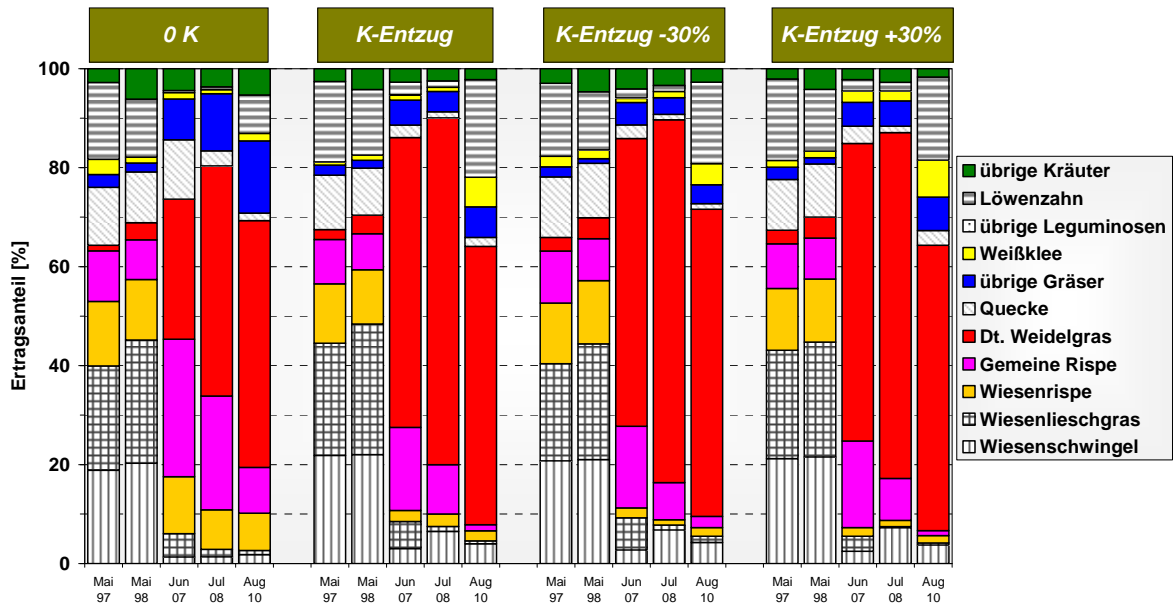
Boden

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
Nov 09	pH	5,4	5,4	5,4	5,4	5,8	5,8	5,9	5,6
Okt 10	pH	5,6	5,5	5,5	5,6	6,1	5,9	5,9	5,8
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
Nov 09	P (DL) [mg/100 g Boden]	3,6	4,3	3,2	6,7	7,4	5,9	6,2	5,2
Okt 10	P (DL) [mg/100 g Boden]	3,2	4,0	2,9	6,3	7,2	5,3	5,5	4,7
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
Nov 09	K (DL) [mg/100 g Boden]	11,7	7,8	7,2	8,5	4,2	7,2	5,8	10,7
Okt 10	K (DL) [mg/100 g Boden]	9,8	8,6	7,9	7,7	4,3	6,7	5,7	8,4
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
Nov 09	Mg [mg/100 g Boden]	20,9	20,8	19,7	20,3	17,2	20,5	20,3	20,7
Okt 10	Mg [mg/100 g Boden]	19,3	19,4	19,0	19,0	15,7	18,6	17,9	18,8

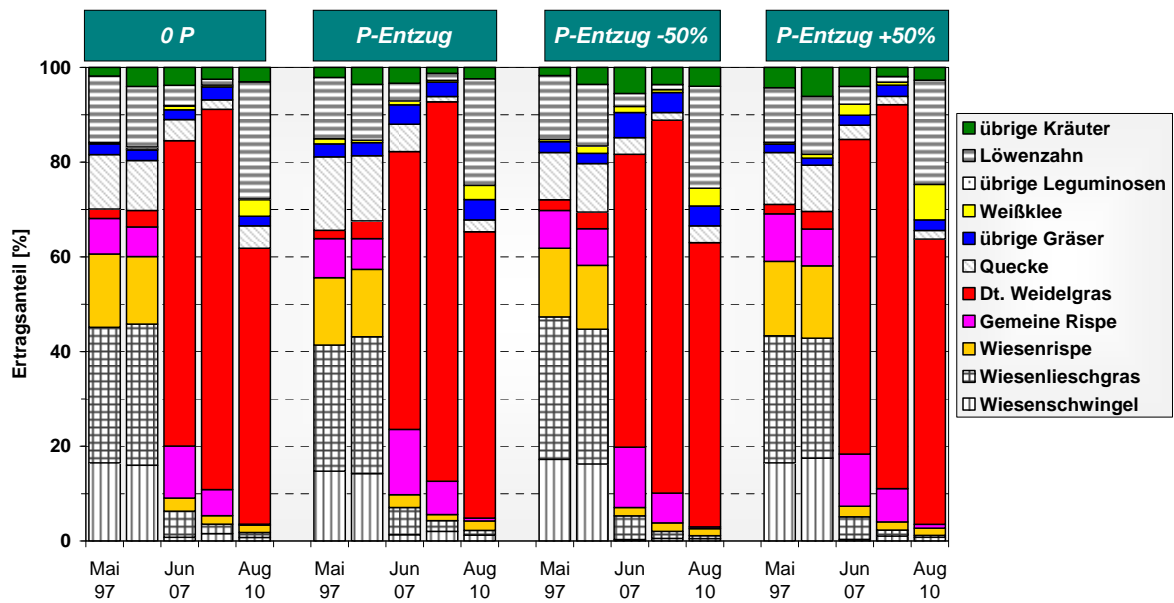
[zurück](#)

Pflanzenbestand

180 kg N/ha*Jahr und P nach Entzug



180 kg N/ha*Jahr und K nach Entzug



[zurück](#)