

Grünlandversuch in Oberfranken

Ergebnisse bei unterschiedlicher Schnittfrequenz und N-Düngung

von DR. MICHAEL DIEPOLDER und SVEN RASCHBACHER: **Auf einem Wiesenfuchsschwanz-Standort im Landkreis Bayreuth wurden von 2004 bis 2010 in einem rein mineralisch gedüngtem Exaktversuch sieben Varianten mit drei und vier pro Jahr genommenen Schnitten sowie unterschiedlicher N-Düngung in Hinblick auf Ertrag, Futterqualität, Pflanzenbestand und N-Effizienz geprüft. Im siebenjährigen Mittel reichte die Spannweite des Brutto-Jahresertrags von 74 bis 103 dt TM/ha. Dabei fielen rund 45 Prozent auf den ersten Schnitt, welcher oft erst Anfangs der dritten Maidekade genommen werden konnte und demzufolge eine niedrige Qualität aufwies. Mit zunehmender N-Düngung wurde erwartungsgemäß Klee verdrängt, so dass bis zu einem N-Einsatz von 90 kg N/ha keine signifikanten Mehrerträge gegenüber der Variante mit ausschließlicher PK-Düngung erzielt wurden. Insgesamt war im Versuch die N-Effizienz meist sehr niedrig. Hohe Düngung führte zu stark positiven N-Salden.**

Ziel des Versuchs und Methodik

Bekannt ist, dass hohe Futterqualitäten vom Grünland eine intensive Nutzung erfordern. Dies ist in Gunstlagen des Grünlandes (Südbayern) mit ausreichender Wasserverfügbarkeit, hohem Anteil an Deutschem Weidelgras und entsprechender Düngung auch möglich. Bei Grünlandbeständen im nordbayerischen Raum, die aufgrund klimatischer Gegebenheiten und Bestandszusammensetzung häufig ungünstigere Voraussetzungen aufweisen, stellt sich jedoch die Frage einer nachhaltig optimalen Bewirtschaftungsintensität (Nutzung und Düngung) ganz besonders. Versuche gibt es in diesem Raum nur wenige.

Deshalb wurde auf dem Standort Aichig nahe Bayreuth (360 m über NN, 680 mm mittlerer Niederschlag, 7,5 °C Jahresmittel, Keuper/Muschelkalk, Braunerde aus mittel-tonigem Sand, ca. 3,5 Prozent Humus, C/N 10:1, PK-Versorgung des Bodens in Gehaltsklasse „B“, pH-Wert um 5,0) ein Exaktversuch mit sieben Varianten angelegt. Diese unterscheiden sich sowohl durch die Anzahl der Schnitte pro Jahr als auch durch die Höhe der N-Düngung (siehe Tabelle 1).

Gemeinsam bei allen Varianten ist, dass der erste Aufwuchs im dargestellten Versuchszeitraum zum gleichen Zeitpunkt geerntet wurde, was der praxisüblichen Bewirtschaftung in der Region mit Silierung des ersten Aufwuchses entspricht. Allerdings konnte der erste Schnitt nur sehr selten in der ersten Mailhälfte genommen werden, so dass der mittlere Erntetermin des ersten Aufwuchses (21. Mai) gegenüber anderen Praxisflächen in der Region etwas verzögert war. Bei der Interpretation der Ergebnisse sei auch darauf hingewiesen, dass aus techni-

Schnitte pro Jahr mittleres Erntedatum	Variante	Grunddüngung P ₂ O ₅ /K ₂ O (kg/ha)	N-Düngung zu Schnitten und gesamt (kg N/ha)				
			1.	2.	3.	4.	gesamt
3 Schnitte 1. S.: 21. Mai 2. S.: 14. Juli 3. S.: 24. Sept.	1	100/200	-	-	-	-	-
	2	100/200	30	-	30	-	60
	3	100/200	30	30	30	-	90
	4	100/200	55	55	55	-	165
4 Schnitte 1. S.: 21. Mai 2. S.: 28. Juni 3. S.: 16. August 4. S.: 7. Okt.	5	100/200	30	30	30	-	90
	6	100/200	40	40	40	40	160
	7	100/200	60	60	60	60	240

Tabelle 1: Versuchsvarianten und jährliche Düngung

schen Gründen der Exaktversuch rein mineralisch gedüngt werden musste.

Erste dreijährige Ergebnisse (2004 – 2006) des Versuchs wurden von Diepolder und Raschbacher in „SuB“ 5-6/2008 vorgestellt. Die nachfolgende Auswertung umfasst dagegen die gesamte siebenjährige Versuchsdauer (2004 – 2010) des Langzeitversuchs.

Erträge und N-Effizienz

Das im siebenjährigen Mittel erzielte Ertragsniveau lag bei drei Schnitten und N-Düngung (Varianten 2 bis 4) zwischen 79 und 102 dt Trockenmasse pro Hektar (Tabelle 2). Davon erreichte der erste Aufwuchs ca. 45 Prozent des gesamten Jahresertrages (siehe auch Tabelle 6). Bei viermaliger Nutzung wurden im Versuch Erträge von 77 bis 103 dt TM/ha erzielt. Dabei hatte der vierte Aufwuchs jedoch nur Ertragsanteile von maximal 14 Prozent des Jahresertrags. Damit wäre in der

Praxis dieser 4. Schnitt „teuer erkaufte“ gewesen und ist eher als „Pflegeschnitt“ zu werten.

Bereits ohne N-Düngung (Vgl. 1), jedoch guter PK-Versorgung und hohem Kleebesatz (siehe auch Unterpunkt Bestandszusammensetzung, Tabelle 8) konnten 74 dt TM/ha geerntet werden. Dies ist ein Hinweis, dass die natürlichen Standortbedingungen (Boden und Nährstoffnachlieferung) in Aichig als günstig zu beurteilen sind. Steigende N-Düngung verdrängte den Klee zunehmend aus dem Bestand (Tabelle 8). Damit wurde letztendlich „kostenloser Stickstoff durch Klee aus der Luft“ durch mineralischen Stickstoff ersetzt. Dies mag auch erklären, wieso

Variante 2 gegenüber Variante 1 kaum einen Ertragszuwachs erzielte. Auch LICHTI (2013) stellte bei Versuchen fest, dass sich bei Grünlandbeständen mit nennenswertem Kleeanteil Ertragseffekte erst bei höherer N-Düngung zeigten.

Ebenfalls nicht ertragswirksam war im Vergleich der Drei-

Var.	Schnitte pro Jahr	N-Düngung (kg N/ha)	Jahr		relativ (%)	C.V. (%)
Rohprotein (XP)						
1	3	0	8,7	C	100	30
2	3	60	9,0	C	103	20
3	3	90	8,4	C	97	17
4	3	165	11,6	B	133	14
5	4	90	9,5	C	109	20
6	4	160	11,2	B	129	15
7	4	240	14,8	A	170	12
Energie						
1	3	0	43,6	C	100	26
2	3	60	46,6	C	107	19
3	3	90	46,6	C	107	16
4	3	165	60,1	A	138	13
5	4	90	45,5	C	104	17
6	4	160	52,0	B	119	10
7	4	240	61,0	A	140	8

Hinweise: Unterschiedliche Buchstaben bedeuten signifikant unterschiedliche Mittelwerte bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 Prozent; C.V. (Variationskoeffizient) = Standardabweichung x 100/Mittelwert

□ Tabelle 3: Jahreserträge an Rohprotein (in dt XP/ha) und Energie (in GJ NEL/ha) der Varianten im Mittel der Jahre 2004 bis 2010

Var.	Schnitte pro Jahr	N-Düngung (kg N/ha)	Erträge einzelner Schnitte (dt TM/ha)				Jahr (dt TM/ha)		relativ (%)	C.V. (%)
			1.	2.	3.	4.				
1	3	0	33	23	18	X	74	C	100	25
2	3	60	37	19	22	X	79	C	107	19
3	3	90	36	23	21	X	80	C	108	17
4	3	165	47	28	27	X	102	A	137	12
5	4	90	35	18	18	6	77	C	104	17
6	4	160	40	18	18	11	88	B	118	11
7	4	240	48	19	22	14	103	A	138	8

Hinweise: Unterschiedliche Buchstaben bedeuten signifikant unterschiedliche Mittelwerte bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 Prozent; C.V. (Variationskoeffizient) = Standardabweichung x 100/Mittelwert

□ Tabelle 2: Trockenmasse-Erträge im Mittel der Jahre 2004 bis 2010

schnittvarianten (Tabelle 2, Var. 2 und 3) die Stickstoffgabe Ende Mai, also in einer Phase, wo in Franken häufig Vorsommertrockenheit auftritt.

Die Jahreserträge an Rohprotein und Energie sind in Tabelle 3 aufgeführt. Auch hier erkennt man, dass gleichfalls wie beim Trockenmasseertrag zwischen den Varianten 1 bis 3 sowie Variante 5 keine signifikanten Unterschiede bestehen. Signifikante Ertragssteigerungen konnten auch beim Rohprotein- und Energie-Ertrag erst bei den höher gedüngten Varianten 4, 6 und 7, also einem N-Einsatz von 160 – 240 kg/ha verzeichnet werden.

Betrachtet man die mittleren Erträge in Relation zur ausschließlich mit PK-Grunddüngung versorgten Variante 1, so ergaben sich beim TM- und Energie-Ertrag maximale Steigerungseffekte von 38 Prozent bzw. 40 Prozent, jedoch beim Rohproteinertrag von 70 Prozent (Var. 7).

Zwischen den einzelnen Versuchsjahren waren große Ertragsunterschiede zu verzeichnen. Anhand der Variationskoeffizienten der einzelnen Varianten (siehe Tabelle 2 und 3 rechts) lässt sich aber auch ableiten, dass die Ertragschwankungen umso niedriger waren, je höher die N-Düngung lag. Es wurde damit auch in diesem Versuch bestätigt, dass mineralische N-Düngung zu einem gleichmäßigeren Ertragsniveau beitrug.

Starke Unterschiede zwischen den Varianten bestanden hinsichtlich der N-Effizienz, also in welchem Maß der zusätzlich eingesetzte mineralische Stickstoff zu einer N-Aufnahme (Tabelle 4) führte. In den meisten Fällen war die N-Effizienz sehr niedrig, teilweise auch negativ. Ebenfalls ist anhand von Tabelle 4 erkennbar, dass die N-Effizienz keineswegs mit zunehmender Höhe der N-Düngung abnahm, wie man es theoretisch hätte vermuten können. Vielmehr wurden die höchsten Ausnutzungsraten von rund 70 Prozent bei den hochgedüngten Varianten 4, 6 und v. a. 7 festgestellt. Dies

lässt sich durch Effekte erklären, welche sich aus dem düngungsbedingten Umbau des Pflanzenbestands hin zu stark grasdominierten (Tabelle 8) Parzellen ergaben. Andererseits belegen die sehr niedrigen Werte bei Variante 2, 3 und 5 den Verdrängungseffekt von Klee-N hin zu Mineraldünger-N.

Hingewiesen sei allerdings darauf, dass sowohl Variante 4 als auch Variante 7 in der N-Düngung bewusst sehr hoch im Versuch angesetzt wurden und keine Düngungsempfehlung für die Praxis darstellen. Diese wäre unter oberfränkischen Verhältnissen bei reinen Dreischnittwiesen im Bereich von ca. 90 – 120 kg N/ha und bei Drei- bis Vierschnittwiesen um die 150 kg N/ha und Jahr anzusetzen. So zeigt auch Tabelle 5 bei einem N-Einsatz ab 160 kg N/ha mehr oder weniger erhebliche positive Salden, gerade wenn man berücksichtigt, dass in der Praxis die Versuchserträge i. d. R. nicht erreicht werden.

Futterqualität der Aufwüchse

Tabelle 6 zeigt, dass mit dem gewählten Nutzungs- und Düngungsregime die in der leistungsbetonten Milchviehfütterung gewünschten Energiegehalte von über 6,0 MJ NEL pro kg TS – mit Ausnahme des ertragsarmen vierten Aufwuchses – nicht erreicht wurden. Der Grund dafür ist in dem im Mittel der Jahre relativ spät genommenen ersten Schnitt zu sehen, liegt aber auch in der Natur der Zusammensetzung des

Var.	Düngung				Versuch		Praxis ¹⁾	
	Klee ²⁾	Boden ³⁾	Σ Zufuhr	Abfuhr	Saldo	Abfuhr	Saldo	
	- in kg N/ha -							
1	0	60	20	80	-140	-60	-119	-39
2	60	32	20	112	-143	-31	-122	-10
3	90	12	20	122	-134	-12	-114	+8
4	165	3	20	188	-186	+2	-158	+30
5	90	20	20	130	-152	-22	-129	+1
6	160	8	20	188	-179	+9	-152	+36
7	240	3	20	263	-236	+27	-201	+62

¹⁾ „Praxis“: TM-Ertrag bzw. N-Abfuhr im Versuch mal 0,85
²⁾ Errechnet aus Prozent Kleeanteil (siehe Tabelle 8) x 4 kg N/ha
³⁾ Errechnet unter Annahme, dass ein Prozent des N-Vorrats in 0 – 10 cm Tiefe (2000 kg N /ha in Aichig) mineralisiert werden.

Tabelle 5: Abschätzung des N-Saldos unter Versuchs- und Praxisbedingungen

Var	Differenz der N-Aufnahme zwischen einzelnen Varianten (in kg N/ha)						N-Effizienz des eingesetzten Stickstoffs ¹⁾					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
2 (60 N)	3						0,05					
3 (90 N)	-6	-9					-0,07	-0,30				
4 (165 N)	46	43	52				0,28	0,41	0,69			
5 (90 N)	12	9	18	-34			0,13	0,30	-	-		
6 (160 N)	39	36	45	-7	27		0,24	0,36	0,64	-	0,39	
7 (240 N)	96	93	102	50	84	57	0,40	0,52	0,68	0,67	0,56	0,71

¹⁾ Relation der Differenzen von zusätzlicher N-Aufnahme und (zusätzlich) gegebener Düngung
 Beispiel: Variante 7 zu Variante 1: 96 kg N/ha zusätzliche N-Aufnahme bei 240 kg N/ha zusätzlicher N-Düngung -> 96/240 = 0,40

Tabelle 4: N-Effekte der Düngung; fett hervorgehoben sind der Vergleich zu Variante 1 (ohne N-Düngung) sowie der Vergleich zur vorherigen Variante

Grünlands. Die obergrasreichen Bestände (in den Versuchspartellen Wiesenfuchsschwanz und Glatthafer) bildeten gerade beim ersten Aufwuchs schnell Rohfaser. Damit wurden Rohfasergehalte von meist rund 30 Prozent im ersten Aufwuchs erreicht (Tabelle 7). Bei den Dreischnittvarianten erzielten auch die Folgeaufwüchse mit Standzeiten von durchschnittlich 7 Wochen Rohfasergehalte von ca. 25 bis 29 Prozent.

Bei den Vierschnittvarianten lagen diese bei um ca. 1 bis 2 Wochen verkürzten Nutzungsintervallen beim zweiten Schnitt etwas niedriger (ca. 22 – 28 Prozent RF), wobei ein sehr hohes N-Niveau (vgl. 7) den Rohfasergehalt tendenziell erhöhte. Erwartungsgemäß lag der Rohfasergehalt beim letzten ca. 6 Wochen alten vierten Aufwuchs mit 22 bis 23 Prozent vergleichsweise niedrig und in einem optimalen Bereich.

Die Rohproteingehalte lagen im ersten Aufwuchs mit ca. elf Prozent ziemlich niedrig, die Höhe der N-Düngung blieb dabei weitgehend ohne Einfluss. Da die Entwicklung des Rohfaser- und Rohproteingehalts im Zeitverlauf grundsätzlich gegenläufig reagiert, können die niedrigen Rohproteinkonzentrationen gut mit dem obergrasbetonten, rohfaserreichen Bestand erklärt werden.

Angestrebt werden im Grünlandfutter Rohproteingehalte im Bereich von ca. 14 bis 18 Prozent. Diese Größenordnung wurde nur bei den Vierschnittvarianten beim dritten und vierten Aufwuchs teilweise erreicht.

Der Vergleich identisch gedüngter Parzellen (Var. 3 und 5 bzw. Var. 4 und 6) zeigt, dass das Schnittregime zumindest tendenziellen Einfluss auf den Rohfasergehalt und signifikanten Einfluss auf den Rohproteingehalt hatte. Eine Erhöhung der N-Düngung um 70 – 80 kg N/ha und Jahr (Vergleich: Var. 3 und 4 bzw. 5 und 6) ließ dagegen

Schnitte pro Jahr mittleres Erntedatum	Variante	Ertragsanteil des Schnitts (% von gesamt)				Energiekonzentration des Schnitts (MJ NEL/kg TM)				
		1.	2.	3.	4.	1.	2.	3.	4.	Ø _{gew.}
3 1. S.: 21. Mai 2. S.: 14. Juli 3. S.: 24. Sept.	1	45	31	24		5,96	5,72	5,87		5,86 a
	2	47	25	28		6,02	5,78	5,77		5,89 a
	3	45	29	26		5,94	5,75	5,77		5,83 a
	4	46	28	27		6,07	5,75	5,83		5,91 a
4 1. S.: 21. Mai 2. S.: 28. Juni 3. S.: 16. August 4. S.: 7. Okt.	5	45	23	23	8	5,96	5,86	5,86	6,12	5,92 a
	6	46	20	21	13	5,97	5,96	5,85	6,15	5,94 a
	7	47	18	21	14	5,90	6,03	5,94	6,31	5,95 a

Hinweise: Ø_{gew.}: Mittel aller Aufwüchse, gewichtet nach deren Anteil am Jahresertrag
Unterschiedliche Buchstaben bedeuten signifikant unterschiedliche Mittelwerte

Tabelle 6: Ertragsanteile der Schnitte am Jahresertrag und Energiekonzentrationen (Mittel 2004 – 2010)

den Rohproteingehalt nur geringfügig ansteigen. Erst die sehr hoch gedüngte Variante 7 erreichte mit Abstand den höchsten Rohproteingehalt. Allerdings blieb auch hier der Wert beim ersten Schnitt mit 12 Prozent noch deutlich unter dem anzustrebenden Bereich (14 – 18 Prozent RP/kg TM) zurück.

Interessant ist bei dreimaliger Nutzung der Vergleich von Variante 1 mit den Varianten 2 und 3. Bei fehlender Stickstoffversorgung aus Mineraldünger (Var. 1) wurden beim zweiten und dritten Schnitt die höchsten Rohproteingehalte erzielt (Tabelle 7). Dies ist nicht nur auf einen „Verdünnungseffekt“ (Proteinabnahme bei Ertragszuwachs) sondern wohl in erster Linie auch darauf zurückzuführen, dass in den mineralischen N-Varianten der Klee mit zunehmendem Mineraldüngereinsatz verdrängt wurde und damit den Rohproteingehalt im Futter senkte.

Der Vergleich der gewichteten mittleren jährlichen Futterqualitäten zeigt, dass in diesem Versuch bei einem späten ersten Schnitt die Einflüsse von Schnittregime und Düngung auf die Futterqualität bemerkenswert gering ausfiel.

Beim Vergleich des Einflusses von Einzeljahr und Variante (nicht explizit dargestellt) zeigte sich, dass Schwankungen des mittleren Rohfaser- und Energiegehalts mehr auf den Einfluss des Einzeljahres als auf die Variante zurückzuführen waren, beim mittlere-

Wolliges Honiggras) Futterwert, vor allem bei niedrigerem N-Niveau (Var. 1, 2, 3, 5).

Generell reagierte die Artengruppe der Gräser, insbesondere der den Bestand prägende Wiesenfuchsschwanz dankbar auf zunehmende N-Düngung. Gegenläufig verhielten sich die Kleearten. Der lichtbedürftige Weißklee erreichte in dem obergrasreichen Bestand in Aichig nur geringe Ertragsanteile von unter 1 bis 2 Prozent im ersten Aufwuchs, nur bei Variante 1 ohne N-düngung stieg er im mehrjährigen Mittel auf ca. 5 Prozent an.

Auf den Parzellen wurden im Mittel der Jahre zwischen 23 und 29 Pflanzenarten gezählt. Die Artenvielfalt lag deutlich über der von südbayerischen Grünlandversuchen mit vier bis fünf Schnitten und ist typisch für relativ mittelinten-

ren Rohproteingehalt verhielt es sich genau anders.

Bestandszusammensetzung

Leitgras in Aichig war der Wiesenfuchsschwanz (Tabelle 8), typisch für viele oberfränkische Grünlandbestände. Der Glatthafer, dankbar für höhere Düngung, jedoch empfindlich bei intensiver Nutzung, erreichte im Mittel der Jahre nur bei den intensiver gedüngten Dreischnittvarianten höhere Anteile. Als wertvolles Untergras erreichte auch die vielschnittverträgliche Wiesenrispe höhere Anteile, während Deutsches Weidelgras auf dem Standort nur eine völlig untergeordnete Rolle spielte. Auffallend waren das höhere Auftreten an Gräsern mit nur mittlerem (Rotschwingel) oder geringem (Ruchgras,

Schnitte pro Jahr mittleres Erntedatum	Variante	Rohfasergehalt des Schnitts (g/kg TM)					Rohproteingehalt des Schnitts (g/kg TM)				
		1.	2.	3.	4.	Ø _{gew.}	1.	2.	3.	4.	Ø _{gew.}
3 1. S.: 21. Mai 2. S.: 14. Juli 3. S.: 24. Sept..	1	294	276	249		277 a	104	123	126		116 cd
	2	284	265	262		274 a	112	114	112		113 cd
	3	296	271	268		283 a	107	104	106		105 d
	4	287	288	279		286 a	115	112	119		114 cd
4 1. S.: 21. Mai 2. S.: 28. Juni 3. S.: 16. August 4. S.: 7. Okt.	5	295	256	256	218	272 a	111	129	138	147	123 bc
	6	298	256	274	224	278 a	113	137	138	162	128 b
	7	312	267	279	232	290 a	121	158	162	193	142 a

Tabelle 7: Rohfaser- und Rohproteingehalte der Schnitte (Mittel 2004 bis 2010)

siv genutztes Grünland.

Zwischen den einzelnen Jahren war bei den Bestandaufnahmen im ersten Aufwuchs eine ausgeprägte Dynamik in den Pflanzenbeständen feststellbar – ein Hinweis dafür, dass der Landwirt sich möglichst jedes Jahr ein „Bild“ über sein Grünland machen sollte.

Boden

Mit 70 Prozent Sand, 11 Prozent Schluff und 19 Prozent Ton war die Bodenart in Aichig ein mittel toniger Sand (st3). Während der Versuchsperiode erhöhte sich der zu Beginn relativ niedrige Humusgehalt in der Krume (0 – 10 cm) von 2,9 Prozent auf 3,8 Prozent. Dagegen blieb der Gehalt an Gesamtstickstoff fast unverändert, er betrug zu Versuchsbeginn 0,19 Prozent und zu Versuchsende 0,20 Prozent. Damit erweiterte sich das C/N-Verhältnis von 8,9 : 1 auf 11,1 : 1. Der pH-Wert sank in diesem Zeitraum von 5,0 um 0,2 Einheiten. Die Gehalte an CAL-Phosphat und CAL-Kali nahmen im gleichen Zeitraum im Versuchsmittel jeweils um rund 3,0 mg/100 g Boden zu und erreichten zum Versuchsende Werte von 7,0 mg P₂O₅/100 g Boden bzw. 8,3 mg K₂O/100 g Boden.

Fazit des Versuchs

Obergrasreiches Grünland erreicht bei praxisüblicher Nutzung nicht die Futterqualität von weidelgrasreichem Intensivgrünland. Für eine noch befriedigende Futterqualität ist allerdings ein rechtzeitiger erster Schnitt besonders wichtig. Daraus wird jedoch für die Region nicht generell die Empfehlung einer generellen Steigerung der Intensität auf vier Schnitte (soweit die Witterung dies überhaupt erlaubt) abgeleitet.

Beim zweiten und dritten Schnitt wurde im Versuch meist nicht die Energiedichte wie beim ersten Schnitt erreicht. Ein vierter Aufwuchs war von vergleichsweise guter Futterqualität, jedoch sehr ertragsschwach, somit häufig eher ein Pflegeschnitt um das Grünland nicht zu hoch in den Winter gehen zu lassen.

Kleeanteile im Bereich von 10 bis 15 Prozent sollten erhalten und gefördert (gute PK- und Kalk-Versorgung, verhaltener mineralischer N-Einsatz) werden, da Klee nicht nur den Gräsern Stickstoff zur Verfügung stellt, sondern auch den Eiweißgehalt im Futter erhöht. Dreischnittwiesen mit Rotklee verlieren diesen bei einer Steigerung der Nutzungsintensität. Eine hohe mineralische N-Düngung drängt die Kleearten insgesamt zurück. Dies kann sich negativ auf die Futterqualität auswirken.

Var.	Artenzahl	Ertragsanteile im ersten Aufwuchs in Prozent							FWZ
		Fuchschwanz	Wieserispe Dt. W.	Glatt-hafer	Rotschw. Ruchgr. Honiggr.	Gräser gesamt	Kräuter gesamt	Klee	
1	29	21	4 / 2	6	5 / 7 / 5	55	30	15	5,8
2	29	27	8 / 3	8	8 / 6 / 5	69	23	8	5,9
3	27	32	6 / 3	12	8 / 6 / 5	76	21	3	6,0
4	23	41	14 / 2	15	6 / 3 / 2	83	16	< 1	6,1
5	24	29	14 / 5	3	6 / 7 / 3	71	24	5	6,0
6	25	35	20 / 3	6	4 / 2 / 2	75	23	2	6,4
7	23	43	21 / 3	3	6 / < 1 / < 1	80	19	< 1	6,5

FWZ: Mittlere Futterwertzahl (Skala geht von -1 bis +8)

Tabelle 8: Bestandszusammensetzung bei unterschiedlicher Nutzungsintensität und N-Düngung (Mittel von Bestandaufnahmen 2002, 2004, 2006 und 2009)

Auch durch hohe Stickstoffgaben im praxisüblichen Rahmen lässt sich die Futterqualität (Energie und Eiweiß) nur geringfügig steigern – entscheidend sind Pflanzenbestand und optimaler Erntetermin.

Die Versuchsergebnisse zeigen, dass die Düngerverteilung in Franken so erfolgen sollte, dass gerade dem ersten Aufwuchs im Frühjahr ausreichend Stickstoff zur Verfügung steht.

Literaturangaben bei den Autoren.

Danke

Den Autoren ist es ein Anliegen, allen am Projekt beteiligten Personen am Fachzentrum Pflanzenbau des AELF Bayreuth und an der LfL in Freising herzlich zu danken.

**DR. MICHAEL DIEPOLDER
SVEN RASCHBACHER**

BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT
INSTITUT FÜR ÖKOLOGISCHEN LANDBAU, BODENKULTUR
UND RESSOURCENSCHUTZ
michael.diepolder@lfl.bayern.de
sven.raschbacher@lfl.bayern.de

„Es ist nicht genug zu wissen – man muss auch anwenden. Es ist nicht genug zu wollen – man muss auch tun.“

Johann Wolfgang von Goethe