

Grünlandversuch in der Oberpfalz

Ergebnisse bei unterschiedlicher Schnitffrequenz und Düngung

von DR. MICHAEL DIEPOLDER und SVEN RASCHBACHER: **Auf einem Wiesenfuchsschwanz-Standort im Landkreis Cham wurden in den Jahren 2004 bis 2012 zehn Varianten mit drei und vier pro Jahr genommenen Schnitten sowie unterschiedlicher Düngung in Hinblick auf Ertrag, Futterqualität, Pflanzenbestand und N-Effizienz geprüft. Im neunjährigen Mittel reichten die Brutto-Jahreserträge von 79 bis 120 Dezitonnen TM/ha, 46,5 bis 71,5 Gigajoule NEL/ha sowie 9,2 bis 16,6 Dezitonnen Rohprotein/ha. Die Bewirtschaftungsintensität hatte starke Auswirkungen auf die botanische Zusammensetzung des Pflanzenbestands und dadurch auf die N-Effizienz. Während sich die Vierschnittvarianten beim mittleren Rohprotein- und Energiegehalt deutlich von den Dreischnittvarianten abhoben, blieb der Einfluss der N-Düngung auf diese beiden Qualitätsparameter innerhalb einer Schnittintensitätsstufe vergleichsweise gering. Hohe N-Düngungsstufen führten zu deutlich positiven N-Salden. Ergänzend wird ein Vergleich zu einem ähnlichen Versuch in Oberfranken gezogen.**

Wirtschaftsgrünland im nordbayerischen Raum weist häufig eine andere Artenzusammensetzung mit mehr Obergräsern (v. a. Wiesenfuchsschwanz) und weniger Anteilen von Deutschem Weidelgras auf als die Gunstlagen im sogenannten Grünlandgürtel des oberbayerischen und Allgäuer Alpenvorlands. Die dort üblichen hohen Nutzungsintensitäten von 4 bis 5 (6) Schnitten pro Jahr machen, bedingt durch Klima und Pflanzenbestand, in der Oberpfalz und in Franken in der Regel weniger Sinn. Dies spiegelt sich natürlich auch in den erzielbaren Rohfaser-, Eiweiß- und Energiegehalten wieder. Andererseits stellt eine leistungsorientierte Milchviehhaltung hohe Anforderungen an die Qualität des Grundfutters, demnach auch an die Bewirtschaftungsintensität des nordbayerischen Grünlands. Wiederum ist aus fachlicher Sicht bekannt, dass eine willkürliche Erhöhung der Nutzungsintensität und/oder der Düngung ohne Berücksichtigung der natürlichen Standortverhältnisse (Klima, Boden, Pflanzenbestand) zu nachteiligen Veränderungen von Grünlandbeständen führen kann, welche korrigierende, wiederholte Nachsaat- und Pflanzenschutzmaßnahmen erfordern.

Ziel des Versuchsvorhabens war daher, zu untersuchen, ob und inwieweit

sich bei obergrasreichen Grünlandbeständen in nordostbayerischen Mittelgebirgslagen durch Erhöhung der Nutzungsintensität und/oder der N-Düngung hohe Erträge mit akzeptablen Qualitäten für die Milchviehfütterung erzielen lassen und wie die botanische Zusammensetzung des Pflanzenbestandes reagiert. Im Versuch erfolgte die erste Nutzung im

Schnitte pro Jahr mittleres Erntedatum	Variante	Düngung zu Schnitten (kg N/ha bzw. m ³ /ha Gülle)					Σ N gedüngt (kg N/ha)
		1.	2.	3.	4.	im Herbst	
3 1. S.: 25. Mai 2. S.: 31. Juli 3. S.: 18. Oktober	1	-	-	-	-	-	-
	2	30	-	30	-	-	60
	3	30	30	30	-	-	90
	4	55	55	55	-	-	165
	5 _{Gülle}	-	20 m ³	-	-	20 m ³	112
4 1. S.: 25. Mai 2. S.: 03. Juli 3. S.: 24. August 4. S.: 18. Oktober	6	30	30	30	-	-	90
	7	40	40	40	40	-	160
	8	60	60	60	60	-	240
	9 _{Gülle}	-	20 m ³	-	-	20 m ³	112
	10 _{Gülle + N}	40	20 m ³	-	-	20 m ³	152

Hinweise:

- Mineralische Grunddüngung bei allen zehn Varianten in Höhe von 100 kg P₂O₅/ha als Triple-Phosphat sowie 200 kg K₂O/ha als 40/6er Kali bzw. 60er Kali; mineralische N-Düngung als Kalkammonsalpeter
- Inhaltsstoffe (Mittel 2004 – 2012) der eingesetzten Gülle im Herbst/zum 2. Schnitt: pH 7,5/7,3; 5,1/6,6 % TS; Nährstoffgehalte in kg/m³: 2,81/2,8 Gesamt-N; 1,3/1,3 P₂O₅; 3,4/3,7 K₂O; 0,7/0,9 MgO; 0,2/0,3 S
- NPK-Zufuhr über Gülle, in kg/ha und Jahr: 112 N, 52 P₂O₅, 142 K₂O

☐ Tabelle 1: Versuchsvarianten und jährliche Düngung

Mittel des neunjährigen Untersuchungszeitraumes 2004 bis 2012 erst nach dem 20. Mai, was bei der Interpretation der Ergebnisse, insbesondere bei den Qualitätsparametern beachtet werden sollte.

Standortmerkmale des Grünlandversuchs im Oberpfälzer Wald am *Wullnhof* bei Rötzing im Landkreis Cham sind: Eine Höhenlage von 510 m ü. NN, 800 mm Niederschläge und 8,0 °C Jahresdurchschnittstemperatur im langjährigen Mittel, als Bodentyp Braunerde aus sandigem Schluff auf Tiefengestein. Der Oberboden ist mit knapp 4 Prozent organischer Substanz in 0 – 10 cm Tiefe nur mittel humos, das C/N-Verhältnis beträgt ca. 9:1. Der pH-Wert von ca. 6,0 deutet auf einen optimalen Kalkzustand hin, optimal ist auch die Bodenversorgung beim Phosphat, während sich beim Kali die Versorgung am unteren Bereich der Gehaltsklasse B bewegt. *Tabelle 1* zeigt den Versuchsplan mit zehn Varianten, darunter drei Güllevarianten.

Ein weitgehend ähnlicher Versuch wurde in den Jahren 2004 bis 2010 auf einem trockeneren Standort mit ca. 680 mm Niederschlag im Landkreis Bayreuth durchgeführt. Über dessen Ergebnisse wurde von den Autoren in „SuB“ 6-7/2014 bereits ausführlich berichtet; ergänzend wird am Ende dieses Beitrags ein kurzer Vergleich zwischen beiden Standorten gezogen.

Gräser gefördert, Klee vermindert

Mit ca. 14 bis 17 Pflanzenarten liegt am *Wullnhof* ein relativ artenarmer Grünlandbestand vor (*siehe Tabelle 2*). Eine durchschnittliche Futterwertzahl von 6,2 weist auf eine insgesamt gute Bestandszusammensetzung des Grünlands hin, wobei allerdings nicht das Niveau von Weidelgras-Wiesen (FwZ oft über 7,0) erreicht wird. Die Erhöhung der N-Intensität förderte die Gräser, vor allem das Leitgras Wiesenfuchschwanz, verringerte jedoch den Kleeanteil im Futter (*Tabelle 2*).

Das Grasgerüst bestand überwiegend aus Obergräsern, während die

besonders wertvollen Untergräser Wiesenrispe und Deutsches Weidelgras erst bei viermaliger Nutzung zusammen Anteile von ca. 20 Prozent im ersten Aufwuchs erreichten. Vor allem das Deutsche Weidelgras war bei den Dreischnittvarianten kaum vertreten. Insgesamt lag der Krautanteil im Versuch relativ hoch, die Zielvorstellung eines „idealen“

Var.	Artenzahl	Ertragsanteile im ersten Aufwuchs in Prozent Frischmasse							FWZ
		Fuchschwanz	Knautgras	Glatt-hafer	Wiesenrispe/Dt. Weidelgr.	Gräser gesamt	Kräuter gesamt	Klee	
1	17	24	6	8	8/1	51	37	12	6,2
2	17	34	7	8	6/2	59	34	7	6,2
3	16	28	7	7	6/1	52	44	4	5,8
4	16	47	4	19	8/1	82	17	1	6,7
5	14	29	7	8	7/2	57	35	8	6,3
6	15	20	6	6	12/8	54	38	8	6,2
7	15	24	7	7	9/9	63	32	5	6,4
8	14	31	11	8	10/7	71	27	2	6,5
9	15	22	7	4	7/5	50	41	8	6,0
10	15	22	7	3	9/9	57	35	7	6,1

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

Tabelle 2: Bestandszusammensetzung bei unterschiedlicher Nutzungsintensität und Düngung (Mittel von Bestandsaufnahmen 2004, 2006, 2007, 2008, 2011)

Var.	Schnitte pro Jahr	N-Düngung (kg N/ha)	TM-Erträge einzelner Schnitte (dt TM/ha)				TM-Jahr (dt TM/ha)	XP-Jahr (dt XP/ha)	Energie-Jahr (GJ NEL/ha)			
			1.	2.	3.	4.						
1	3	0	34	28	17	-	79	f	9,2	e	46,5	f
2	3	60	39	28	20	-	87	e	9,6	e	50,3	e
3	3	90	38	32	21	-	91	e	9,8	e	52,6	e
4	3	165	45	37	28	-	110	bc	12,3	d	62,8	cd
5	3	112 _{Gülle}	40	32	20	-	92	e	10,2	e	52,8	e
6	4	90	39	30	26	7	102	d	13,2	c	60,4	d
7	4	160	41	31	28	12	112	b	14,7	b	67,0	b
8	4	240	44	31	31	14	120	a	16,6	a	71,5	a
9	4	112 _{Gülle}	40	29	26	10	105	cd	14,8	b	62,7	cd
10	4	152 _{Gülle + N}	45	31	26	9	111	bc	15,7	b	66,1	bc

Hinweise: Unterschiedliche Buchstaben bedeuten signifikant unterschiedliche Mittelwerte bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 Prozent

Tabelle 3: Trockenmasse-Erträge einzelner Schnitte sowie Jahreserträge an Trockenmasse (TM), Rohprotein (XP) und Energie im Mittel der Jahre 2004 – 2012

Gräseranteils von ca. 70 bis 80 Prozent wurde nur bei den hoch mit Stickstoff versorgten Varianten erreicht, hier allerdings auch nur mit einem Verhältnis an (rohfaserreichen) Obergräsern im Vergleich zu wertvollen Untergräsern von ca. 7:1 (bei 3-Schnitten) bzw. 2-3:1 (bei 4 Schnitten).

Aus *Tabelle 3* geht hervor, dass bereits ohne Einsatz von Stickstoff, also mit ausschließlicher PK-Düngung (Variante 1) ein mittlerer Jahresertrag von 79 dt TM/ha erzielt wurde. Die damit verbundene durchschnittliche jährliche N-Abfuhr von ca. 145 kg N/ha der Kontrollvariante ist als außerordentlich hoch zu bezeichnen und weist auf eine sehr gute Nachlieferung von Stickstoff aus Boden und Klee am Standort *Wullnhof* hin.

Bei drei Schnitten wurden mit mineralischer bzw. organischer N-Düngung 87 – 110 dt TM/ha geerntet, bei Vierschnittnutzung erreichten die (Brutto-) Erträge rund 100 – 120 dt TM/ha. Der Anteil des vierten Schnitts am Jahresertrag lag in einer Größenordnung von unter 10 Prozent (7 – 14 dt TM/ha) und damit sehr niedrig (*siehe Tabelle 3 und Tabelle 5*).

Insgesamt konnten die Trockenmasseerträge um 10 bis 52 Prozent, die Rohproteinerträge um 4 bis 80 Prozent und die Energieerträge um 8 bis 54 Prozent durch Intensivierung der Bewirtschaftung (N-Düngung und Schnitzzahl) gegenüber Variante 1 gesteigert werden.

Mit einer Erhöhung der mineralischen Stickstoffgaben

ging eine Abnahme des Kleeanteils im Pflanzenbestand einher. Dies erklärt auch, dass bei dreimaliger Nutzung teilweise nur (sehr) geringe Ertragssteigerungen bei mineralischer N-Düngung zu verzeichnen waren und damit die N-Effizienz der Varianten 2 und 3 mit 10 Prozent ausgesprochen bescheiden ausfiel. Allerdings ist auch zu erwähnen, dass die Schwankungen um die jeweiligen Mittelwerte bei allen drei Ertragsparametern tendenziell mit ansteigendem (mineralischem) N-Niveau abnahmen. Dies war sowohl bei den Dreischnitt- als auch bei den Vierschnittvarianten der Fall.

Güllevarianten schneiden sehr gut ab

Die beiden Varianten mit Gülledüngung erzielten auch ohne zusätzlichen mineralischen Stickstoff ca. 80 bis 90 Prozent der jeweiligen Maximalerträge im Versuch. Als sehr gut erwies sich bei viermaliger Nutzung die Variante mit jeweils einer Güllegabe im Herbst und nach dem ersten Schnitt, ergänzt durch eine mineralische N-Düngung im Frühjahr. Hier lagen die erzielten mittleren Erträge zwar etwas unter der Variante mit einem mineralischen N-Einsatz von 240 (4 x 60) kg N/ha, jedoch war mit dieser hohen N-Düngung bereits ein deutlich positiver N-Saldo verbunden. Dies gerade dann, wenn man davon ausgeht, dass in der Praxis in der Regel bei weitem nicht die Erträge wie bei einer weitestgehend verlustlosen Ernte im Versuch erzielt werden (*Tabelle 4*). Legt man „Praxisverhältnisse“ zugrunde, so waren auch die 165 kg N/ha bei dreimaliger Nutzung (Variante 4) ein „Zuviel“ an Stickstoff, wenngleich hier, entgegen dem „Gesetz vom abnehmendem Ertragszuwachs“, wohl aufgrund des massiven Bestandsumbaus die Mineraldüngereffizienz gegenüber niedrigeren Düngungsstufen (Variante 2 und 3) deutlich gesteigert werden konnte.

Der Vergleich der Qualitätsparameter (*siehe Tabelle 5 und Tabelle 6*) zeigt, dass insgesamt betrachtet von keiner Versuchsvariante bei erzielten mittleren Energiedichten von ca. 5,7 – 6,0 MJ NEL/kg TM und mittleren Rohproteingehalten von 107 – 140 g XP/kg TM die in der leistungsbetonten Milchviehfütterung angestreb-

Futterqualität durch N-Düngung kaum verbessert

Der Vergleich der Qualitätsparameter (*siehe Tabelle 5 und Tabelle 6*) zeigt, dass insgesamt betrachtet von keiner Versuchsvariante bei erzielten mittleren Energiedichten von ca. 5,7 – 6,0 MJ NEL/kg TM und mittleren Rohproteingehalten von 107 – 140 g XP/kg TM die in der leistungsbetonten Milchviehfütterung angestreb-

Var.	Düngung	Klee ²⁾	Boden ³⁾	Σ Zufuhr	Versuch		Praxis ¹⁾	
					Abfuhr	Saldo	Abfuhr	Saldo
– in kg N/ha –								
1	0	48	25	73	-147	-74	-125	-52
2	60	28	25	113	-153	-40	-130	-17
3	90	16	25	131	-156	-25	-133	-2
4	165	4	25	194	-197	-3	-167	+27
5	112	32	25	149 ⁴⁾	-164	-15	-139	+10
6	90	32	25	147	-212	-65	-180	-33
7	160	20	25	205	-236	-31	-201	+4
8	240	8	25	273	-266	+7	-226	+47
9	112	32	25	149 ⁴⁾	-237	-88	-201	-52
10	152	28	25	185 ⁴⁾	-251	-66	-213	-28

1) „Praxis“: TM-Ertrag bzw. N-Abfuhr im Versuch mal 0,85
 2) Errechnet aus Prozent Kleeanteil (*siehe Tab. 2*) x 4 kg N/ha
 3) Errechnet unter Annahme, dass 1 % des N-Vorrats in 0-10 cm Tiefe (2500 kg N/ha in *Wullnhof*) mineralisiert werden.
 4) Bei Gülle 17,5 % Ausbringungsverluste vom Gesamt-N nach DüV (2006) unterstellt, d.h. bei einer Düngung von 112 kg N/ha werden 92 kg N/ha angerechnet.

Tabelle 4: Abschätzung des N-Saldos unter Versuchs- und Praxisbedingungen

AGRARUMWELT-MASSNAHME

Schnitte pro Jahr mittleres Ernte- datum	Variante	Ertragsanteil des Schnitts (Prozent von gesamt)				Energiekonzentration des Schnitts (MJ NEL/kg TM)				
		1.	2.	3.	4.	1.	2.	3.	4.	Ø _{gew.}
3 1. S.: 25. Mai 2. S.: 31. Juli 3. S.: 18. Oktober	1	43	35	22		6,34	5,60	5,66		5,89 b
	2	44	32	24		6,25	5,51	5,58		5,79 c
	3	42	36	22		6,17	5,47	5,58		5,76 cd
	4	41	34	25		6,09	5,47	5,58		5,71 d
	5	44	35	21		6,16	5,48	5,47		5,73 d
4 1. S.: 25. Mai 2. S.: 03. Juli 3. S.: 24. Aug. 4. S.: 18. Oktober	6	38	29	26	7	6,29	5,82	5,79	5,67	5,94 ab
	7	37	28	25	10	6,28	5,84	5,76	6,20	5,99 a
	8	36	26	26	12	6,21	5,80	5,74	6,19	5,94 ab
	9	39	28	24	9	6,26	5,81	5,80	5,90	5,96 a
	10	41	27	24	8	6,24	5,50	5,80	5,89	5,95 a

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

Tabelle 5: Ertragsanteile der Schnitte am Jahresertrag und Energiekonzentrationen (Mittel 2004 – 2012)

Schnitte pro Jahr mittleres Ernte- datum	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.: 25. Mai 2. S.: 31. Juli 3. S.: 18. Oktober	1	232	264	184		235 e	124	110	120		116 c
	2	245	274	192		244 cd	125	98	109		110 de
	3	255	280	206		256 b	121	93	110		107 e
	4	270	290	220		267 a	129	99	110		112 d
	5	251	274	190		247 c	120	99	118		110 de
4 1. S.: 25. Mai 2. S.: 3. Juli 3. S.: 24. Aug. 4. S.: 18. Oktober	6	249	253	244	152	244 cd	131	127	134	144	130 b
	7	252	250	250	171	246 cd	131	126	134	167	131 b
	8	266	266	263	173	257 b	136	129	143	179	138 a
	9	243	248	236	149	236 e	132	138	151	168	140 a
	10	248	142	235	158	239 de	144	139	144	162	140 a

Hinweis: Rohaschegehalte von 89, 99, 139, 170 g/kg TM im Versuchsmittel der einzelnen Aufwüchsen sowie 109 g/kg TM im gesamten Versuchsmittel (115 g/kg TM bei drei und 103 g/kg TM bei vier Schnitten pro Jahr).

Tabelle 6: Rohfaser- und Rohproteingehalte der Schnitte (Mittel 2004 – 2012)

ten Zielwerte von deutlich über 6,1 MJ NEL/kg TM bzw. 150 – 180 g XP/kg TM erreicht wurden. Auch die mittleren Rohfasergehalte lagen mit ca. 235 – 265 g RF/kg TM häufig an bzw. über der Obergrenze des gewünschten

Fazit Wullnhof

Auf dem ertragreichen Wiesenfuchsschwanz-Standort im Landkreis Cham konnte mit einer viermaligen Nutzung eine deutlich bessere Futterqualität als mit einer dreimaligen

Rahmens von ca. 220 – 250 g RF/kg TM. So war in der Tendenz mit steigender Stickstoffdüngung zwar ein Ertragszuwachs verbunden, jedoch konnte die Futterqualität kaum bzw. nicht positiv beeinflusst werden. Vielmehr führte viel Stickstoff zu rohfasereicherem Futter und begrenzte die Energiedichte. Auch der Rohproteingehalt wurde in erster Linie von der Schnittintensität und dem Pflanzenbestand beeinflusst, dagegen kaum von der N-Düngung (siehe Tabelle 6).

Zusätzlich trugen am relativ krautreichen Standort sehr hohe Rohaschegehalte insbesondere beim dritten und vierten Aufwuchs (139 bzw. 170 g RA/kg TM) zur Begrenzung der Energiedichte bei (siehe Hinweis Tabelle 6 unten). Nicht eigens dargestellt sind die Rohaschegehalte der einzelnen Varianten, jedoch zeigte sich zumindest in der Tendenz, dass die Rohaschegehalte mit zunehmendem mineralischen N-Niveau, demnach ansteigenden TM-Erträgen, abnehmen. Die Güllevarianten wiesen höhere Rohaschegehalte als die Mineraldüngervarianten auf.

Viermaliger Schnitt deutlich besser

Speziell bei den Dreischnittvarianten blieben der Energie- und Rohproteingehalt vor allem beim zweiten, aber auch beim dritten Aufwuchs völlig unbefriedigend. Auch bei viermaliger Nutzung waren starke Qualitätsunterschiede der einzelnen Aufwüchse zu verzeichnen. Insgesamt führten vier statt drei Schnitte pro Jahr im Versuch zu einer signifikant besseren Futterqualität. Dabei standen die beiden Varianten mit Gülledüngung an der Spitze.

Standort	Wullnhof		Aichig	
Schnitte/Jahr	3		4	
Artenzahl	16	26	15	24
Anteil Gräser / Kräuter / Klee	64/32/4	76/20/4	63/32/5	75/22/3
Mittlere Futterwertzahl	6,2	6,0	6,4	6,3
Ø Trockenmasse-Ertrag (dt TM/ha)	96	87	111	89
Ø Rohprotein-Ertrag (dt XP/ha)	10,6	9,7	14,8	11,8
Ø Energie-Ertrag (GJ NEL/ha)	55,2	51,1	66,3	52,8
Ø N-Effizienz gegenüber Var 1 (Prozent)	17	9	59	26
Ø Rohfaser-Gehalt (g RF/kg TM)	256	281	249	280
Ø Rohprotein-Gehalt (g XP/kg TM)	110	111	133	131
Ø Rohasche-Gehalt (g RA/kg TM)	112	73	98	72
Ø Energiegehalt (MJ NEL/kg TM)	5,75	5,88	5,96	5,94

Hinweise: Ø Jahresniederschläge und Temperaturen: 680 mm/7,5 °C (Aichig), 800 mm/8,0 °C (Wullnhof);
Jeweils Mittel aus Varianten 60, 90, 165 kg N/ha (3 Schnitte) sowie 90, 160, 240 N/ha (4 Schnitte)

▭ Tabelle 7: Vergleich zwischen den Standorten Wullnhof (Lkr. Cham) und Aichig (Lkr. Bayreuth)

Schnittfrequenz erreicht werden. Es ist davon auszugehen, dass eine Vorverlegung des ersten Nutzungstermins noch zu weiteren Qualitätssteigerungen geführt hätte.

Durch eine Steigerung der mineralischen N-Düngung wurde in erster Linie die Artenzusammensetzung beeinflusst und der Ertrag erhöht. Der Einfluss auf die Rohprotein- und Energiegehalte im Futter blieb dagegen gering.

Vergleich mit Versuch im Landkreis Bayreuth

Die am *Wullnhof* erzielten Ergebnisse stehen in weitgehender Übereinstimmung mit Erkenntnissen aus einem Versuch am oberfränkischen Standort *Aichig* (DIEPOLDER und RASCHBACHER, 2014). Auch hier wurden sowohl ein hohes Ertragsniveau bereits bei ausschließlicher PK-Düngung und eine zunehmende Kleeverdrängung mit ansteigender mineralischer N-Düngung als auch teilweise sehr geringe N-Ausnutzungsraten gemessen. Auch in *Aichig* bewirkte eine hohe N-Düngung einen massiven Bestandsumbau und führte trotz ansteigender N-Effizienz gleichfalls zu deutlich positiven N-Salden. Ferner ist davon auszugehen, dass auf beiden Wiesenfuchsschwanz-Standorten sich die Ertragsverteilung und die Futterqualität durch eine Vorverlegung der ersten Nutzung noch weiter hätten optimieren lassen. Aufgrund der wesentlich höheren Rohaschegehalte wurden am *Wullnhof* nur die gleichen mittleren (aus Rohnährstoffen errechneten) Energiegehalte erzielt wie in *Aichig*, obwohl der Bestand in *Aichig* deutlich gräserreicher war und demzufolge hö-

here Rohfasergehalte aufwies (siehe Tabelle 7).

Auf dem etwas wärmeren und niederschlagsreicheren Standort *Wullnhof* erwies sich eine viermalige Schnittfrequenz pro Jahr in Hinblick auf erzielte Ertragssteigerungen und N-Effizienz gegenüber einer dreimaligen Schnittfrequenz noch vorteilhafter als in *Aichig* (siehe Tabelle 7). Dabei lagen in *Aichig* die Trockenmasse-, Rohprotein- und Energie-Erträge bei drei pro Jahr genommenen Schnitten um etwa 9 Prozent und bei vier jährlichen Schnitten um etwa 20 Prozent unter denen am Standort *Wullnhof*. Damit ergaben sich auch hinsichtlich der N-Effizienz des eingesetzten Mineraldüngers klare Unterschiede zugunsten des Standorts *Wullnhof*. Bei weniger Rohasche im Futter wären die

Energiegehalte und -erträge noch weiter steigerungsfähig gewesen.

Standortkenntnisse beim Düngereinsatz wichtig

Beide Versuche unterstreichen, dass ein rechtzeitiger erster Schnitt als „Weichensteller“ für das gesamte Futterjahr eine wesentliche Grundvoraussetzung zur Verbesserung der Futterqualität ist. Augenmerk sollte gerade bei krautreicheren Beständen auf die Vermeidung von hohen Rohaschegehalten (Futterverschmutzung) gelegt werden, vor allem bei ertragsschwachen Aufwüchsen, wie z. B. im Herbst. Und es ist auch keineswegs so, dass „viel Stickstoff“ immer viel bringt – vielmehr ist auch beim Düngereinsatz Standortkenntnis gefragt.

Den Autoren ist es ein Anliegen, allen am Projekt beteiligten Personen an den Fachzentren Pflanzenbau der AELF Regensburg, Deggendorf und Bayreuth sowie an der LfL in Freising herzlich zu danken.

DR. MICHAEL DIEPOLDER SVEN RASCHBACHER

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