

Wilhelm Wurth, LVVG Aulendorf

Anbaustrategien für Klee-grasgemenge

Im Ackerfutterbau werden Gräser, Leguminosen und Klee-Gras-Mischungen angebaut mit dem Ziel qualitativ hochwertiges Grundfutter für die Wiederkäuerversorgung zu erzeugen. Die Arten und deren Mengenanteile in den Mischungen sowie die Bewirtschaftungsmaßnahmen bestimmen den Ertrag und die Qualität des erzeugten Futters.

Einleitung

Ein Versuch der LVVG Aulendorf sollte klären, welchen Einfluss der Saatzeitpunkt (Herbst und Frühjahr), die Nutzungshäufigkeit (4 oder 5 Nutzungen/Jahr) und die Stickstoffdüngung (mit und ohne N-Düngung) auf den Ertrag und die Futterqualität sowie die Artenzusammensetzung von vier in Baden-Württemberg empfohlenen mehrjährigen Klee-grasgemengen ableiten zu können.

Der Versuchsstandort

Aulendorf liegt im Schwäbischen Oberland auf einer Höhe von 560 m NN. Im langjährigen Mittel kann mit 902 mm Niederschlägen im Jahr und einer durchschnittlichen Temperatur von 7,8 °C gerechnet werden. Der Versuch wurde auf einem Acker mit der Bodenart sandiger Lehm und der Bodenzahl 52 in den Jahren 1997-2000 durchgeführt. Die Herbstsaat erfolgte am 27.08.1997, die Frühjahrssaat am 24.04.1998.

Der Witterungsverlauf

Ein wichtiger Faktor bei der Ertragsbildung von Futterpflanzen sind Niederschläge, vor allem in der Vegetationsperiode. Verglichen mit dem langjährigen Witterungsverlauf war es 1998 zunächst überwiegend trocken. In der Folge regnete es aber überdurchschnittlich viel, vor allem im September. Dagegen war es im Mai 1999 sehr nass und im August trocken. Deutlich wärmer als im langjährigen Mittel war es im September 1999. Sehr trocken war es im April und Juni 2000, bevor der

Übersicht: Standortbeschreibung Aulendorf

Region	Klima			Boden		
	Höhe über NN	Niederschläge	Mittlere Temperatur	-typ	-art	Ackerzahl
Schwäbisches Oberland	580 m	902 mm	7,8 °C	Pseudogley-Parabraunerde	Sandiger Lehm	52

Juli reichlich Niederschläge und niedrige Temperaturen brachte.

Die Düngung

Die Düngung unterschied sich in Varianten ohne Stickstoffdüngung und einer bedarfsorientierten Stickstoffdüngung. Die Versorgung der Variante mit Stickstoffdüngung erfolgte überwiegend mit Rindergülle, ergänzt durch Mineraldünger in Form von Kalkamonsalpeter.

Wird bei der Gülle der gesamte enthaltene Stickstoff berücksichtigt, wurden im Mittel der drei Hauptnutzungsjahre auf den Parzellen mit Herbstsaat und fünfmaliger Nutzung 210 kg N je Hektar und Jahr gedüngt. Bei viermaliger Nutzung reduzierte sich der gedüngte Stickstoff auf 179 kg N/ha/Jahr.

Wegen der fehlenden Ausbringungsmöglichkeiten im Ansaatzjahr bei Frühjahrssaat reduzierte sich die mittlere Stickstoffausbringungsmenge auf 160 kg/ha/Jahr

bei fünfmaliger und 149 kg N/ha/Jahr bei viermaliger Nutzung.

Um die Grundnährstoffversorgung sicher zu stellen, wurden die Varianten ohne Stickstoffdüngung mit mineralischem Grunddünger (P₂O₅, K₂O) gedüngt. Die mit Stickstoff gedüngten Varianten erhielten die mineralische Grunddüngung zum Ausgleich der in Gülle enthaltenen Grundnährstoffe in halber Höhe.

Die jährlich durchgeführten Bodenuntersuchungen ergaben, dass die Grundnährstoffe P₂O₅, K₂O und MgO zu Versuchsbeginn in Gehaltsklasse B lagen und zum Versuchsende im Herbst 2000 durchweg auf Gehaltsklasse C angestiegen sind.

Die Nutzungshäufigkeit

Alle Varianten wurden in den Hauptnutzungsjahren jeweils vier- bzw. fünfmal genutzt. Bei viermaliger Nutzung erfolgte der erste Schnitt ca. 8 Tage später als bei

Tabelle 1: Ausgebrachte Nährstoffmengen der Varianten (bei Gülle N_{gesamt}-Gehalt)

Jahr	Herbstaussaat												Frühjahrsaussaat											
	5 Nutzungen						4 Nutzungen						5 Nutzungen						4 Nutzungen					
	ohne N			mit N			ohne N			mit N			ohne N			mit N			ohne N			mit N		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
1998	0	120	200	259	147	297	0	120	200	200	125	246	0	0	0	109	43	49	0	0	0	109	43	88
1999	0	100	200	180	93	190	0	100	200	180	93	190	0	100	200	180	93	190	0	100	200	180	93	190
2000	0	100	200	190	104	210	0	100	200	158	89	176	0	100	200	190	104	210	0	100	200	158	89	176
Mittel	0	107	200	210	115	232	0	107	200	179	102	204	0	67	133	160	80	150	0	67	133	149	75	151

fünfmaliger Nutzung und die Folgeaufwüchse hatten eine entsprechend längere Aufwuchszeit.

Die Ackerfuttermischungen

- Ackerfuttermischung 5: Zwei- bis dreijährige, grasbetonte Kleeegrasmischung für frische, weidelgrassichere Standorte mit 4-5 Nutzungen

im Jahr. Rotklee und Weißklee sowie Lieschgras ergänzen das Deutsche Weidelgras. Die grasreichen Bestände sind vor allem im Frühjahr und Herbst gut für die Silagebereitung geeignet.

- Ackerfuttermischung 6: Obergrasbetonte Mischung für frische Standorte, die nicht weidelgrassicher sind. Rotklee

dominiert vor allem in den Sommermonaten sehr stark. Die Nutzungshäufigkeit liegt bei 3-4 Schnitten im Hauptnutzungsjahr. Die Siliereignung ist aufgrund der hohen Kleeanteile vorwiegend im Sommer schlecht.

- Ackerfuttermischung 7: Ertragsfähige Ackerfuttermischung für mäßig frische bis trockene Standort. Die Obergräser sind mit Rotklee und Luzerne ergänzt, was zu einem relativ ausgeglichenen Verhältnis zwischen Gräsern und Leguminosen führt. Die Mischung kann 3-4 mal jährlich genutzt werden, wobei die Siliereignung vom Leguminosenanteil abhängig ist.

- Ackerfuttermischung 9: Luzernedominierte Kleeegrasmischung für frische und kalkreiche Standorte. Die Mischung verträgt bis zu 4 Nutzungen in den Hauptnutzungsjahren. Aufgrund des hohen Luzerneanteils ist das Futter schwierig zu silieren.

Tabelle 2: Zusammensetzung der Ackerfuttermischungen

	AF5		AF6		AF7		AF9	
	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
Nutzungen: bis	5		3 - 4		3 - 4		3 - 4	
Siliereignung:	+		+/-		+/-		-	
Standortanspruch	frisch, weidelgrassicher		frisch		trocken		frisch kalkreich	
Arten	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
Dt. Weidelgras	17	68	2	8				
Wiesenschwingel			12	48	9	30	5	17
Wiesenlieschgras	3	12	4	16	4	13	3	10
Glatthafer					2	7		
Knautgras					2	7		
Rotklee	3	12	7	28	5	17		
Weißklee	2	8						
Luzerne					8	26	22	73
Saatmenge	25	100	25	100	30	100	30	100

Ergebnisse

Saatzeitpunkt

Im Mittel aller Varianten erzielten die Kleeegrasmischungen, die im Frühjahr 1998 ausgesät wurden in

Tabelle 3: Ergebnisse des Aulendorfer Klee grasversuchs im Mittel der Jahre 1998 - 2000 - Einfluss von Aussaatzeitpunkt, Nutzungshäufigkeit und Stickstoffdüngung -

Saatzeit	Nutzungshäufigkeit	N-Düngung	Ertrag an			Gehalt an				Ertragsanteile %			
			TM dt/ha	RP dt/ha	Energie MJ NEL/ha	Energie MJ NEL/kg	TS %	RP %	RF %	RA %	Klee	Gras	Kraut
Frühjahr (FS)			109,0 b	20,5 b	65.267 b	6,02	15,8	19,5	25,6	12,1	57	37	6
Herbst (HS)			127,8 a	22,6 a	76.450 a	5,99	16,9	17,6	26,9	11,2	51	44	5
GD 5%			7,23	1,22	4.136	0,08							
FS	4		111,7 b	20,1 c	65.488 b	5,92 c	16,0	18,6	26,9	11,9	57	38	5
FS	5		106,3 b	20,9 bc	65.047 b	6,13 a	15,5	20,3	24,3	12,2	57	36	8
HS	4		127,7 a	21,8 b	75.734 a	5,95 c	17,2	17,0	27,8	11,0	54	41	5
HS	5		127,9 a	23,4 a	77.165 a	6,04 b	16,5	18,3	26,1	11,4	49	47	5
GD 5%			7,23	1,22	4.136	0,08							
Frühjahrsaussaat													
FS	4	ohne	109,1 d	19,7 e	63.906 e	5,90 f	15,8	18,7	26,7	12,0	59	37	5
FS	4	mit	114,4 c	20,4 d	67.069 d	5,93 e	16,3	18,5	27,1	11,8	56	38	5
FS	5	ohne	105,2 e	20,7 d	64.115 e	6,11 b	15,5	20,3	24,4	12,4	58	35	7
FS	5	mit	107,4 d	21,1 c	65.979 d	6,15 a	15,5	20,3	24,2	12,0	55	37	8
Herbstaussaat													
HS	4	ohne	126,3 b	21,9 b	74.625 c	5,92 ef	17,0	17,3	27,6	11,2	59	36	5
HS	4	mit	129,1 a	21,7 b	76.842 b	5,97 d	17,4	16,6	28,0	10,8	48	47	4
HS	5	ohne	124,1 b	23,3 a	74.917 c	6,04 c	16,2	18,7	25,5	11,7	54	41	5
HS	5	mit	131,8 a	23,6 a	79.414 a	6,04 c	16,9	17,8	26,6	11,1	43	52	5
GD 5%			2,70	0,58	1.630	0,02							

Abkürzungen:

TM = Trockenmasse,

RP = Rohprotein,

TS = Trockensubstanz,

RA = Rohasche,

GD = Grenzdifferenz

105,2b Buchstabe hinter der Zahl gibt Signifikanzgruppe an

den drei Nutzungsjahren einen Trockenmasseertrag (TM-Ertrag) von 109 dt/ha pro Jahr (siehe Tab. 3). Durch die Aussaat im Herbst 1997 stieg der durchschnittliche TM-Ertrag je Jahr auf 127,8 dt/ha (+17,2 %) an. Die große Ertragsdifferenz entstand im Ansaatjahr. Die bereits etablierten Pflanzenbestände aus der Herbstaussaat konnten die günstigen Wachstumsbedingungen im Frühjahr und Frühsommer in Ertrag umsetzen, wogegen die Klee grasmischungen bei Frühjahrsaussaat die produktivste Wachstumsphase des Jahres mit der Jungendentwicklung und Bestandesetablierung zu brachten. Dieser Nachteil konnte

in den Folgejahren nicht mehr ausgeglichen werden.

Mit 19,5 % wies die Frühjahrssaar einen um 1,9 % höheren Rohproteingehalt (RP-Gehalt) auf. Dies ist mit dem höheren Kleeanteil gegenüber den im Herbst etablierten Mischungen begründet.

Der höhere Rohproteingehalt bei Frühjahrsaussaat schwächt den Ertragsvorsprung der im Herbst ausgesäten Mischungen, bezogen auf den Rohprotein ertrag, etwas ab. Dennoch erzielten die Mischungen unter Herbstaussaat aufgrund des höheren TM-Ertrags einen 10,2 % höheren Rohprotein ertrag.

Der Aussaat termin wirkte auch auf die Bestandesentwicklung. Im Mittel aller Ertragsanteilschätzungen, die zu jeder Nutzung vorgenommen wurden, wiesen die Bestände bei Herbstaussaat ein Klee:Gras:Kraut-Verhältnis von 51:44:5 und bei Frühjahrsaussaat von 57:37:6 auf. Der höhere Kleeanteil führte neben dem höheren RP-Gehalt gleichzeitig zu einem 1,1 % niedrigeren Trockensubstanzgehalt in der Frischmasse bei der Ernte.

Die Bestände unter Frühjahrsaussaat wiesen vor allem im letzten Nutzungsjahr einen höheren Krautanteil, vor allem mit Löwenzahn, auf. Der Löwenzahn konnte die noch offene Flächen im Früh-

jahr nach der Ansaat besiedeln und bei geringer werdender Konkurrenzskraft der angesäten Arten im letzten Nutzungsjahr den Platz nutzen.

Der Saatzeitpunkt hatte keinen Einfluss auf den Energiegehalt. Beide Varianten kamen im Mittel auf 6,0 MJ NEL/kg TM (gewichtet über alle Nutzungen). Durch den höheren TM-Ertrag ergibt sich für die im Herbst ausgesäten Varianten mit 76.450 MJ NEL aber ein um 15,8 % höherer Energieertrag je Hektar und Jahr.

Nutzungshäufigkeit

Bei der Frage nach der optimalen Nutzungshäufigkeit von Klee-Gras-Mischungen sind neben den Auswirkungen auf den Ertrag die Qualitätsaspekte verstärkt zu beachten.

Bei Herbstaussaat unterschieden sich die TM-Erträge bei vier bzw. fünfmaliger Nutzung nicht. Beide Varianten kamen auf einen TM-Ertrag von 127,7 bzw. 127,9 dt TM/ha. Bei fünfmaliger Nutzung war aufgrund der geringeren physiologischen Reife beim Schnitt der durchschnittliche TS-Gehalt von 16,5 % um 0,7 % geringer. Dies lässt sich auch am Rohfasergehalt nachvollziehen. Die Aufwüchse der viermal genutzten Varianten wiesen einen mittleren Rohfasergehalt von 27,8 % auf, die fünfmal genutzten von 26,1 % (-6,5 % relativ).

Durch die häufigere Nutzung konnte der Energiegehalt von 5,9 auf 6,0 MJ NEL/kg TM gesteigert werden. Das führte zu einem 1,9 % höheren Energieertrag der fünfmal genutzten Varianten (77.166 MJ NEL/ha). Größer waren die Unterschiede beim RP-Gehalt. Mit 18,3 % war der RP-Gehalt bei fünfmaliger Nutzung um relativ 7,6 % höher als bei viermaliger Nutzung. In der Summe lieferte die fünfmalige Nutzung einen 1,6 dt höheren RP-Ertrag.

Die häufigere Nutzung förderte den Grasanteil und senkte den Kleeanteil. Bei viermaliger Nutzung ergab sich ein Klee:Gras:

Kraut-Verhältnis von 54:41:5, bei fünfmaliger von 48:47:5.

Bei Frühjahrssaat war der TM-Ertrag bei viermaliger Nutzung mit 111,7 dt/ha höher als bei fünfmaliger Nutzung (106,3 dt/ha). Wie bei der Herbstaussaat war der TS-Gehalt unter fünfmaliger Nutzung niedriger (15,5 bzw. 16,0 %). Die Unterschiede bezüglich des Energiegehalts waren bei Frühjahrssaat mit 5,9 MJ NEL/kg TM bei viermaliger Nutzung und 6,1 MJ NEL/kg TM bei fünfmaliger Nutzung ähnlich wie bei der Herbstaussaat. Die weniger häufig genutzten Varianten wiesen mit 26,9 % zu 24,3 % einen höheren Rohfasergehalt auf. Durch den höheren TM-Ertrag bei viermaliger Nutzung wurde ein vergleichbarer Energieertrag je Hektar von 65.488 MJ NEL bzw. 65.047 MJ NEL erzielt.

Durch die Ernte physiologisch jüngerer Pflanzen stieg der RP-Gehalt von 18,6 % auf 20,9 % bei fünfmaliger Nutzung an, was ein absolut 4 % höherer RP-Ertrag je Hektar bedeutet. Die Pflanzenbestände der Klee-Gras-Mischungen unter Frühjahrssaat waren kleeereich und wurden durch die Nutzungshäufigkeit nicht so stark beeinflusst wie unter Herbstaussaat.

Bei viermaliger Nutzung wurde ein Klee:Gras:Kraut-Anteil von 58:37:5 bzw. 56:36:8 bei fünfmaliger Nutzung errechnet. Unter der häufigeren Nutzung nahm die Konkurrenzskraft der Klee-Gras-Mischungen bei Frühjahrssaat im letzten Nutzungsjahr stärker ab, was am erhöhten Krautanteil mit 8 % erkennbar wird.

Stickstoffdüngung

Durch die symbiotische Luftstickstoffbindung sind Legumiosen in der Lage ihren Stickstoffbedarf selbst zu decken. Je Prozent Kleeanteil in einem Klee-Gras-Gemenge kann von einer Stickstoffbindung von 3-4 kg N je Hektar und Jahr ausgegangen werden.

Bei einem Kleeanteil von 50 % kann mit 150-200 kg N/ha/Jahr gerechnet werden. Wird Stickstoff

gedüngt ist die N-Bindungsrate der Bakterien geringer, dennoch ist eine nicht zu vernachlässigende N-Lieferung vorhanden. Durch die N-Düngung konnte der Ertrag zwar gesteigert werden, insgesamt ist die Wirksamkeit der N-Düngung auf Ertrag und Qualität der Klee-Gras-Mischungen sehr gering.

Im Mittel der Mischungen wurde die höchste Ertragssteigerung bei Herbstaussaat unter fünfmaliger Nutzung erreicht. Durch die N-Düngung wurden nur 6,2 % mehr TM-Ertrag bzw. 5,8 % höherer Energieertrag realisiert. Bei Frühjahrssaat und viermaliger Nutzung wurde der Ertrag jeweils um 4,9 % gesteigert; bei fünfmaliger Nutzung um 2,1 % bzw. 2,9 %. In ähnlicher Höhe war die Steigerungsrate bei Herbstaussaat und viermaliger Nutzung (2,2 % bzw. 3,0 %).

Die N-Düngung wirkte stärker auf die Bestandeszusammensetzung und hier vor allem auf die im Herbst gesäten Klee-Gras-Mischungen. Bei diesen Mischungen wurde unabhängig von der Nutzungshäufigkeit der Grasanteil um 11 % erhöht und der Leguminosenanteil reduziert (siehe Tab. 4). Dagegen wurde der Gras- und Leguminosenanteil bei den im Frühjahr gesäten Mischungen nur geringfügig beeinflusst.

Klee-Gras-Mischungen

Von allen Varianten lieferte die weidelgrasbasierte Klee-Gras-Mischung AF5 bei Herbstaussaat, mit fünfmaliger Nutzung und Stickstoffdüngung im Mittel der drei Versuchsjahre den höchsten Energieertrag (81.340 MJ NEL/ha) und mit 24,0 dt/ha den höchsten RP-Ertrag (siehe Tab. 5). Den höchsten TM-Ertrag erzielte die luzernebetonte Klee-Gras-Mischung AF9 ohne Stickstoffdüngung mit 134,1 dt/ha bei Herbstaussaat und viermaliger Nutzung.

Der niedrigste TM-Ertrag mit 99,3 dt/ha wurde für die Mischung AF6 ohne Stickstoffdüngung, bei Frühljahrsaussaat und viermaliger Nutzung festgestellt. Das trifft auch für den Energieertrag von 59.075 MJ NEL/ha zu. Auch bei Frühljahrsaussaat, viermaliger Nutzung und Verzicht auf Stickstoffdüngung lieferte die Mischung AF5 den niedrigsten RP-Ertrag mit 18,2 dt/ha.

Die Luzerne betonten Mischungen AF7 und AF9 liegen im Energiegehalt leicht unter den mittleren Energiegehalten der Mischungen AF5 und AF6.

Nachfolgend werden die Leistungen der Kleegrasmischungen in Abhängigkeit der Bewirtschaftungsmaßnahmen beschrieben. Die Angaben der Differenzen zwischen den Kleegrasmischungen beziehen sich jeweils auf den minimalen bis maximalen Hektarertrag des genannten Parameters.

Herbstaussaat, vier Nutzungen ...

- **... ohne Stickstoffdüngung:** Der höchste TM-Ertrag wurde von der Mischung AF7 erzielt, gefolgt von AF6, AF9 und AF5 (TM-Ertragsdifferenz 5,5 %). Die Mischungen AF6 und AF5 wiesen eine bessere Energiedichte auf (Energieertragsdifferenz 4,5 %). AF9 hatte wegen des hohen Luzerneanteils den höchsten RP-Ertrag (RP-Ertragsdifferenz 11,7 %).
- **... mit Stickstoffdüngung:** Die Mischung AF9 hatte den höchsten TM- und RP-Ertrag, gefolgt von AF5, AF6 und AF7 (Diff. TM 5,5 %, RP 10,5 %). Die Mischungen AF5 und AF6 wiesen eine höhere Energiedichte auf (Diff. 5,6 %).

Herbstaussaat, fünf Nutzungen ...

- **... ohne Stickstoffdüngung:** Der höchste TM-Ertrag wurde von der Mischung AF7 erzielt, gefolgt von AF5, AF9 und AF6 (Diff. 7 %). Vorteile im Energie-

Tabelle 4: Ertragsanteile der Kleegrasmischungen in Abhängigkeit zur Bewirtschaftung

Saatzeit	Nutzungshäufigkeit	N-Düngung	Ertragsanteil %		
			Klee	Gras	Kraut
Herbst	4	ohne	59	36	5
	4	mit	48	47	5
Herbst	5	ohne	54	41	5
	5	mit	43	52	5
Frühjahr	4	ohne	58	37	5
	4	mit	57	38	5
Frühjahr	5	ohne	58	35	7
	5	mit	55	37	8

gehalt lagen bei AF5 und AF6 vor (Diff. 7,3 %).

- **... mit Stickstoffdüngung:** Der höchste TM-Ertrag wurde von der Mischung AF9 erzielt, mit geringem Abstand folgen die Mischungen AF5, AF7 und AF6 (Diff. 2,9 %). Die höheren Energiegehalte waren bei AF5 und AF6 vorzufinden (Diff. 3,6 %). Die Differenz bezüglich des RP-Ertrags lag bei 3,5 %.

Frühljahrsaussaat, vier Nutzungen ...

- **... ohne Stickstoffdüngung:** Der höchste TM-Ertrag wurde von der Mischung AF9 erzielt. Die weitere Reihenfolge der Mischungen ist AF7, AF5 und AF6. Die Ertragsdifferenz beim TM-Ertrag ist mit 22,3 % ähnlich groß wie beim RP-Ertrag mit 21,4 %. Aufgrund des etwas niedrigeren Energiegehalts von AF9 und AF7 verringert sich die Energieertragsdifferenz auf 18,2 %.
- **... mit Stickstoffdüngung:** Der höchste TM-Ertrag wurde von der Mischung AF7, gefolgt von AF9, AF6 und AF5 erreicht (Diff. 16 %). Die Differenz zwi-

schen den Mischungen ist bezüglich des Energieertrags mit 5,2 % deutlich geringer, was an der höheren Energiedichte der Mischungen AF5 und AF6 liegt.

Frühljahrsaussaat, fünf Nutzungen ...

- **...ohne Stickstoffdüngung:** Der höchste TM-Ertrag wurde von der Mischung AF7 erzielt. Die weiteren Mischungen folgen in der Reihenfolge AF5, AF9 und AF6. Die Differenz bezüglich des TM-Ertrags der Mischungen beträgt 7,7 %, bezüglich des RP-Ertrags 9 %. Die luzernebetonte Mischung AF9 und die Rotklee-Luzerne basierende Mischung AF7 weisen fast immer höhere RP-Gehalte auf.
- **... mit Stickstoffdüngung:** Die Mischung AF7 erzielte unter der intensivsten Bewirtschaftungsvariante im Versuch den höchsten TM-Ertrag, gefolgt von AF5, AF9 und AF6. Die Differenz zwischen den Mischungen ist bezogen auf den TM-Ertrag mit 12,4 % und 11,8 % für den Energieertrag am größten. Beim RP-Ertrag ergab sich eine Differenz von 9 %.

Tabelle 5: Ergebnisse des Aulendorfer Klee-grasversuchs im Mittel der Jahre 1998 - 2000 - Klee-grasmischungen

Nutzungs- häufigkeit	N- Dün- gung	Klee-gras- Mischung	Ertrag an			Gehalt an				Ertragsanteile %			
			TM dt/ha	RP dt/ha	Energie MJ NEL/ha	Energie MJ NEL/kg	TS %	RP %	RF %	RA %	Klee	Gras	Kraut
Frühjahrsaussaat													
4	ohne	AF5	100,2	18,2	59.174	5,9	15,3	18,8	25,4	12,4	50	44	6
4	ohne	AF6	99,3	18,5	59.075	6,0	15,0	19,2	25,3	12,1	60	35	6
4	ohne	AF7	115,5	20,1	67.555	5,9	15,5	18,1	27,4	12,0	54	42	4
4	ohne	AF9	121,4	22,1	69.822	5,8	17,6	18,8	28,7	11,6	70	26	4
4	mit	AF5	105,3	19,0	62.740	6,0	15,4	18,6	26,1	12,3	47	47	6
4	mit	AF6	110,6	20,1	65.410	6,0	15,5	18,8	25,9	12,1	55	38	7
4	mit	AF7	122,1	20,9	70.720	5,9	16,5	17,9	27,8	11,9	51	45	4
4	mit	AF9	119,5	21,7	69.405	5,9	17,7	18,9	28,6	10,9	72	24	4
5	ohne	AF5	106,4	21,0	64.945	6,1	15,0	20,4	23,5	12,4	56	37	7
5	ohne	AF6	101,6	20,0	62.802	6,2	15,0	20,2	23,4	12,2	58	33	9
5	ohne	AF7	109,4	20,9	65.977	6,0	15,4	19,7	25,1	12,8	51	43	6
5	ohne	AF9	103,5	20,7	62.736	6,1	16,5	20,9	25,4	12,1	67	26	7
5	mit	AF5	107,8	21,0	66.858	6,2	15,2	20,1	23,5	12,0	47	43	9
5	mit	AF6	100,6	20,0	62.064	6,2	14,9	20,4	23,4	12,3	58	32	9
5	mit	AF7	113,1	21,8	69.387	6,1	15,6	20,0	24,9	11,9	48	46	5
5	mit	AF9	108,3	21,5	65.608	6,1	16,2	20,7	25,0	11,8	66	25	9
Herbstaussaat													
4	ohne	AF5	123,0	20,5	73.478	6,0	16,3	16,7	26,6	11,2	52	43	5
4	ohne	AF6	126,4	22,4	76.124	6,0	15,8	17,7	26,2	11,4	59	34	7
4	ohne	AF7	129,8	21,8	76.054	5,9	17,0	16,7	28,5	11,4	53	42	5
4	ohne	AF9	126,1	22,9	72.844	5,8	18,8	18,0	29,3	10,9	74	23	3
4	mit	AF5	127,7	21,0	77.235	6,1	16,5	16,4	26,8	11,2	41	54	5
4	mit	AF6	127,4	21,4	77.016	6,1	16,6	16,6	27,1	10,9	49	45	5
4	mit	AF7	127,1	21,1	74.467	5,9	17,8	16,3	28,8	10,9	45	50	4
4	mit	AF9	134,1	23,2	78.652	5,9	18,9	17,1	29,3	10,3	56	40	3
5	ohne	AF5	126,6	23,9	77.663	6,1	15,6	18,9	24,0	11,6	50	46	4
5	ohne	AF6	118,8	22,6	72.202	6,1	15,7	18,9	24,4	11,6	60	35	5
5	ohne	AF7	127,1	23,4	75.409	5,9	15,8	18,4	26,2	12,2	50	45	5
5	ohne	AF9	123,8	23,2	74.392	6,0	17,8	18,7	27,6	11,3	58	37	5
5	mit	AF5	132,7	24,0	81.340	6,1	16,0	18,0	25,6	11,1	38	57	5
5	mit	AF6	129,6	23,2	78.450	6,1	16,6	17,9	25,5	11,2	46	49	5
5	mit	AF7	131,3	23,4	78.828	6,0	16,6	17,8	26,9	11,3	39	56	5
5	mit	AF9	133,4	23,6	79.040	5,9	18,3	17,7	28,2	10,8	47	48	5

Abkürzungen:

TM = Trockenmasse,

RP = Rohprotein,

TS = Trockensubstanz,

RA = Rohasche

Diskussion

Bewirtschaftungsmaßnahmen beeinflussen die Ertrags- und Qualitätsparameter des Kleeertrags sehr stark. Bei optimaler Kombination der Bewirtschaftungsmaßnahmen wurde im Versuch ein um 38 % höherer Energieertrag gegenüber suboptimalen Bedingungen erzielt. Bezogen auf den TM- bzw. RP-Ertrag konnten diese um 35 % bzw. 31,9 % gesteigert werden.

Der Saatzeitpunkt hatte die stärksten Auswirkungen auf die Kleeertragsmischungen. Die Aussaat im Herbst bietet deutlich bessere Ertragsaussichten. Mit der Etablierung des Bestands im Herbst ist der Grundstein für eine optimale Ertragsbildung mit Beginn der Vegetationsperiode im folgenden Frühjahr gelegt. Erst im Frühjahr ausgesäte Kleeertragsmischungen benötigen für die Etablierung des Bestands die produktivste Wachstumsphase im Jahr. Die Vorteile der Herbstsaat werden mit kürzerer Nutzungsdauer der Kleeertragsmischungen noch deutlicher.

Durch die fünfmalige Nutzung konnte gegenüber der viermaligen Nutzung der Trockenmasseertrag nur noch geringfügig gesteigert werden. Bei den Luzerne und Rotklee-Luzerne basierenden Mischungen AF9 und AF7 wurde bei viermaliger Nutzung ein höherer bzw. gleich hoher TM-Ertrag erzielt.

Dagegen konnte unter fünfmaligen Nutzung der Energiegehalt verbessert werden. Bei den Mischun-

gen unter Frühjahrsaussaat war der Effekt größer. Der Energiegehalt wurde um ca. 0,2 MJ NEL/kg TM erhöht, bei Herbstsaat um ca. 0,1 MJ NEL/kg TM. Durch die Ernte physiologisch jüngerer Pflanzen steigt der Rohproteingehalt des Erntegutes von vier auf fünf Nutzungen um absolut 0,5 bis 2,2 % an.

Die Auswahl von Kleeertragsmischungen wird auch zukünftig zuerst anhand der Standortbedingungen erfolgen müssen. Auf Standorten mit hohen und über die Vegetationsperiode gut verteilten Niederschlägen ergeben sich mehr Auswahlmöglichkeiten. Die Ergebnisse des Kleeertragsversuchs zeigen jedoch auf, dass unter diesen für Futterbau günstigen Standortbedingungen nicht nur weidelgrasbetonte Mischungen (AF5) in Frage kommen. Die Mischungen mit Luzerne (AF9) bzw. Rotklee-Luzerne (AF7) konnten auch bei einer viermaligen Nutzung hohe Erträge liefern. Sollte eine Frühjahrsaussaat unumgänglich sein, zeigten diese Mischungen ihr gutes Leistungsvermögen, auch wenn hinsichtlich der Energieerträge leichte Nachteile gegenüber der weidelgrasbetonten AF5 und der obergrasbetonten AF6 bestehen.

Die Wirksamkeit der Stickstoffdüngung auf Ertrag und Qualität der Kleeertragsmischungen war gering. Bei Leguminosenanteilen über 50 % im Bestand besteht bereits ein sehr hoher Selbstversorgungsgrad mit Stickstoff. Die Stickstoffdüngung wirkte stärker

auf die Bestandeszusammensetzung bei Herbstsaat. Der Grasanteil wurde deutlich erhöht, der Leguminosenanteil reduziert. Gräser sind auf „externe Stickstoffquellen“ angewiesen, deshalb profitieren sie von der Düngung stärker.

Zusammenfassung

In Aulendorf wurde ein Kleeertragsversuch mit mehrjährigen Kleeertragsmischungen mit Fragen zur Wirkung von Saatzeitpunkt, Nutzungshäufigkeit und Stickstoffdüngung durchgeführt. Bezüglich des Saatzeitpunktes ergab sich, dass die Herbstsaat dem Zeitpunkt im Frühjahr deutlich überlegen ist. Durch eine fünfmalige Nutzung konnte der Ertrag gegenüber viermaliger Nutzung unwesentlich gesteigert werden. Die häufigere Nutzung ergab jedoch eine höhere Energieerträge.

Die Stickstoffdüngung bei leguminosenreichen Beständen hat eine vergleichsweise geringe Wirkung auf den Ertrag, förderte jedoch den Grasanteil. Kleeertragsmischungen mit Luzerne bzw. Rotklee-Luzerne wiesen bei viermaliger Nutzung die höchsten Trockenmasseerträge bei etwas niedrigeren Energiegehalten auf. Die Mischung mit Rotklee und Deutschem Weidelgras als Hauptbestandbildner erzielte bei intensiver Nutzung die höchste Energieerträge und dadurch den höchsten Energieertrag.