

# Pflanzen

## Bewirtschaftung beeinflusst Nährwert von Gras

Ueli Wyss, Eidgenössische Forschungsanstalt für Nutztiere (RAP), CH-1725 Posieux

Auskünfte: Ueli Wyss, e-mail: ueli.wyss@rap.admin.ch, Fax +41 (0)26 407 73 00, Tel. +41 (0)26 407 72 14

### Zusammenfassung

**I**n den Jahren 1993 bis 1999 untersuchten wir in einer Naturwiese den Einfluss verschiedener Schnitthäufigkeiten und unterschiedlichen Düngermengen auf den Ertrag, die botanische Zusammensetzung und den Nährwert. Die folgenden vier Varianten wurden untersucht: 5 Schnitte pro Jahr und 300 kg Stickstoff (N), 5 Schnitte pro Jahr und 150 kg N, 3 Schnitte pro Jahr und 150 kg N und 2 Schnitte pro Jahr und keine Düngung.

Die durchschnittlichen Trockensubstanz(TS)-Erträge betragen 119 und 98 dt pro ha für die beiden 5-Schnitt-Varianten und 111 und 82 dt pro ha für die 3-Schnitt sowie 2-Schnitt-Variante.

Bei den beiden 5-Schnitt-Varianten beeinflusste die Düngungsintensität die botanische Zusammensetzung. Die Variante mit 150 kg N hatte im Vergleich zur Variante mit 300 kg N weniger Gräser, dafür mehr Klee. Die 3-Schnitt- und 2-Schnitt-Variante hatte einen höheren Gräseranteil als die beiden 5-Schnitt-Varianten. Mit etwa 90 % wurde 1995 der höchste Gräseranteil festgestellt.

Bei den Rohnährstoffen und den Energiegehalten gab es grosse Unterschiede zwischen den Schnittverfahren. Bei den beiden 5-Schnitt-Varianten hatte die Düngungsintensität hingegen nur einen geringen Einfluss auf die Gehaltswerte. Die durchschnittlichen Werte pro kg TS betragen für die 5-Schnitt-Variante mit 300 und 150 kg N: 160 und 156 g Rohprotein, 223 und 215 g Rohfaser, 113 und 115 g Zucker und 6,1 und 6,2 MJ Netto-Energie Laktation (NEL). Bei der 3-Schnitt und 2-Schnitt-Variante ergaben sich die folgenden Werte pro kg TS: 102 und 89 g Rohprotein, 286 und 303 g Rohfaser, 88 und 79 g Zucker und 5,5 und 5,4 MJ NEL.



Bei jedem Schnitt wurde der Ertrag bestimmt und Proben zur Bestimmung der Nährstoffe genommen (Foto U. Wyss, RAP)

Grasland ist in der Schweiz das flächenmässig wichtigste Landschaftselement und anteilmässig auch der bedeutendste Futterlieferant. Eine reichhaltige und ökologisch wertvolle Kulturlandschaft bedingt, dass neben sehr intensiv auch mittel-

intensiv bis extensiv genutzte Wiesen vorkommen. Die Bewirtschaftungsintensität hängt in erster Linie von der Wahl des Schnittzeitpunktes beziehungsweise von der jährlichen Schnitthäufigkeit sowie von der Düngung ab.

Wie sich eine unterschiedliche Bewirtschaftungsintensität (Schnitthäufigkeit und Düngung) auf die Futterqualität auswirkt und wie das Tier das Futter verwertet, haben wir in einer mehrjährigen Studie untersucht. Einige Ergebnisse der Fütterungsversuche mit Ziegen und der Verdauungsversuche mit Schafen wurden bereits publiziert (Daccord 1999; Daccord und Arrigo 2000). Zudem wurden in den Jahren 1994 und 1995

auch Silierversuche in Laborsilos durchgeführt (Wyss und Vogel 1997). Die Auswirkungen der unterschiedlichen Bewirtschaftungsintensität auf den Mineralstoffgehalt sind bei Wyss und Kessler (2002) beschrieben. In dieser Arbeit wird der Einfluss der verschiedenen Schnitthäufigkeiten und unterschiedlichen Düngermengen auf den Ertrag, die botanische Zusammensetzung und den Nährwert des Futters dargestellt.

### Versuchsablauf

Auf einer Naturwiese führten wir in den Jahren 1993 bis 1999 drei Schnittregime durch, kombiniert mit unterschiedlichen Düngungsstufen. Insgesamt wurden die folgenden vier Varianten verglichen:

- 5 Schnitte pro Jahr, 300 kg N pro ha
- 5 Schnitte pro Jahr, 150 kg N pro ha
- 3 Schnitte pro Jahr, 150 kg N pro ha
- 2 Schnitte pro Jahr, keine Düngung

Dabei haben wir bewusst auch eine sehr hohe Düngervariante gewählt, die in der Schweiz, besonders in IP-Betrieben nicht mehr realisierbar ist. Der Grund für die Wahl extremer Varianten erfolgte unter der Annahme, dass die Auswirkungen besser sichtbar sein würden.

Jede Variante umfasste eine Fläche von 0.3 ha. Die Parzellen wurden im Frühling und nach jedem Schnitt gedüngt. Dabei wurde die Hälfte der Stickstoff-

menge als Gülle und die andere Hälfte in Form eines Mineraldüngers (Mg-Ammonsalpeter, 23 % Stickstoff und 5 % Magnesium) ausgebracht. Bei den beiden 5-Schnitt-Varianten wurde jeweils eine Güllegabe (theoretisch 50 kg N) vor dem ersten Schnitt und nach dem fünften Schnitt ausgebracht. Zudem wurde entweder nach dem zweiten oder dritten Schnitt Gülle ausgebracht. Nach den anderen Schnitten wurde Mineraldünger (50 kg N pro ha) gestreut. Bei der 3-Schnitt-Variante wurde vor dem ersten Schnitt und nach dem dritten Schnitt Gülle (theoretisch 37,5 kg N) eingesetzt. Nach dem ersten Schnitt wurden 40 kg und nach dem zweiten Schnitt 35 kg N in Form des Mineraldüngers eingesetzt. Nach den durchgeführten Gülleanalysen zeigte sich, dass die totalen Stickstoffmengen mit der Gülle etwas höher waren als geplant (Tab. 1). Zu berücksichtigen ist, dass in der Gülle viel leichtlöslicher Stickstoff, vor allem Ammonium, enthalten ist. Mit der Gülle wurden zusätzlich noch weitere Elemente wie Phosphor und Kalium zugeführt.

1993 galt als Anpassungsjahr. Es wurden nur etwa 60 % der vorgeesehenen N-Düngermengen der entsprechenden Varianten eingesetzt. Die 2-Schnitt-Variante wurde 1993 auch dreimal, zur gleichen Zeit wie die 3-Schnitt-Variante, geschnitten. In den Jahren 1994 bis 1996 haben wir zwei Schnitte durchgeführt. Ab 1997 haben wir diese Parzelle wiederum dreimal geschnitten, da in den früheren Jahren beim zweiten Aufwuchs verschiedene Gräser einen relativ hohen Mutterkornbesatz aufwiesen (Wyss *et al.* 1997).

Da für die Fütterungsversuche bei einigen Aufwüchsen Dürrfutter hergestellt wurde, mussten wir die Schnitttermine nach den Witterungsbedingungen aus-

richten. Je nach Jahr wurde der erste Aufwuchs der beiden 5-Schnitt-Varianten zwischen dem 2. und 25. Mai geschnitten. Der zweite, dritte und vierte Aufwuchs wurde im Durchschnitt nach fünf Wochen gemäht und das Schnittintervall zwischen dem vierten und fünften Aufwuchs betrug durchschnittlich sechs Wochen. Bei der 3-Schnitt-Variante erfolgte der erste Schnitt zwischen dem 31. Mai und dem 19. Juni. Durchschnittlich 8 beziehungsweise 9 Wochen später haben wir den zweiten und dritten Aufwuchs geschnitten. Zwischen dem 23. Juni und 7. Juli wurde in allen Erhebungsjahren der erste Aufwuchs und in den Jahren 1994 bis 1996 nach rund 14 Wochen der zweite Aufwuchs vom 2-Schnitt-Verfahren gemäht. 1997 bis 1999 schnitten wir im Durchschnitt den zweiten Aufwuchs nach 8,5 und den dritten Aufwuchs nach 6,5 Wochen.

Zur Bestimmung der botanischen Zusammensetzung haben wir eine Durchschnittsprobe pro Variante genommen und den Anteil der verschiedenen Gräser-, Klee- und Kräuterarten von Hand aussortiert und gewogen sowie das Entwicklungsstadium der dominierenden Pflanzen bestimmt. Für die Ertragshebung haben wir bei jeder Variante jeweils mit einem Motormäher an fünf Stellen ein Band von einem Meter Breite und 14 Metern Länge gemäht, das Futter gewogen und Proben zur Bestimmung des TS-Gehaltes und der Rohnährstoffe genommen.

### TS-Erträge

Der durchschnittliche TS-Ertrag der den Jahren 1994 bis 1999 betrug 119 und 98 dt pro ha für die beiden 5-Schnitt-Varianten. Die 3-Schnitt- beziehungsweise 2-Schnitt-Variante hatte einen durchschnittlichen Ertrag von 111 beziehungsweise 82 dt TS pro ha und Jahr. Dass der TS-

### Abkürzungen

- TS: Trockensubstanz
- NEL: Netto-Energie Laktation
- APDE: Absorbierbares Protein im Darm, das aufgrund der verfügbaren Energie aufgebaut werden kann
- APDN: Absorbierbares Protein im Darm, das aufgrund des abgebauten Rohproteins aufgebaut werden kann

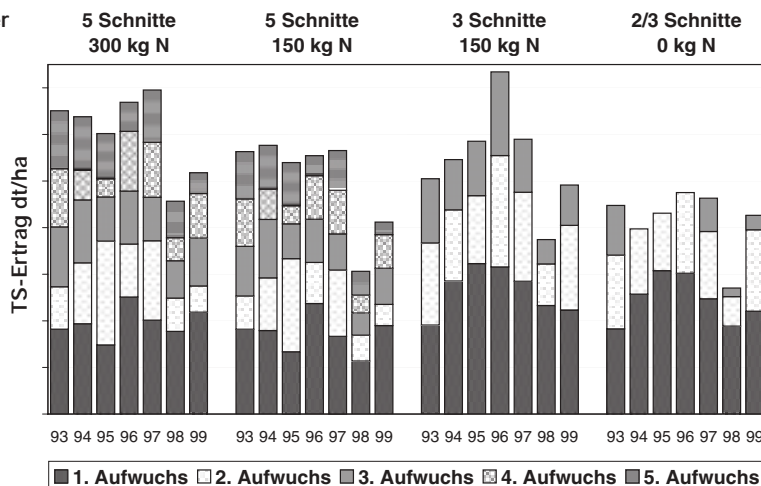
Ertrag bei gleicher Düngungsintensität und Erhöhung der Schnitthäufigkeit zurückgeht, ist nach Gruber *et al.* (2000) einerseits auf die häufigeren Wachstumsstillstandsphasen zurückzuführen. Andererseits liegt dies in der verkürzten Zuwachphase des ersten Aufwuchses, der deutlich höhere Zuwachsraten aufweist als die folgenden Aufwüchse. Bei den beiden 5-Schnitt-Varianten wurde bei der höheren Düngungsstufe ein Mehrertrag von 12,4 kg TS pro kg N erreicht. Dies liegt etwas über der Rentabilitätsgrenze von 10 kg TS/kg N, die Schmid und Thöni (1990) angegeben haben.

Bei der Entwicklung der TS-Erträge von 1993 bis 1999 fiel besonders das Jahr 1998 auf (Abb. 1). Im Vergleich zu den anderen Jahren wurden hier bei allen Varianten tiefere Erträge erreicht. Dies ist auf den sehr trockenen Sommer (Niederschlagsmenge von März bis August 1998: 394 mm; Durchschnitt Jahre 1993 bis 1999: 585 mm) zurückzuführen. Auch 1999 waren die Erträge unter dem Durchschnitt. Dabei dürfen die Auswirkungen des Jahres

Tab. 1. Düngereinsatz pro Variante und Jahr (Durchschnitt der Jahre 1994 bis 1998)

Variante	Ammonsalpeter		Gülle		
	N kg/ha	Gülle N kg/ha	NH <sub>4</sub> -N kg/ha	P kg/ha	K kg/ha
5 Schnitte, 300 kg N	152	188	119	48	269
5 Schnitte, 150 kg N	75	94	60	24	135
3 Schnitte, 150 kg N	74	94	59	24	134

Abb. 1. TS-Erträge der vier Varianten von 1993 bis 1999



1998 mit den Veränderungen der botanischen Zusammensetzung eine Rolle gespielt haben. Nach Schmid und Thöni (1990) besteht ein enger Zusammenhang zwischen den Erträgen und den Sommerniederschlägen.

Im Weiteren haben wir festgestellt, dass bei der Variante ohne Düngung der Ertrag, mit Ausnahme der oben beschriebenen Jahre, im Laufe der Jahre nicht abnahm.

### Botanische Zusammensetzung

Die Düngungsintensität und die Schnitthäufigkeit beeinflussten das Entwicklungsstadium und die botanische Zusammensetzung. Bei den beiden 5-Schnitt-Varianten zeigte sich beim zweiten und dritten Aufwuchs, dass das stärker gedüngte Futter ein höheres Entwicklungsstadium aufwies als bei der tieferen Düngungsvariante (Tab. 2). Ähnlich wurde das Futter dieser beiden Varianten im Durch-

schnitt beim ersten, vierten und fünften Aufwuchs eingestuft. Wesentlich älter als bei den beiden 5-Schnitt-Varianten war das Futter, besonders beim ersten Aufwuchs, beim 3-Schnitt- und 2-Schnitt-Verfahren.

Bei den beiden 5-Schnitt-Varianten war der Gräseranteil bei der Variante mit 300 kg N höher und der Kleeanteil tiefer als bei der Variante mit 150 kg N. Der Kräuteranteil war in beiden Verfahren sehr ähnlich. Unterschiede gab es von Aufwuchs zu Aufwuchs. So nahm der Gräseranteil ab und der Kräuteranteil zu. Wie aus Abbildung 2 ersichtlich ist, wies die höhere Düngungsstufe wesentlich mehr italienisches Raigras auf. 1998 entwickelten sich die Kräuter (besonders Löwenzahn) sehr stark.

Die 3-Schnitt- und 2-Schnitt-Variante hatten einen höheren Gräseranteil als die beiden 5-Schnitt-Varianten. Mit etwa 90 % wurde 1995 der höchste Gräseranteil festgestellt. Anschliessend nahm der Gräseranteil bei diesen beiden Varianten von Jahr zu Jahr wieder ab. Stark davon betroffen war das englische Raigras, welches fast vollständig verdrängt wurde. In der 3 Schnitt-Variante wurden nur geringe Mengen an Klee festgestellt. Ab 1995 hingegen nahm der Kleeanteil, Weiss- und Rotklee, beim 2-Schnitt-Verfahren ab 1995 kontinuierlich zu.

Tab. 2. Entwicklungsstadium und botanische Zusammensetzung (Mittelwerte  $\bar{x}$  und Standardabweichung s der Jahre 1994 bis 1999, Werte gewichtet nach Ertragsanteil)

Variante	Aufwuchs	Anzahl Proben	Entwicklungsstadium		Gräser %		Klee %		Kräuter %	
			$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
5 Schnitte, 300 kg N	1	6	2,9	0,7	63,0	11,3	4,9	3,6	32,1	11,4
	2	6	3,8	0,8	69,6	8,8	8,7	4,1	21,7	11,8
	3	6	3,6	0,8	64,4	10,1	9,4	6,1	26,2	11,7
	4	6	2,5	0,7	51,9	13,0	7,8	5,0	40,3	15,0
	5	6	1,9	0,3	45,0	11,7	8,4	7,7	46,6	13,6
		<b>30</b>	<b>3,0</b>	<b>1,0</b>	<b>60,6</b>	<b>13,6</b>	<b>7,4</b>	<b>5,4</b>	<b>32,1</b>	<b>14,9</b>
5 Schnitte, 150 kg N	1	6	3,0	0,7	61,0	11,0	7,5	2,5	31,5	12,8
	2	6	3,5	1,0	59,3	5,8	17,5	6,5	23,2	11,7
	3	6	2,8	0,8	51,5	7,7	18,3	6,2	30,2	13,5
	4	6	2,4	0,8	45,6	10,6	16,0	6,2	38,4	14,8
	5	6	1,9	0,3	40,9	9,9	16,1	10,1	43,1	13,8
		<b>30</b>	<b>2,8</b>	<b>0,9</b>	<b>54,3</b>	<b>12,0</b>	<b>13,8</b>	<b>7,6</b>	<b>32,0</b>	<b>14,5</b>
3 Schnitte, 150 kg N	1	6	5,5	0,5	84,0	5,5	1,7	1,0	14,3	5,7
	2	6	6,3	0,5	81,6	9,5	1,8	0,9	16,7	9,6
	3	6	3,0	1,0	68,6	8,9	3,2	3,0	28,2	8,4
		<b>18</b>	<b>5,2</b>	<b>1,3</b>	<b>80,2</b>	<b>9,6</b>	<b>2,0</b>	<b>1,7</b>	<b>17,8</b>	<b>9,2</b>
2 Schnitte, 0 kg N	1	6	7,0	0,0	80,4	6,9	8,7	2,5	10,9	5,0
	2*	3	4,0	1,4	75,7	7,6	10,6	2,3	13,7	5,5
		<b>9</b>	<b>6,3</b>	<b>1,4</b>	<b>79,4</b>	<b>7,3</b>	<b>9,1</b>	<b>2,6</b>	<b>11,5</b>	<b>5,2</b>

\* nur Jahre 1994 bis 1996

### TS-Gehalte und Roh Nährstoffe

Bei den beiden 5-Schnitt-Varianten wies das höher gedüngte Futter stets tiefere TS-Gehalte auf als das Verfahren mit der halben Düngermenge (Tab. 3). Unterschiede gab es auch zwischen den Aufwüchsen; so hatte das Futter der Frühlings- und Herbstschnitte tiefere TS-Gehalte als das Futter im Sommer. Bezüglich der Schnitthäufigkeiten zeigte sich, dass das weniger häufig geschnittene Futter höhere TS-Gehalte hatte.

Die Rohaschegehalte waren bei den beiden 5-Schnitt-Varianten im Durchschnitt aller Schnitte leicht höher als beim 3-Schnitt und 2-Schnitt-Verfahren. Aufgefallen ist, dass das Herbstfutter bei allen Varianten wesentlich höhere Rohaschegehalte aufwies. Dies ist auf eine stärkere Futtermittelverschmutzung zurückzuführen.

Bei den beiden 5-Schnitt-Varianten waren die Rohproteingehalte der beiden Varianten ähnlich. Die Rohfasergehalte waren bei der höheren Düngungsstufe im Durchschnitt um 8 g höher als bei der tieferen Düngungsstufe. Noch kleinere Unterschiede waren zwischen diesen beiden Varianten beim Zuckergehalt feststellbar. Die Zuckergehalte nahmen bei den beiden 5-Schnitt-Varianten vom ersten bis zum vierten Aufwuchs kontinuierlich ab. Beim fünften Aufwuchs waren die Werte wiederum etwas höher. Wie bei den Untersuchungen von Gruber *et al.* (2000) führte eine Steigerung der Schnitthäufigkeit erwartungsgemäss zu höheren Rohprotein- und tieferen Rohfasergehalten. Zudem konnten wir im weniger häufig geschnittenen Futter geringere Zuckergehalte feststellen.

Erwähnenswert sind noch die Nitratgehalte (Tab. 3). Diese nahmen von Aufwuchs zu Aufwuchs, besonders bei der sehr stark gedüngten Variante, stark zu. Sie erreichten im Durchschnitt mit 4,7 g fast den Wert von 5 g pro kg TS, bei der Bauer und Galler (1994) die Grasfütterung einschränken.

### Energie und absorbierbares Protein

Bei den Energiegehalten gab es grosse Unterschiede zwischen den beiden 5-Schnitt-Varianten und der 3-Schnitt- beziehungsweise 2-Schnitt-Variante (Tab. 4). Bei gleicher Schnitthäufigkeit

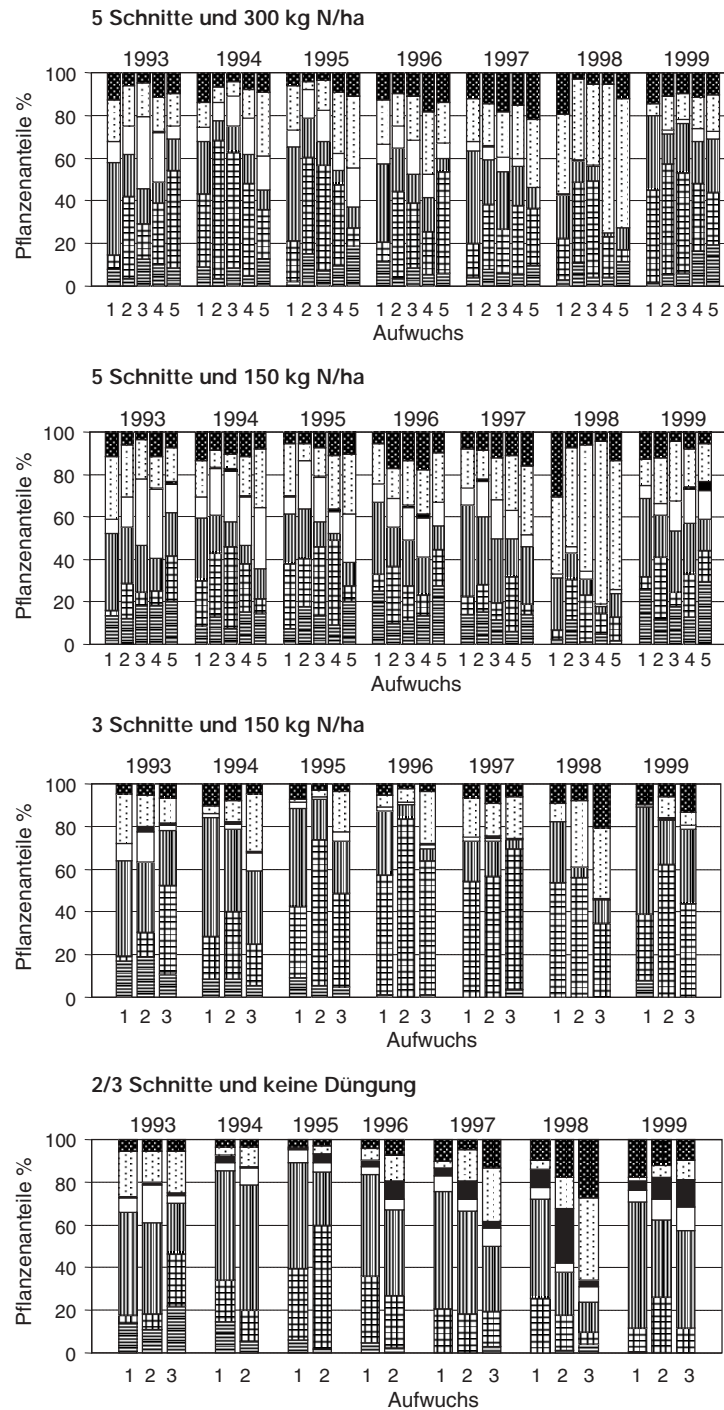


Abb. 2. Verlauf der botanischen Zusammensetzung der vier Varianten von 1993 bis 1999

bewirkte die höhere Düngermenge im Durchschnitt einen um 0,1 MJ/kg TS tieferen Energiegehalt. Auch die Untersuchungen von Kessler und Jolidon (1998), Gruber *et al.* (2000) sowie Schmid und Thöni (1999) zeigten nur einen geringen Einfluss der Düngungsintensität auf den Energiegehalt.

Ähnlich wie bei den NEL-Gehalten sah es bei den APDE- und

APDN-Werten aus. Bei den beiden 5-Schnitt-Varianten waren die Werte zwischen den zwei Düngungsstufen praktisch identisch. Hingegen führte die verringerte Schnitthäufigkeit zu einer starken Abnahme der APDE- und APDN-Werte. Bei den Untersuchungen von Schmid und Thöni (1990) variierten die APDE-Gehalte bei unterschiedlicher Düngung maximal 5 g. Die Unterschiede zwischen den Schnittver-

**Tab. 3. TS-Gehalt, Rohnährstoffe und Nitratgehalt** (Mittelwerte  $\bar{x}$  und Standardabweichung  $s$  der Jahre 1994 bis 1999, Werte gewichtet nach Ertragsanteil)

Variante	Aufwuchs	Anzahl Proben	Trocken-substanz %		Rohasche g/kg TS		Rohprotein g/kg TS		Rohfaser g/kg TS		Zucker g/kg TS		Nitrat g/kg TS	
			$\bar{x}$	$s$	$\bar{x}$	$s$	$\bar{x}$	$s$	$\bar{x}$	$s$	$\bar{x}$	$s$	$\bar{x}$	$s$
5 Schnitte, 300 kg N	1	6	19,0	1,9	93	7	142	15	241	43	123	27	0,7	0,5
	2	6	21,3	1,5	94	9	141	19	231	18	118	11	0,7	0,5
	3	6	22,0	1,6	94	10	154	8	233	26	102	14	0,8	0,7
	4	6	23,4	6,5	108	13	188	21	211	13	99	16	2,5	1,3
	5	6	17,0	1,4	147	26	214	29	167	23	106	17	4,7	2,0
		<b>30</b>	<b>20,3</b>	<b>3,5</b>	<b>103</b>	<b>23</b>	<b>160</b>	<b>33</b>	<b>223</b>	<b>39</b>	<b>113</b>	<b>22</b>	<b>1,5</b>	<b>1,7</b>
5 Schnitte, 150 kg N	1	6	20,5	3,3	87	10	141	18	235	44	121	27	0,2	0,1
	2	6	23,7	1,7	106	28	131	22	217	15	118	13	0,1	0,0
	3	6	23,9	1,1	96	6	161	8	215	11	111	11	0,3	0,3
	4	6	26,1	6,0	106	25	182	23	202	6	101	14	0,6	0,4
	5	6	18,4	1,6	130	22	202	23	168	18	113	12	1,3	1,1
		<b>30</b>	<b>22,3</b>	<b>4,0</b>	<b>101</b>	<b>24</b>	<b>156</b>	<b>31</b>	<b>215</b>	<b>35</b>	<b>115</b>	<b>20</b>	<b>0,4</b>	<b>0,6</b>
3 Schnitte, 150 kg N	1	6	24,1	2,5	78	9	88	8	305	17	92	10	0,3	0,2
	2	6	32,1	2,0	76	13	97	6	308	7	73	13	0,2	0,1
	3	6	21,1	1,6	158	33	144	25	206	27	98	10	0,6	0,3
		<b>18</b>	<b>25,9</b>	<b>4,7</b>	<b>93</b>	<b>37</b>	<b>102</b>	<b>25</b>	<b>286</b>	<b>43</b>	<b>88</b>	<b>15</b>	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>
2 Schnitte, 0 kg N	1	6	36,1	6,6	71	10	79	6	318	13	81	10	0,2	0,2
	2*	3	28,2	2,5	139	22	124	12	250	3	71	7	0,4	0,3
		<b>9</b>	<b>34,3</b>	<b>6,7</b>	<b>86</b>	<b>31</b>	<b>89</b>	<b>20</b>	<b>303</b>	<b>30</b>	<b>79</b>	<b>10</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>

\* nur Jahre 1994 bis 1996

**Tab. 4. NEL- und APD-Gehalte** (Mittelwerte  $\bar{x}$  und Standardabweichung  $s$  der Jahre 1994 bis 1999, Werte gewichtet nach Ertragsanteil)

Variante	Aufwuchs	Anzahl Proben	NEL MJ/kg TS		APDE g/kg TS		APDN g/kg TS	
			$\bar{x}$	$s$	$\bar{x}$	$s$	$\bar{x}$	$s$
5 Schnitte, 300 kg N	1	6	6,0	0,3	97	5	94	10
	2	6	6,1	0,2	98	5	93	13
	3	6	6,1	0,1	100	2	102	5
	4	6	6,3	0,2	107	5	125	14
	5	6	6,4	0,2	111	6	143	20
		<b>30</b>	<b>6,1</b>	<b>0,3</b>	<b>101</b>	<b>7</b>	<b>106</b>	<b>22</b>
5 Schnitte, 150 kg N	1	6	6,1	0,3	98	6	93	12
	2	6	6,0	0,3	95	7	87	15
	3	6	6,2	0,1	103	2	107	5
	4	6	6,4	0,2	107	5	121	16
	5	6	6,5	0,2	110	5	134	16
		<b>30</b>	<b>6,2</b>	<b>0,3</b>	<b>101</b>	<b>8</b>	<b>103</b>	<b>21</b>
3 Schnitte, 150 kg N	1	6	5,5	0,1	81	2	58	6
	2	6	5,5	0,1	84	2	64	4
	3	6	5,8	0,1	93	4	95	17
		<b>18</b>	<b>5,5</b>	<b>0,2</b>	<b>84</b>	<b>5</b>	<b>67</b>	<b>17</b>
2 Schnitte, 0 kg N	1	6	5,4	0,1	78	2	52	4
	2*	3	5,5	0,2	88	4	81	8
		<b>9</b>	<b>5,4</b>	<b>0,2</b>	<b>81</b>	<b>5</b>	<b>58</b>	<b>13</b>

\* nur Jahre 1994 bis 1996

fahren fielen auch viel deutlicher aus.

### Folgerungen

■ Wie zu erwarten war, beeinflusste die Schnitthäufigkeit und die Düngungsintensität die botanische Zusammensetzung. Dabei nahm der Gräseranteil einerseits durch eine Reduzierung der Schnitthäufigkeit stark, andererseits durch eine Erhöhung der N-Düngung leicht zu.

■ Die Erhöhung der Schnitthäufigkeit bei gleicher Düngermenge führte zwar zu einem tieferen TS-Ertrag, doch die Energiegehalte und das absorbierbare Protein im Grünfutter waren höher.

■ Bei gleicher Schnitthäufigkeit und Verdoppelung der Düngermenge wurde ein höherer TS-Ertrag erreicht. Hinsichtlich der Energie und dem absorbierbarem Protein waren die Unterschiede hingegen nur gering.

■ Bei sehr hohen N-Düngergaben stieg der Nitratgehalt im Grünfutter, besonders im Herbst, stark an.

■ Eine zu starke Reduktion der Schnitthäufigkeit bei früher intensiv genutzten Grasbeständen kann in günstigen Grünlandgebieten auch zu Problemen (zum Beispiel Mutterkornbesatz) führen.

## Literatur

■ Bauer K. und Galler J., 1994. Kann Nitrat ein Problem in der Rinderfütterung werden? *Der fortschrittliche Landwirt* Nr. 6.

■ Daccord R., 1999. Influence of the intensity of forage production on nitrogen nutrition of dairy goats. Book of Abstracts, 50th Annual Meeting EAAP. (5), 255.

■ Daccord R. and Arrigo Y., 2000. Intensity of forage production and nutritive value of forage. Proceedings of the fifth international symposium on livestock farming systems. 19-20 August 1999, Posieux CH.

■ Gruber L., Steinwider A., Guggenberger T., Schauer A., Häusler J., Steinwender R. und Steiner B., 2000. Einfluss der Grünlandbewirtschaftung auf Ertrag, Futterwert, Milcherzeugung und Nährstoffausscheidung. Bericht 27. viehwirtschaftliche Fachtagung. BAL Gumpenstein, 6. bis 8. Juni 2000.

■ Kessler J. und Jolidon V., 1998. N-Düngung und Mineralstoffgehalt von Wiesenfutter. *Agrarforschung* 5 (3), 117-120.

■ Schmid Ch. und Thöni E., 1990. Wirkung von Schnitthäufigkeit und Stickstoffdüngung auf eine Natur-

wiese – Resultate eines 10-jährigen Versuchs. *Schweiz. landwirtschaftliche Forschung* 29 (2/3), 177-201.

■ Wyss, U., Vogel, R., Richter, W., Wolff, J., 1997. Grünlandextensivierung und Mutterkornbesatz. *Agrarforschung* 4 (9), 373-376.

■ Wyss u. and Vogel R., 1997. Influence of different cutting frequencies and fertilization on grass silage quality. 18<sup>th</sup> International Grassland Congress, Winnipeg, Vol. 2, 17-19.

■ Wyss U. und Kessler J., 2002. Bewirtschaftung beeinflusst Mineralstoffe im Gras. *Agrarforschung* 9(7), 292-297.

## RÉSUMÉ

### L'intensité d'exploitation des prairies influence les teneurs en nutriments de l'herbe

De 1993 à 1999, nous avons étudié l'effet de différents régimes de coupe et niveaux de fumure sur le rendement, la composition botanique et la valeur nutritive de l'herbe. Les variantes d'essai étaient les suivantes: 5 coupes et 300 kg azote (N) par an; 5 coupes et 150 kg N par an; 3 coupes et 150 kg N par an; 2 coupes par an sans fumure.

Les rendements moyens se sont élevés à 119 et 98 dt matière sèche (MS) par ha pour les deux variantes à 5 coupes et à 111 et 82 dt par ha pour les variantes à 3 et 2 coupes respectivement. Pour les variantes à 5 coupes, le niveau de fumure azotée a influencé la composition botanique. Comparativement au traitement avec 300 kg N, celui avec 150 kg N présentait moins de graminées et plus de trèfle. La part de graminées dans les variantes à 3 et 2 coupes était supérieure à celle des variantes à 5 coupes. La proportion de graminées la plus élevée a été observée en 1995 avec environ 90%.

En ce qui concerne les teneurs en nutriments et en énergie, de grandes différences ont été observées entre les régimes de coupe. En revanche, dans les variantes à 5 coupes, l'intensité de la fumure azotée n'a eu qu'un faible effet sur les teneurs en nutriments. Les teneurs moyennes par kg MS se sont élevées pour ces variantes (300 et 150 kg N) à respectivement 160 et 156 g de matière azotée, 223 et 215 g de cellulose brute, 113 et 115 g de sucre et enfin 6,1 et 6,2 MJ énergie nette pour la production laitière (NEL). Pour les variantes à 3 et 2 coupes, les teneurs moyennes (par kg MS) ont respectivement été les suivantes: 102 et 89 g de matière azotée, 286 et 303 g de cellulose brute, 88 et 79 g de sucre et 5,5 et 5,4 MJ NEL.

## SUMMARY

### The intensity of grassland management influences the nutrient contents of the grass

The influence of different cutting frequencies and fertilization levels on dry matter yield (DM), botanical composition and nutrient contents of meadow grass was investigated from 1993 to 1999. The following four variants were compared: 5 cuts and 300 kg nitrogen (N) per ha; 5 cuts and 150 kg N per ha; 3 cuts and 150 kg N per ha; 2 cuts and no fertilizer.

The average dry matter yield per year amounted to 11,9 and 9,8 t per ha for the two 5-cut-variants. For the 3-cut and the 2-cut-variant the dry matter yields were 11,1 and 8,2 t. In the 5-cut-variants the fertilizer level influenced the botanical composition. The variant with 150 kg N showed less grasses and more clover in comparison to the variant with 300 kg N. The 3-cut and 2-cut-variants had a higher proportion of grasses than the two 5-cut-variants. The highest amounts were found in 1995 with about 90 %.

Concerning the nutrient contents big differences were found between the two 5-cut-variants and the 3-cut and the 2-cut-variant, respectively.

For the two 5-cut-variants the higher N fertilisation had only a small effect on the nutritive contents. The average contents per kg DM were for the two 5-cut-variants: 160 and 156 g crude protein, 223 and 215 g crude fibre, 113 and 115 g sugar and 6,1 and 6,2 MJ net energy lactation. For the 3-cut and 2-cut variant the figures per kg DM were: 102 and 89 g crude protein, 286 and 303 g crude fibre, 88 and 79 g sugar and 5,5 and 5,4 MJ net energy lactation.

**Key words:** intensity of grassland, fertilization, cutting frequencies, botanical composition, nutrient contents